Die Vegetation ländlicher Siedlungen in Bayern – ökologische Kennzeichnung, Grundzüge der Verbreitung und Beziehungen zum Nutzungsgefüge

Habilitationsschrift

vorgelegt der Fakultät für Landwirtschaft und Gartenbau der TU München

von Dr. Annette Otte

im Juli 1994

Vorbemerkungen

Die vorliegend dargestellten Untersuchungen sind am Lehrstuhl für Landschaftsökologie II (Vorstand Prof. Dr. J. Pfadenhauer) der Technischen Universität München durchgeführt worden. Die Thematik ergab sich aus mehreren dort ausgeführten Forschungsprojekten, die vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, dem Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen, der Stadt Ingolstadt und den niederbayerischen Freilichtmuseen in Massing (Lkr. Rottal - Inn) und Finsterau (Lkr. Freyung - Grafenau) in Auftrag gegeben worden sind.

Danksagungen:

Herrn Professor Dr. Jörg Pfadenhauer möchte ich herzlich für die Unterstützung bei der Themenfindung und für wertvolle Diskussionen danken. Außerdem für die Freiheit, die umfangreichen Gelände- und Auswertungsarbeiten durchzuführen und für die großzügig gewährte Zeit zum Abfassen des Textes. Darüberhinaus standen mir alle Einrichtungen seines Lehrstuhls uneingeschränkt zur Verfügung.

Professor Dr. Theo Müller bin ich für klärende Hinweise syntaxonomischer Fragen bei der Eingliederung der Pflanzengesellschaften ebenso zu Dank verpflichtet wie Herrn Prof. Dr. Peter Blume bei der Bewertung der Nährstoffgehalte in den Böden ländlicher Siedlungen.
Für die freundliche Bereitstellung und Extranfertigung von phänologischen Karten und von Karten über die landwirtschaftliche Bodennutzung in Bayern möchte ich Herrn Dipl.-Ing. Thomas Rötzer (Agrarmeteorologische Forschungsstelle des Deutschen Wetterdienstes in Freising-Weihenstephan) und Herrn Dipl.-Ing. Ludwig Zahnweh (Bayerische Landesanstalt für Betriebswirtschaft und Agrarstruktur in München) herzlich danken. Meinen Kollegen Frau Dipl.-Ing. Anna Mattheis und Herrn Dipl.-Ing. Werner Gertberg bin ich dankbar für umfangreiche Hilfe bei den computergestützten Auswertungsarbeiten - vor allem in Situationen, wenn "gar nichts klappt".
Mein besonderer Dank gilt Frau Heidemarie Pellmaier, die mit großer Sorgfalt und Umsicht alle technischen Arbeiten, die zur Fertigstellung der Arbeit notwendig waren – insbesondere die Zeichenarbeiten -, ausgeführt hat.
Daneben auch den vielen studentischen Hilfskräften, die sowohl bei den Geländearbeiten als auch bei der Datenaufbereitung und -eingabe mitgeholfen haben; vor allem "beim Endspurt" leisteten Frau Dipl.-Ing. Ines Langensiepen (ehemalige Studentin im Fachbereich Gartenbau) und Herr Jürgen Schopp (Student der Landespflege) wertvolle, zuverlässige Hilfe.

Allen Mitarbeitern des Lehrstuhls, die mich in vielfältiger Weise unterstützt haben, gilt ebenfalls mein Dank.

0 **Inhalt** 5

1 **Einführung** 13
1.1 Ländliche Siedlungen und ihre Vegetation 13
1.1.1 Zum Begriff "ländliche Siedlungen" 13
1.1.2 Entstehungszeit und Ursprünge der Vegetation ländlicher Siedlungen 14
1.1.3 Ruderale Vegetation, spontane Vegetation, Vegetation ländlicher Siedlungen 15
1.2 Auswertung vorliegender Literatur 15
1.2.1 Arbeitsschwerpunkte bei der Erforschung der Vegetation städtischer Siedlungen 16
1.2.2 Entwicklung der Untersuchungen über die Vegetation ländlicher Siedlungen 17
1.2.2.1 Ergebnisse von beschreibenden Arbeiten: Arten- und Biotoptypenschutz 17
1.2.2.2 Stand der syntaxonomischen Arbeiten 18
1.2.2.3 Stand der autökologischen, synökologischen und populationsbiologischen Arbeiten 19
1.3 Inhalt und Ziel der vorliegenden Arbeit 21

2 **Methoden, verwendete Hilfsmittel** 23
2.1 Zur Auswahl der Untersuchungsgebiete 23
2.2 Vegetationskundliche Geländeaufnahmen und ihre Auswertungsmethoden 23
2.3 Arten-Datenbank und Auswertungsmethoden 24
2.3.1 Arten-Datenbank 24
2.3.2 Auswertung der Arten-Datenbank 27
2.4 Datenbank zu den Vegetationsaufnahmen und Auswertungsmethoden 27
2.4.1 Vegetationsaufnahmen-Datenbank 27
2.4.2 Auswertung der Vegetationsaufnahmen-Datenbank 29
2.5 Untersuchungen zur phänologischen Entwicklung von Pflanzenbeständen ländlicher Siedlungen und zur Keimung von diagnostisch wichtigen Arten 30
2.5.1 Phänologische Entwicklung künstlich begründeter Ruderal-Pflanzenbestände 30
2.5.2 Laborversuche zu den Temperatur-Ansprüchen von Arten bei der Keimung 30

3 **Ruderale Pflanzengesellschaften der Klassen *Chenopodietea, Bidentetea, Artemisietea, Plantaginetea* und *Agrostietea* in ländlichen Siedlungen Bayerns** 33
3.1 Erläuterungen zu den Kurzbeschreibungen 33
3.2 Die Pflanzengesellschaften der Klasse *Chenopodietea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 52 (Annuelle Ruderalgesellschaften und Hackfruchtunkrautgesellschaften) 35
3.2.1 Skizzierung der Pflanzengesellschaften des Verbandes *Sisymbrion officinalis* Tx. et al. in Tx. 50 (Annuelle Ruderal-Pflanzengesellschaften des klimatisch gemäßigten Europa) 37

3.3	**Die Pflanzengesellschaften der Klasse *Bidentetea* Tx., Lohm. et Prsg. in Tx. 50 (Zweizahn-Melden-Ufersäume)**	46
3.3.1	Skizzierung der Pflanzengesellschaften des Verbandes *Chenopodion rubri* Tx. in Poli u. J. Tx. 60 corr. Kop. 69 (Flußmelden-Fluren)	46
3.3.2	Skizzierung der Pflanzengesellschaften des Verbandes *Bidention tripartitae* Nordhag. 40 (Zweizahn-Gesellschaften)	47
3.4	**Die Pflanzengesellschaften der Klasse *Artemisietea vulgaris*Lohm., Prsg. et Tx. in Tx. 50 (Eurosibirische nitrophytische Uferstauden- und Saumgesellschaften sowie ruderale Beifuß- und Distelgesellschaften)**	52
3.4.1	Skizzierung der Pflanzengesellschaften des Verbandes *Onopordion acanthii* Br.-Bl. 26 (Wärmebedürftige Distel-Gesellschaften)	52
3.4.2	Skizzierung der Pflanzengesellschaften des Verbandes *Dauco-Melilotion* Görs 66 (Möhren-Steinklee-Gesellschaften)	54
3.4.3	Skizzierung der Pflanzengesellschaften des Verbandes *Arction lappae* Tx. 37 em. 50 (Kletten-Gesellschaften)	57
3.4.4	Skizzierung der Pflanzengesellschaften des Verbandes *Alliarion* Oberd. (57) 62 (Nitrophytische Säume halbschattiger bis schattiger Standorte)	61
3.4.5	Skizzierung der Pflanzengesellschaften des Verbandes *Aegopodion podagrariae* Tx. 67 (Giersch-Saumgesellschaften)	65
3.4.6	Skizzierung der Pflanzengesellschaften des Verbandes *Convolvulion sepium* Tx. 47 em. (Zaunwinden-Gesellschaften)	71
3.4.7	Skizzierung der Neophyten-Pflanzengesellschaften der Klasse *Artemisietea vulgaris*	73
3.5	**Die Pflanzengesellschaften der Klasse *Plantaginetea majoris* Tx. et Prsg. in Tx. 50 em. Oberd. et al. 67 (Trittpflanzen-Gesellschaften)**	75
3.5.1	Skizzierung der Pflanzengesellschaften des Verbandes *Polygonion avicularis* Br.-Bl. 31 ex. Aich. 33 (Vogelknöterich-Trittgesellschaften)	75
3.6	**Die Pflanzengesellschaften der Klasse *Agrostietea stoloniferae* Oberd. in Oberd. et al. 67 (Kriechstraußgras-Rasen, Flutrasen)**	80
3.7	**Das Dorftypische ruderaler Pflanzengesellschaften ländlicher Siedlungen**	82
3.7.1.	Dorftypische Trennartengruppen	82
3.7.2	Verbreitungsschwerpunkte von ruderalen Pflanzengesellschaften in ländlichen Siedlungen und die Flächengröße ihrer Vegetationsaufnahmen	86
3.7.3	Die phänologische Entwicklung ruderaler Pflanzengesellschaften in ländlichen Siedlungen	87
3.7.3.1	Phänologische Beobachtungen in künstlich begründeten Ruderal-Pflanzenbeständen	90
3.7.3.2	Niederschlags- und Temperaturverhältnisse im Rottal 1991	92
3.7.3.3	Phänologischer Entwicklungsgang von Beständen des *Urtico-Malvetum neglectae* der Klasse *Chenopodietea*	92
3.7.3.4	Phänologischer Entwicklungsgang von Beständen der Klasse *Artemisietea*	95
3.7.3.5	Phänologischer Entwicklungsgang eines *Potentilla anserina*-Bestandes der Klasse *Agrostietea*	104

4	**Ökologische Kennzeichnung der Vegetation ländlicher Siedlungen - unter besonderer Berücksichtigung von Einwanderungszeiten, geographischen Florenelementen, Fernausbreitungsweisen, Lebensformen, ökologischen Zeigerwerten, Gefährdung und Häufigkeit**	107
4.1	**Begriffe zur Gliederung der anthropogenen Vegetation nach der Einwanderungszeit, Einwanderungsweise und dem Grad der Einbürgerung**	107
4.2	**Nachweise von Makroresten und potentielle Einwanderungszeiten von ruderal verbreiteten Idiochorophyten und Archaeophyten**	110
4.2.1	Seßhaftwerdung – Voraussetzung für Apophytisierung und Ruderalisierung	110
4.2.2	Makrorestnachweise von heute ruderal verbreiteten Arten in archäologischen Grabungen Deutschlands	111
4.2.3	Revisionen zum Status "Einwanderungszeit"	116
4.2.4	Geographische Florenelemente-Spektren der Makrorest-Erstnachweise in verschiedenen Zeitabschnitten	116
4.2.5	Lebensformen-Spektrum der archäologisch belegten Makroreste und archaeophytenreiche Pflanzengesellschaften in der aktuellen Ruderalvegetation ländlicher Siedlungen in Bayern	120
4.3	**Kennzeichnung der aktuellen Vegetation ländlicher Siedlungen**	125
4.3.1	Geographische Florenelemente und Verbreitung über Höhenstufen	125
4.3.1.1	Geographisches Florenelemente-Spektrum ruderaler Pflanzengesellschaften	127
4.3.2	Fernausbreitung der Diasporen	129
4.3.2.1	Fernausbreitungsweisen-Spektrum ruderaler Pflanzengesellschaften	130
4.3.3	Lebensformen	135
4.3.3.1	Lebensformen-Spektren ruderaler Pflanzengesellschaften	141
4.3.4	Ökologische Zeigerwerte der Flora ländlicher Siedlungen in Bayern	144
4.3.4.1	Aussagewert ökologischer Zeigerwerte-Spektren für ländliche Siedlungen	145
4.3.4.2	Mittlere Zeigerwerte ruderaler Pflanzengesellschaften	151
4.4	**Artenrückgang in der "Krautigen Vegetation oft gestörter Plätze" und den "Waldnahen Staudengesellschaften"**	161
4.4.1	Ausgestorbene, verschollene und gefährdete Sippen in der Acker- und in der Siedlungsvegetation	162
4.4.2	Zeigerwerte-Spektren der rückläufigen Sippen	169
4.5	**Kennzeichnung (all)gemein verbreiteter Arten, die in ländlichen Siedlungen vorkommen**	174
4.5.1	Höhengrenzen der Verbreitung, geographische Florenelemente	179
4.5.2	Makrorestnachweise in archäologischen Funden	180
4.5.3	Fernausbreitung der Diasporen	181
4.5.4	Vorkommen in der aktuellen naturnahen und naturfernen Vegetation	182
4.5.5	Zeigerwerte-Spektrum der gemein verbreiteten Arten	184
4.5.6	Lebensformen	185
4.5.7	Phänologische Beobachtungen	186
4.5.7.1	Vegetativer Hochstand und Blütezeiten (all)gemein verbreiteter Arten (Beobachtungszeit März – Oktober 1991)	186

4.5.8 Zusammenfassung "Eigenschaften gemein verbreiteter Arten in ländlichen Siedlungen" 191

5 Ursachen für die Verbreitung von Arten ländlicher Siedlungen in Bayern 193

5.1 Geographische Lage der untersuchten ländlichen Gemeinden 193

5.2 Verbreitung von Arten der ländlichen Vegetation in Landschaften Bayerns 196

5.2.1 Zu den ausgewählten Untersuchungsgebieten 196

5.3 Klimabedingte Verbreitungsgrenzen von Arten der ländlichen Vegetation in Landschaften Bayerns 197

5.3.1 Skizzierung der Klimaverhältnisse in den untersuchten Landschaften 198

5.3.1.1 Niederschlagsverhältnisse 198

5.3.1.2 Temperaturverhältnisse 200

5.3.1.3 Dauer der Vegetationsperiode 201

5.3.2 Klimabedingte Verbreitungsmuster von ruderal verbreiteten Arten (–gruppen) der ländlichen Vegetation, Tabelle 20 204

5.3.2.1 Klimagradienten in der Verbreitung von Arten der Klasse *Chenopodietea* 209

5.3.2.2 Klimagradienten in der Verbreitung von Arten der Klasse *Bidentetea* 212

5.3.2.3 Klimagradienten in der Verbreitung von Arten der Klasse *Artemisietea* 219

5.3.2.4 Klimagradienten in der Verbreitung von Arten der Klasse *Plantaginetea* 224

5.3.2.5 Klimagradienten in der Verbreitung von Arten der Klasse *Agrostietea* 226

5.4 Temperaturansprüche von Arten ländlicher Siedlungen bei der Keimung und Beziehungen von Keimtemperaturtypen zur Höhenstufenverbreitung 226

5.4.1 Temperaturansprüche von Arten ländlicher Siedlungen bei der Keimung 226

5.4.2 Beziehungen von Keimtemperaturtypen zur Höhenstufenverbreitung 230

6 Flächennutzungen, Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernde Strukturen – Wuchsorte der Vegetation ländlicher Siedlungen 233

6.1 Flächennutzungen, Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernde Strukturen als Verursacher von Trophiegradienten in ländlichen Siedlungen 233

6.1.1 Beeinflussung der Vegetation ländlicher Siedlungen durch das Relief 233

6.1.2 Das Gefüge von Flächennutzungen, Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernden Strukturen in ländlichen Siedlungen 236

6.1.2.1 Erläuterung der Begriffe am Beispiel der Flächennutzung "Bauernhof" 236

6.1.2.2 Beziehungen von Vegetationsgliedernden Strukturen zu Nutzungsparzellen und Flächennutzungen 239

6.1.3 Verteilung von Arten und Pflanzengesellschaften über Flächennutzungen, Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernde Strukturen 246

6.1.3.1 Leitarten für Flächennutzungen, Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernde Strukturen 247

6.1.3.2 Die Beeinflussung der Vegetation ländlicher Siedlungen durch freilaufende Tiere 255

6.1.3.3 Verteilung von Pflanzengesellschaften über Flächennutzungen, Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernde Strukturen 257

6.1.4 Standortökologische Unterschiede zwischen Flächennutzungen – veranschaulicht in Ökogrammen mittlerer Zeigerwerte 262

6.2 Nährstoffgehalte in den Böden ländlicher Siedlungen und ihre Beziehungen zu Pflanzenarten 265

6.2.1 Nährstoffgehalte in Bodenproben anthropogener Böden 265

6.2.2 Trophiegradienten auf Flächennutzungen, Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernden Strukturen 271

6.2.3 Beziehungen von ausgewählten Arten der Vegetation ländlicher Siedlungen zu Bodennährstoffgehalten 281

6.2.3.1 Beziehungen von ruderal verbreiteten Arten zu Stickstoff- (N ges. %) und Kohlenstoffgehalten (C org. %) und zum C/N-Verhältnis 282

6.2.3.2 Beziehungen von ruderal verbreiteten Arten zu Phosphor- (CAL-P_2O_5), Kalium- (CAL-K_2O) und Magnesiumgehalten (CAL-MgO) 286

6.2.3.3 Verteilung von ausgewählten Arten über die Spanne der gemessenen pH-Werte ($CaCl_2$) 288

6.2.3.4 Produktivität ruderaler Pflanzengesellschaften ländlicher Siedlungen 290

7 Prognosen zum Artenrückgang in ländlichen Siedlungen 297

8 Vergleichende Gesamtbetrachtung zur Situation der Vegetation ländlicher Siedlungen in Bayern 305

9 Zusammenfassung 315

10 Literatur 317

11 Tabellen-, Abbildungs- und Kartenverzeichnis 341

12 Anhang 355

Liste 1: Artenliste der in bayerischen ländlichen Siedlungen dokumentierten Sippen aus 1403 Vegetationsaufnahmen. 356

Liste 2: Artenliste für die floristische Kartierung in bayerischen ländlichen Siedlungen. 370

Liste 3: Alphabetische Auflistung der Makrorestnachweise (→ Samen, Früchte; Teile davon) von ruderal verbreiteten Arten in archäologischen Grabungen Deutschlands. 371

Liste 4: Rote-Liste-Status von Ruderalarten und Ackerwildkräutern in Deutschland und seinen Bundesländern. 372

Liste 5: Klimadaten, Standortkundliche Landschaftsgliederung und geologischer Untergrund zu den untersuchten ländlichen Siedlungen in Bayern (geordnet nach Regierungsbezirken und Landkreisen; in alphabetischer Reihenfolge). 377

Seiten-Verzeichnis der Pflanzengesellschaften von Kap. 3.

	Seite
***Chenopodietea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 52**	35
Sisymbrietalia J. Tx. in Lohm. et al. 62	37
Sisymbrion officinalis Tx. et al. in Tx. 50	37
G 1 Gesellschaft von *Sisymbrium loeselii*	37
G 2 *Descurainietum sophiae*Kreh 35	38
G 3 *Chenopodietum vulvariae* Gutte et Pysek 76	38
G 4 *Hordeetum murini* Libb. 33	39
G 5 Gesellschaft von *Bromus tectorum*	40
G 6 Gesellschaft von *Bromus sterilis*	40
G 7 *Urtico-Malvetum neglectae* Lohm. in Tx. 50	41
G 8 *Conyzo-Lactucetum serriolae* Lohm. in Oberd. 57	42
G 9 *Chenopodietum ruderale* Oberd. 57	43
G 10 Gesellschaft von *Atriplex patula*	44
G 11 Gesellschaft von *Atriplex hastata*	45
***Bidentetea* Tx., Lohm. et Prsg. in Tx. 50**	46
Bidentetalia Br.-Bl. et Tx. 43	46
Chenopodion rubri Tx. in Poli u. J. Tx. 60 corr. Kop. 69	46
G 1 *Chenopodietum rubri* Timar 50	46
Bidention tripartitae Nordhag. 40	47
G 2 Gesellschaft von *Polygonum minus*	47
G 3 Gesellschaft von *Polygonum hydropiper*	48
G 4 Gesellschaft von *Polygonum mite*	49
G 5 *Rumicetum maritimi* Siss. in Westh. et al. 46 em. Pass. 59	50
G 6 Gesellschaft von *Bidens tripartita*	50
G 7 Gesellschaft von *Polygonum lapathifolium*	51
***Artemisietea vulgaris* Lohm., Prsg. et Tx. in Tx. 50**	52
Artemisienea vulgaris Müller in Oberd. 83	52
Onopordetalia acanthii Br.-Bl. et Tx. 43 em. Görs 66	52
Onopordion acanthii Br.-Bl. 26	52
G 1 *Cirsietum eriophori* Oberd. 57	52
G 2 Gesellschaft von *Carduus acanthoides*	53
Dauco-Melilotion Görs 66	54
G 3 *Berteroetum incanae* Siss. 50	54
G 4 *Echio-Melilotetum* Tx. 47 *(Melilotetum albi-officinalis* Siss. 50)	55
G 5 *Artemisio-Tanacetetum vulgaris* Br.-Bl. 31 corr. 49 nom. inv.	56
G 6 Gesellschaft von *Artemisia vulgaris*	57
Artemisietalia vulgaris Lohm. in Tx. 47 em.	57
Arction lappae Tx. 37 em. 50	57
G 7 *Leonuro-Ballotetum nigrae* Slavn. 51, Rasse von *Lamium album*	58
G 8 *Chenopodietum boni-henrici* Th. Müller in Seybold et Müller 72	59
G 9 *Arctio-Artemisietum vulgaris* Oberd. ex Seybold et Müller 72, Rasse von *Lamium album*	60
G 10 Gesellschaft von *Cirsium arvense*	61
Galio-Urticenea (Pass. 67) Müller in Oberd. 83	61
Glechometalia hederaceae Tx. in Tx. et Brun-Hool 75	61
Alliarion Oberd. (57) 62	61
G 11 *Toriletum japonicae* Lohm. in Oberd. et al. 67 ex Görs et Müll. 69	62
G 12 Gesellschaft von *Geranium robertianum*	63
G 13 *Alliario-Chaerophylletum temuli* (Kreh 35) Lohm. 49, Rasse von *Lamium album*	63
G 14 Gesellschaft von *Chelidonium majus*	64
Aegopodion podagrariae Tx. 67	65
G 15 *Urtico-Aegopodietum podagrariae* (Tx. 63 n. n.) Oberd. 64 in Görs 68 nom. inv., Rasse von *Lamium album*	65
G 16 *Chaerophylletum aurei* Oberd. 57	67
G 17 *Chaerophylletum aromatici* Neuhá, Neuh. et Hejny 69	68
G 18 Gesellschaft von *Cruciata laevipes*	69
G 19 *Sambucetum ebuli* Felf. 42	69
G 20 *Phalarido-Petasitetum hybridi* Schwick. 33	70

Seiten-Verzeichnis der Pflanzengesellschaften von Kap. 3 (Forts.).

	Seite
Convolvuletalia (Calystegietalia) sepium Tx. 50	71
Convolvulion (Calysstegion) sepium Tx. 47 em.	71
G 21 Gesellschaft von *Epilobium hirsutum*	71
G 22 Gesellschaft von *Chaerophyllum hirsutum*	72
G 23 Gesellschaft von *Galeopsis speciosa*	72
Neophyten-Pflanzengesellschaften	73
G 24 Dominanzgesellschaft von *Impatiens glandulifera*	73
G 25 Dominanzgesellschaft von *Solidago canadensis*	74
G 26 Dominanzgesellschaft von *Solidago gigantea*	74
***Plantagineta majoris* Tx. et Prsg. in Tx. 50 em. Oberd. et al. 67**	75
Plantaginetalia majoris Tx. 50 em. Oberd. et al. 67	75
Polygonion avicularis Br.-Bl. 31 ex Aich. 33	75
G 1 Gesellschaft von *Oxalis corniculata*	75
G 2 *Rumici-Spergularietum rubrae* Hülb. 73	76
G 3 *Polygonetum calcati* Lohm. 75	76
G 4 *Lolio-Polygonetum arenastri* Br.-Bl. 30 em. Lohm. 75	77
G 5 Gesellschaft von *Poa annua* Oberd. 83	79
***Agrostietea stoloniferae* Oberd. in Oberd. et al. 67**	80
Agrostietalia stoloniferae Oberd. in Oberd. et al. 67	80
Agropyro-Rumicion Nordh. 40 em. Tx. 50	80
G 1 Gesellschaft von *Potentilla anserina*	80
G 2 Gesellschaft von *Agrostis stolonifera*	81

1 Einführung

1.1 Ländliche Siedlungen und ihre Vegetation

1.1.1 Zum Begriff "ländliche Siedlungen"

"Als "ländlich" werden gewöhnlich Siedlungen in nicht städtischen Räumen bezeichnet, in denen ein Überwiegen des primären Sektors (Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Fischerei, Sammelwirtschaft) im Wirtschaftsleben oder der Bevölkerungsstruktur gegeben ist" (BORN 1977, S. 77 nach LIENAU 1972, S. 26). Neben diesen "ländlichen Siedlungen im eigentlichen Sinne" unterscheidet SCHWARZ (1966, S. 255 ff) noch "zwischen Land und Stadt stehende Siedlungen" sowie "Mittelpunktssiedlungen und Städten" (eine Übersicht zur Typisierung mitteleuropäischer Siedlungen gibt Tab. 1).

BORN (1977, S. 27 f) ist diese Kennzeichnung zu eng gefaßt, denn sie trifft heute nicht mehr zu, da der Anteil, der in der Landwirtschaft Tätigen in der Bundesrepublik Deutschland von 1950 bis 1990 von 24,8 % auf 3,5 % gesunken ist (BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT & FORSTEN 1951, 1991), also die Haupterwerbsquellen in ländlichen Siedlungen nicht mehr unbedingt aus landwirtschaftlichen Tätigkeiten kommen. BORN führt dazu aus: "Das Hauptkennzeichen der "ländlichen Siedlungen im eigentlichen Sinne", nämlich die Nutzung von Pflanzen- und Tierwelt, soll nicht nur funktional, sondern auch physiognomisch aufgefaßt werden. Von "ländlicher Siedlung" wäre in Mitteleuropa demnach zu sprechen, wenn im äußeren Bild einer Siedlung das heutige oder frühere Vorherrschen agrarischer Wirtschaftsformen prägend wirkt. Der Begriff bezieht sich also nicht allein auf heutige Agrarsiedlungen, d. h. Ortschaften mit bestimmten Anteilen landwirtschaftlich tätiger Bevölkerung, sondern auch auf Siedlungen, in denen landwirtschaftliche Betätigung keine oder nur eine untergeordnete Rolle spielt, aber äußere Merkmale noch die früher betriebene Landwirtschaft deutlich erkennbar machen. (...) Vor allem das Überdauern von Bausubstanz, die ursprünglich "ländlichem" Wohnen und Wirtschaften diente, sollte als kennzeichnendes Merkmal ländlicher Siedlungen angesehen werden."

Relativierend bemerkt dazu BORN (1977, S. 28), daß die Kennzeichnung einer Siedlung als "ländlich" nach physiognomischen Kriterien von "subjektiven Einschätzungen oder jeweiliger Beobachtungsintensität abhängig ist." Vor allem die Einfügung städtischer Elemente (großflächige Gewerbegebiete, Einkaufszentren, Grünflächen etc.) und der oft industrieartige Betrieb der modernen Landwirtschaft verändern die traditionellen "ländlichen" Merkmale der Siedlungen.
Als "verstädtert" gelten nach KRENZLIN (1961, S. 363) Ortschaften, in denen der ursprünglich ländliche Charakter durch neu angelegte Wohnviertel auf einen relativ kleinen Ortskern zurückgedrängt ist.

Innerhalb der ländlichen Siedlungen ist zwischen Gruppen- und Einzelsiedlungen zu unterscheiden. "Eine Gruppensiedlung ist gegeben, wenn mindestens zwei Wohn- und Wirtschaftseinheiten über einen Wohnplatz mit gemeinsamen Einrichtungen verfügen und eine Flur gemeinsam nutzen" (BORN 1977, S. 30).
Zur Beschreibung der Größe der Gruppensiedlung werden die Begriffe "Weiler" und "Dorf" verwendet. Dabei sind Weiler (lat. *villa* = Landhaus, Landgut) kleine Gruppensiedlungen mit weniger als 20 Wohnstätten (SCHWARZ 1966, S. 111, LIENAU 1972, S. 36) oder mit Einwohnerzahlen, die unter 100 liegen (LIENAU 1972, S. 36), und Dörfer die entsprechend größeren Gruppensiedlungen.
Einzelsiedlungen sind von Weilern oder Dörfern isoliert liegende Wohn- und Wirtschaftseinheiten.

Tab. 1: Typisierung von Siedlungen nach funktionalen Kriterien und der Größe (zusammengestellt nach SCHWARZ 1966)

Ländliche Siedlungen i. e. S.	Mittelpunktssiedlungen	Zwischen Stadt und Land stehende Siedlungen	Städtische Siedlungen
Funktionale Gliederung			
Siedlungen, deren Bevölkerung die Pflanzen- und Tierwelt zur Erlangung von Nahrung und Kleidung für die Eigenversorgung nützt sowie die gewonnenen Erzeugnisse teilweise dem Markt zur Verfügung stellt. Daraus folgt: – Die Wirtschaftsfläche ist jeweils wesentlich größer als die Fläche, die durch den Wohnplatz in Anspruch genommen wird. – Die Wirtschaftsfläche bzw. Teile davon sind unmittelbar mit dem Wohnplatz verknüpft.	Siedlungen, die in Landschaften mit ländlichen Einzelsiedlungen oder Streusiedlungen den sozialen und wirtschaftlichen Erfordernissen der Einwohner gerecht werden. Sie dienen dem sozialen Zusammenhalt. Zu unterscheiden sind: – Mittelpunkte in Streusiedlungen und – Marktsiedlungen mit periodischem Marktbetrieb.	Siedlungen, in denen die Landwirtschaft nicht (mehr) die Haupterwerbsquelle für die Bevölkerung darstellt, die deshalb auch nur eingeschränkt autark sind (bzw. waren). Zu unterscheiden sind: – Gewerbe- und Industriesiedlungen der anautarken Wirtschaftskultur vor dem Einsetzen der Industrialisierung (Bergbau-, Hütten- und Hammersiedlungen, waldgewerbliche Siedlungen, fischereigewerbliche Siedlungen, Siedlungen des Verarbeitungsgewerbes bzw. der Verarbeitungsindustrie), – Industriell bestimmte Siedlungen (holzwirtschaftliche Siedlungen, fischereiwirtschaftliche Siedlungen, bergwirtschaftliche Siedlungen, ländliche Industrie und Siedlung), – Verkehrssiedlungen, – Fremdenverkehrssiedlungen, – Wohnsiedlungen, – Schutz- und Herrschaftssiedlungen.	"Siedlung von gewisser Größe und geschlossener Ortsform, die eine beachtliche Differenzierung des Ortsbildes aufweist, in der städtisches Leben in ausreichender Breite entfaltet ist und der eine ausgesprochene Zentralität zu eigen ist" (DICKINSON 1932). Städte existieren nicht durch sich selbst, sondern sie finden ihre Lebensgrundlagen in den Beziehungen zu einem engeren und /oder weiteren (ländlichen) Umkreis. Sind besondere Funktionen in der Erwerbsstruktur vorherrschend, dann kann unterschieden werden zwischen: – Bergbaustädten, – Industriestädten, – Fremdenverkehrsstädten, – Verkehrsstädten u. a.
Gliederung nach Größe und Einwohnerzahl			
Einzelsiedlungen – Großfamilien-Einzelsiedlung, – Sippen-Einzelsiedlung, – Herren-Einzelsiedlung. Gruppensiedlungen – Weiler (< 20 Wohnstätten), – Dörfer (> 20 Wohnstätten).			Landstädte (2.000 – 5.000 Einw.), Kleinstädte (5.000 – 20.000 Einw.), Mittelstädte (20.000 – 100.000 Einw.), Großstädte (100.000 – 500.000 Einw.) und Metropolen (> 500.000 Einw.).

Eine heute für Dörfer in Deutschland nur noch bedingt zutreffende, aber das ursprüngliche System "Dorf" beschreibende Definition gibt wiederum SCHWARZ (1966, S. 349): "In der Regel ist jedes Dorf ein in sich geschlossener Organismus mit Kultstätte, Schule, Gasthaus, ein oder mehreren Geschäften für den täglichen Bedarf, einigen Handwerkern, bäuerlichen Genossenschaften usf., so daß es zwischen benachbarten Dörfern im Hinblick auf europäische Verhältnisse keiner besonderen Mittelpunkte bedarf, es sei denn, daß letztere ausgesprochene Städte darstellen."

1.1.2 Entstehungszeit und Ursprünge der Vegetation ländlicher Siedlungen

Vor 8 000 Jahren - am Beginn der Jungsteinzeit - breitete sich in Mitteleuropa mit den Linienbandkeramikern das Bauerntum aus. Ackerbau und Viehhaltung und die damit verknüpfte Seßhaftigkeit brachten zugleich die ersten gravierenden Eingriffe in die Umwelt mit sich, die die Umgestaltung der Urlandschaft zur Kulturlandschaft zur Folge hatten (LÜNING & STEHLI 1989, S. 110 f). Für Siedlungen und Felder wurden Lichtungen geschlagen, "die wie Inseln im Waldmeer gelegen haben müssen" (LÜNING & STEHLI 1989, S. 110).

Sicher ist jedoch, daß sich mit der Entwicklung von Ackerbau und dörflichen Siedlungen der Arten-Grundstock der Ackerwildkraut- und Siedlungsvegetation zusammengefunden hat (WILLERDING 1986, KÜSTER 1991).
In einem Beitrag zur Entwicklung und Veränderung der Gefäßflora von Mecklenburg hat FUKAREK (1988) beschrieben, wie um 3 200 v. Chr. der sprunghafte Anstieg von kulturabhängigen Arten (*Epökophyten*) als Pollen- und als Makrorestnachweise mit dem Nachweis der neolithischen Trichterbecherleute zusammenfällt.

Es formierte sich eine Vegetation, die durch kontinuierliche Anpassung des Artenspektrums an wechselnde landwirtschaftliche Produktions- und Verarbeitungsbedingungen auf Ackerflächen und in den ländlichen Siedlungen die historische Entwicklung des bäuerlichen Wirtschaftens und Arbeitens nachzeichnet. Mit dem Wechsel der verschiedenen kulturhistorischen Epochen (Neolithikum, Bronzezeit, Eisenzeit, römische Kaiserzeit, Früh-, Hoch- und Spät-Mittelalter, frühe Neuzeit, Industrie- und Technikzeitalter) sind Veränderungen im Arten- und Pflanzengesellschaftsspekrum von ländlichen Siedlungen nachweisbar (vgl. dazu Kap. 4.2).

1.1.3 Ruderale Vegetation, spontane Vegetation, Vegetation ländlicher Siedlungen

Diese Vegetation wird, da sie sich auf Schutt, Mörtel und Ruinen einstellt, "ruderale" Vegation genannt (lat. *rudus, ruderis* Schutt; (pl.) Ruinen; Mörtel). In diesem ursprünglichen Sinn ist damit nur der "kurzlebige Bewuchs auf Bauschutt, Müll, überdüngten Wegrainen oder ähnlichen trockeneren Standorten gemeint" (ELLENBERG 1986, S. 803); in diesem Sinne wurde der Begriff schon 1907 von ZIMMERMANN verwendet.
KRAUSE (1958, S. 47) erweitert den Geltungsbereich des Wortes "Ruderalpflanzen" auf "Gewächse, die ihr bestes Gedeihen im Wirkungsbereich des Menschen finden". Darauf gründet sich auch eine, die Lebensbedingungen dieser Vegetation kennzeichnende, neuere Definition von BRANDES & GRIESE (1991, S. 5):
"Ruderalvegetation ist die vorwiegend krautige Vegetation anthropogen stark veränderter und/oder gestörter Wuchsplätze, sofern diese weder land- noch forstwirtschaftlich genutzt werden".
Damit lösen sie den Begriff aus seiner "pflanzensoziologischen Bindung" (vgl. OBERDORFER 1983; ELLENBERG 1986, S. 803).

In diesem Zusammenhang wird auch der Begriff "Spontan-Flora/Spontan-Vegetation" verwendet (HARD 1983, WITTIG 1991, S. 3; PFADENHAUER 1993, S. 249). WITTIG (1991, S. 3) bezeichnet damit "alle nicht angepflanzten Arten eines Gebietes, d. h. die Wildpflanzen und die verwilderten Nutz- und Zierpflanzen". Es sind also nicht nur krautige Arten gemeint, sondern auch sämtliche verwilderten Gehölze.

Hier wird der Begriff "ruderale Vegetation" im Sinne von BRANDES & GRIESE (1991) für die Beschreibung krautiger Vegetationseinheiten benutzt. Ansonsten wird ganz allgemein von der "Vegetation ländlicher Siedlungen" die Rede sein, weil darin auch die Vegetation land- und forstlich genutzter Wuchsplätze - z. B. der hofnahen Obstwiesen, Weiden oder Gehölze - mit eingeschlossen ist.

1.2 Auswertung der vorliegenden Literatur

In den vergangenen 15 Jahren hat in Deutschland eine intensive Beschäftigung mit der Vegetation in städtischen und ländlichen Siedlungen eine Vielzahl an Erkenntnissen erbracht (Abb. 1). Hervorgerufen wurde dieses Interesse an der Siedlungsvegetation durch auffällige Veränderungen im traditionellen Stadt- und Dorfbild, die auch auffällige Ver-

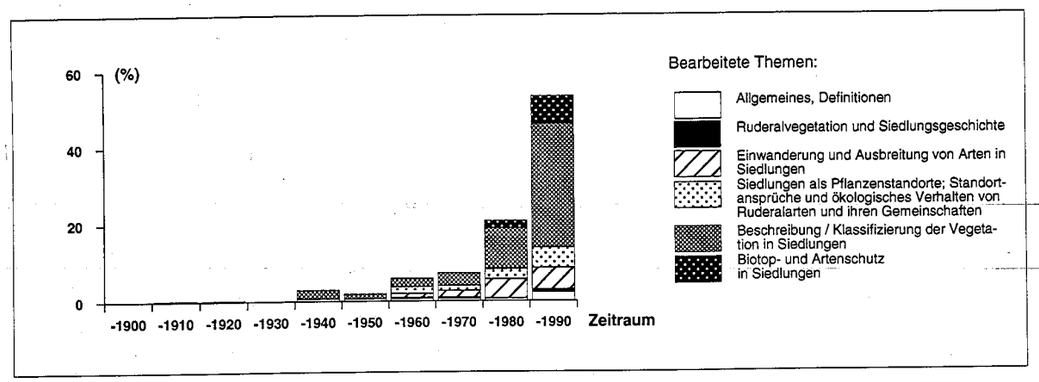


Abb. 1: Aufschwung bei der Bearbeitung der Thematik "Vegetation in Siedlungen" in Deutschland in den siebziger und achtziger Jahren (hier wurden 302 Literaturstellen ausgewertet).

änderungen in der stadt- und dorftypischen Vegetation zur Folge hatten.

Belegt werden sie durch eine große Anzahl floristischer und pflanzensoziologischer Beschreibungen, die seit 1971 sprunghaft erschienen sind (vgl. dazu die "Bibliographien der Untersuchungen zu Naturschutz und Landschaftspflege im besiedelten Bereich" von SUKOPP, WERNER, SCHULTE & FLÜECK 1986, 1987, 1988 und 1993). Dokumentiert wurde darin sowohl die Einwanderung und Ausbreitung von Neuadventiven als auch ein allgemeiner floristischer Artenschwund. Damit wurde das Problem des Biotop- und Artenschutzes auch im besiedelten Bereich offensichtlich ("Unkraut vergeht doch!" KAULE mdl.) und verlangte nach Lösungsvorschlägen - woraus die Vielzahl von Arbeiten zum Biotop- und Artenschutz in den 70er und 80er Jahren (Abb. 1) resultierte.
Nicht im gleichen Ausmaß wie beschreibende und maßnahmenorientierte Arbeiten sind in Deutschland experimentelle Arbeiten zu den Themenkreisen "Siedlungen als Pflanzenstandort", "Autökologisches Verhalten siedlungstypischer Arten" und "Populationsbiologische Parameter siedlungstypischer Arten und Artengruppen" veröffentlicht worden.

1.2.1 Arbeitsschwerpunkte bei der Erforschung der Vegetation städtischer Siedlungen

Der größte Teil der zum Thema "Siedlungsvegetation" vorliegenden Arbeiten beschreibt die Verhältnisse in Städten.
Während der Nachkriegszeit waren Botaniker und Vegetationskundler fasziniert von der Artenvielfalt, die sich auf dem Trümmerschutt der zerbombten Städte einstellte. Als Folge davon erschienen die städtische Trümmer-Vegetation beschreibenden Arbeiten (KNAPP 1945: Halle, KREH 1949, 1955: Stuttgart, MÖLLER 1949: Kiel, CHUDAZEK 1951: München, GRAEBER-MÖLLER 1955: Braunschweig, Hamburg, Lübeck, Kiel, SCHREIER 1955: Darmstadt, KORNECK 1956: Mainz, PFEIFFER 1957: Bremen, WEBER 1961: Dresden u. a.). Zwangsläufig erwuchs daraus das Interesse an autökologischen Arbeiten über einzelne Ruderalarten (MÖLLER 1949, LINDNER 1950, BHARUCHA & DUBASH 1951, CHUDAZEK 1951, GROSSE-BRAUCKMANN 1954, MAYSER 1954, WALTER 1960, 1963, WEBER 1961).
Nach der Beseitigung der Kriegsschäden und erfolgter Aufbauarbeit am Ende der sechziger Jahre begann in den Städten ein "Bauboom", in dessen Folge die Grundstückspreise stark anstiegen. Brach- und Freiflächen "konnte man sich nicht mehr leisten" und es ver-

schwanden relativ schnell ungenutzte, mit "wildem Grün" bewachsene Bereiche aus den inneren Stadtzonen (GROTHAUS & HARD 1990).
Gegen Ende der siebziger Jahre wurde offensichtlich, daß mit der Verplanung, dem Um- und Ausbau der städtischen Kern- und Randzonen ein enormer Biotop- und Artenverlust einherging. Die Arbeitsgruppe von SUKOPP (s. u.) erforschte am Beispiel von Berlin die ökologischen Grundlagen für den Arten- und Biotopschutz in Siedlungen. Folgende Themenschwerpunkte wurden in diesem Zusammenhang bearbeitet:

- **Siedlungen als Vegetations-Standorte** (Stadtklima und Vegetation: SUKOPP, HORBERT & STÜLPNAGEL 1988; städtische Böden und Vegetation: BLUME & SUKOPP 1976, SUKOPP, BLUME, CHINNOW, KUNICK, RUNGE & ZACHARIAS 1974),
- **Grundlagen des Natur- und Artenschutzes im besiedelten Bereich** (SUKOPP 1962, 1976),
- **Erarbeitung der Vorgehensweise bei der Biotopkartierung im besiedelten Bereich** (SUKOPP, KUNICK & SCHNEIDER 1979, KUNICK 1980 a, SUKOPP 1982, SUKOPP & WEILER 1986, ARBEITSGRUPPE "METHODIK DER BIOTOPKARTIERUNG IM BESIEDELTEN BEREICH" 1986, 1993); die Empfehlungen dieser Arbeitsanleitungen waren die Grundlage für die später erfolgten Stadtbiotopkartierungen in allen Teilen der Bundesrepublik; eine Übersicht der bis 1989 erfolgten Stadtbiotopkartierungen gibt MÜLLER, N. 1990 (ergänzt nach GÖDDE 1986),
- **Begründung von Ersatz- und Ausgleichsmaßnahmen für den Verlust von Vegetation in Siedlungen** (SUKOPP & MARKSTEIN 1984),
- **Aufstellung von Listen gefährdeter Arten für den besiedelten Bereich** (SUKOPP & KOWARIK 1986, KOWARIK & SUKOPP 1986, KORNECK & SUKOPP 1988, S. 116 ff und S. 143 ff, KOWARIK 1991),
- **Ausbreitung von Pflanzenarten und Mechanismen ihrer Ausbreitung** (SUKOPP 1980, TREPL 1990, LOHMEYER & SUKOPP 1992) und
- **autökologische Arbeiten über hemerochore Pflanzenarten** (SUKOPP 1971, BÖCKER 1982).

Weitere Schwerpunkte in der Erforschung der städtisch-urbanen Vegetation liegen in der Bundesrepublik in Nordrhein-Westfalen (WITTIG 1991) und in Niedersachsen (BRANDES & GRIESE 1991) und in der früheren DDR in Sachsen (KLOTZ, GUTTE & KLAUSNITZER 1984, KLOTZ 1987).
Aus den angrenzenden Nachbarländern liegen umfassende Arbeiten aus Belgien (Energie- und Stoffkreisläufe des Ökosystems "Stadt", DUVIGNEAUD 1974), Polen (FALINSKI 1971 a, KORNAS 1977, KRAWIECOWA & ROSTANSKI 1981 (Stettin, Breslau, Oppeln, Danzig, Warschau, Lodz), SUDNIK-WOJCIKOWSKA 1986, 1988 (Warschau)) und der ehemaligen CSSR vor (KOPECKY 1980, 1982, 1983 a und b, 1990 a und b (Prag), PYSEK 1988, 1992, 1993, PYSEK & PYSEK 1991 (West-Böhmen)) vor.

1.2.2 Entwicklung der Untersuchungen über die Vegetation ländlicher Siedlungen

1.2.2.1 Ergebnisse von beschreibenden Arbeiten: Arten- und Biotoptypenschutz

In einem bemerkenswerten Artikel über den Rückgang von *Chenopodium bonus-henricus* im alten Landkreis Göttingen hat KRAUSS 1977 auf das Problem des Artenrückgangs in der dörflichen Ruderalvegetation aufmerksam gemacht und damit einen wirksamen Anstoß für ihre systematische Erforschung gegeben.
Die meisten Arbeiten, die in Deutschland bis 1986 veröffentlicht wurden, waren floristi-

sche und pflanzensoziologische Beschreibungen, die die Arten- und Gesellschaftsveränderungen dokumentierten (vgl. dazu Zusammenstellung von SUKOPP & KÖSTLER (1986) über Arbeiten zur Dorfflora und -vegetation).
Die Ergebnisse der floristischen Kartierungen fanden ihren Niederschlag in der "Roten-Liste der ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen der BRD" (KORNECK & SUKOPP 1988); für den Rückgang von *Ballota nigra, Chenopodium bonus-henricus, Ch. murale, Ch. vulvaria, Hyoscyamus niger, Leonurus cardiaca, Malva neglecta, M. pusilla, Onopordum acanthium* u. v. a. wurde die "Verstädterung von ländlichen Siedlungen" – das ist die Beseitigung von ungepflegten Ecken, Ruderalstellen, offenen Misthaufen, Jaucheabflüssen, Kleintierhaltung, unversiegelten Hofplätzen und Wegen etc. – als Ursache herausgestellt (KORNECK & SUKOPP 1988, S. 145 f; weitere, differenzierte Angaben dazu von MUCINA 1989).

Die Bewertungen der floristischen und pflanzensoziologischen Bestandsaufnahmen führten zwangsläufig zu Forderungen nach Arten- und Biotopschutz**maßnahmen**.
So berichtet SCHUMACHER (1983) über den Versuch, selten gewordene Arten und Pflanzengesellschaften der dörflichen Ruderalvegetation im Rheinischen Freilichtmuseum in Kommern zu erhalten – eine Idee, die mittlerweile auch anderswo aufgegriffen wurde (Freilichtmuseen Detmold (NRW), Neusath-Perschen, Massing, Finsterau (Bayern) u. a.). Diese Maßnahmen dienen allerdings mehr der Öffentlichkeitsarbeit, um in der Bevölkerung eine positive Bewußtseinsveränderung gegenüber wildwachsenden Pflanzen ("Unkraut") zu fördern, als dem tatsächlichen Artenschutz.
Die Notwendigkeit des Artenschutzes "vor Ort" ist mittlerweile zu einem Ziel in der Dorferneuerungsplanung geworden. Mit planungsbezogenen Arbeitsanleitungen zur Dorf-Biotoptypen-Kartierung (ARBEITSGRUPPE "METHODIK DER BIOTOPKARTIERUNG IM BESIEDELTEN BEREICH" 1986, 1993; OTTE, BAALS & HADATSCH 1994), zur Dorfflora- und zur Pflanzengesellschafts-Kartierung (Rheinland-Pfalz: DECHENT, MÜLLER-SCHÖNBORN & SPERBER 1986, Hessen: PANEK 1987, Bayern: OTTE & LUDWIG 1990 a und b) können artenarme und artenreiche Ortsteile erfaßt werden, um dafür Maßnahmen zu Schutz und Entwicklung abzuleiten; einen spezifischen Maßnahmenkatalog zur Förderung dörflicher Vegetation haben OTTE & LUDWIG (1990 c) zusammengestellt.
Berichte über die erfolgreiche Förderung z. B. von *Chenopodium bonus-henricus* – dem Archaetypus einer Dorfpflanze – in einem Dorf stehen allerdings noch aus.

1.2.2.2 Stand der syntaxonomischen Arbeiten

Eine erste zusammenfassende Darstellung der siedlungstypischen Pflanzengesellschaften erschien 1950 von TÜXEN im "Grundriß einer Systematik der nitrophilen Unkrautgesellschaften in der Eurosibirischen Region Europas". Spezieller die süddeutschen Verhältnisse berücksichtigte die erste Fassung der "Süddeutschen Pflanzengesellschaften" von OBERDORFER (1957) mit einem Kapitel zur Ruderalvegetation. Zehn Jahre später verfaßten GUTTE (1966, 1972) und GUTTE & HILBIG (1975) Beschreibungen der Ruderalpflanzengesellschaften von Sachsen und der südlichen DDR.
Bis 1977 lagen in Deutschland nur wenige Arbeiten vor, die ausschließlich die Vegetation ländlicher Siedlungen zum Gegenstand hatten (GROSSE-BRAUCKMANN 1954, LOHMEYER 1963, RANFT 1965, SEYBOLD & MÜLLER, T. 1972), denn sie erschien weniger spektakulär als die mit Neuadventiven angereicherte Vegetation der Müllplätze (HUPKE 1933, KREH 1935), Bahnanlagen (PASSARGE 1957, KNAPP 1961, WEBER 1961) oder der Gelände von Wollkämmereien und Großmarkthallen (FIEDLER 1937, 1938) in Großstädten.
Syntaxonomisch ist die bislang vorliegende pflanzensoziologische Literatur – aus sowohl

städtischen wie ländlichen Siedlungen Deutschlands (einen Überblick darüber geben BRANDES & GRIESE 1991, S. 153 ff) und den angrenzenden Ländern – noch nicht zusammenfassend bearbeitet worden (ein Arbeitskreis "Syntaxonomie" der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft beschäftigt sich seit 1985 damit).
Problematisch ist dabei die syntaxonomische Einstufung von fragmentarisch ausgebildeten Beständen, die entweder vor der pflanzensoziologischen Aufnahme beeinträchtigt worden sind oder sich im Auf- oder Abbau befinden – sich also dynamisch verhalten, wie es für Pflanzengesellschaften im Einflußbereich des wirtschaftenden Menschen typisch ist.
Für die Einstufung dieser Bestände in eine pflanzensoziologische Hierarchie haben KOPECKY & HEJNY (1973) für die CSSR eine neue, von der BRAUN-BLANQUET-TÜXEN-Schule abweichende Methode der "Deduktiven Klassifizierung" erarbeitet und angewendet, die in Westeuropa allerdings bislang selten zur Anwendung kam (vgl. STOTTELE & SCHMIDT 1988: Vegetation an Straßenrändern).
Aus dem süddeutschen Raum erfaßtes Material wurde von OBERDORFER (1983) in die 2. Auflage der Süddeutschen Pflanzengesellschaften eingearbeitet. Die vorliegende Arbeit liefert dazu Ergänzungen für die Klassen *Chenopodietea* (Kurzlebige Hackfrucht- und Ruderal-Pflanzengesellschaften), *Bidentetea* (Zweizahn-Melde-Pflanzengesellschaften), *Artemisietea* (Zwei- bis mehrjährige Ruderalpflanzengesellschaften), *Plantaginetea* (Trittpflanzengesellschaften) und *Agrostietea* (Flutrasen) aus Bayern (weiteres dazu in Kap. 5).
Die Klassen *Secalietea* und *Chenopodietea* werden derzeit auch wieder in einer gemeinsamen Klasse *Stellarietea mediae* zusammengefaßt (TÜXEN 1950, NEZADAL 1989, HÜPPE & HOFMEISTER 1990, WILMANNS 1993). Die Zuordnung von Sippen und Arten in der vorliegenden Arbeit beruht auf der syntaxonomischen Einstufung bei OBERDORFER (1990), wo die Gliederung der Süddeutschen Pflanzengesellschaften von OBERDORFER (1983) eingearbeitet ist. Auch die Zeigerwerte von ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN (1991) verwenden diese Einteilung. Da es eine aktuelle, überarbeitete Darstellung der Klasse *Stellarietea*, die die süddeutschen Verhältnisse in der Ausführlichkeit wie bei OBERDORFER (1983) belegt, noch nicht gibt, wird das System der Trennung auf Klassenebene in dieser Arbeit angewendet bzw. beibehalten (vgl. dazu auch SCHÖNFELDER 1986, S. 47).

1.2.2.3 Stand der autökologischen, synökologischen und populationsbiologischen Arbeiten

Die Arten, Artengruppen und Pflanzengesellschaften der ländlichen Siedlungen sind aufgrund spezieller autökologischer, synökologischer und populationsbiologischer Eigenschaften an Standorte im Dorf gebunden, die neben speziellen Standorteigenschaften durch eine Vielzahl verschiedener Nutzungen und Eingriffe differenziert werden.

Für einzelne Arten liegen Untersuchungen ihres **Verhaltens gegenüber** verschiedenen **Umweltfaktoren** vor. Die Verbreitungsgrenzen von Ruderalarten entlang von großräumlichen **Klimagradienten** beschreiben HÜGIN (1992) vom Rheintal bis in die Höhen des Schwarzwaldes und PYSEK & PYSEK (1985, 1987) in verschiedenen Gebieten Westböhmens. Das Verhalten einiger Ruderalarten gegenüber dem **Wasserfaktor** haben GROSSE-BRAUCKMANN (1954) und SLAVIKOVA (1965) untersucht. Am besten bearbeitet sind die **Nährstoffansprüche** von ruderalen Arten (BAUER 1938, BOGNER 1968, LINDNER 1950, MARTHALLER 1936, MAYSER 1954, WALTER 1963, HIROSE 1974, WERNER 1976, van ANDEL, ERNST & NELISSEN 1978, WOLLNY 1980, SCHMIDT 1981, GEBAUER, REHDER & WOLLENWEBER 1988 u. a.).
Zusammengefaßt sind die Ergebnisse vieler Einzeluntersuchungen und Geländebeobach-

tungen in den "Zeigerwerten der Gefäßpflanzen Mitteleuropas" (ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991).

Umfassende **synökologische Arbeiten**, die die Beziehungen von Pflanzengesellschaften der Klasse *Artemisietea* zum Meso-und Mikroklima, Wasser- und Nährstoffhaushalt beschreiben, liegen von DIERSCHKE (1974) aus Süd-Niedersachsen (Meso-und Mikroklima, Wasserhaushalt und Nährstoffhaushalt von **naturnah** wachsenden Gesellschaften der Verbände *Aegopodion* und *Alliarion)*und von NEUHÄUSLOVA-NOVOTNA, NEUHÄUSL & HEJNY (1969) aus der CSSR (Nährstoffverhältnisse von **stark anthropogen** beeinflußten Gesellschaften des Verbandes *Aegopodion)* vor.

Eine Übersicht **autökologischer Daten** von Arten der Gegend um Sheffield ist von GRIME, HODGSON & HUNT (1988) zusammengestellt worden, darin enthalten sind auch Angaben über viele ruderal verbreitete Arten. Das Nachschlagewerk enthält Daten zu Lebensform, Phänologie, maximaler Höhe der vegetativen und generativen Teile, zur Wachstumsrate der Keimlinge, DNA-Menge und Chromosomenzahl, Etablierungsstrategie, Regenerationsstrategie, Blütenzahl, Menge produzierter Samen, Keimung und zum Verhalten gegenüber Umweltfaktoren (Bodenreaktion, Bodenfeuchte, offener Boden u. a.).

Weitere Zusammenstellungen spezieller **populationsbiologischer Daten**, in denen ebenfalls ruderal verbreitete Arten berücksichtigt sind oder bevorzugt behandelt sind, liegen aus verschiedenen Teilen Europas zu folgenden Parametern vor:

- **Ausbreitung der Diasporen** (MÜLLER-SCHNEIDER 1986: Zusammenstellung der Ausbreitungsbiologie der Blütenpflanzen Graubündens, damit erfaßt sind auch die meisten ruderal verbreiteten Arten in Bayern),
- **Diasporenbank im Boden:** Eine umfassende Bibliographie der bis 1987 zum Thema "Viable seeds in the soil" erschienenen Arbeiten haben VYVEY (1988/89) und VYVEY (1989/90) zusammengestellt. Arbeiten, die (auch) Arten ländlicher Siedlungen miteinschließen, haben folgende Autoren veröffentlicht:
  Angaben zu den Abbauraten der Diasporen verschiedener ruderal verbreiteter Arten in Böden: Arbeitsgruppe um H. A. ROBERTS (National Vegetatable Research Station, Wellesbourne GB), u. a. ROBERTS (1979): *Aethusa cynapium, Anthriscus sylvestris, Heracleum sphondylium, Torilis japonica, Conium maculatum;* ROBERTS & BODDRELL (1983): *Chaenarrhinum minus, Lamium amplexicaule, Lamium purpureum, Veronica arvensis;* ROBERTS & DAWKINS (1967): *Capsella bursa-pastoris, Chenopodium album, Poa annua, Solanum nigrum, Stellaria media;* ROBERTS & FEAST (1973): *Capsella bursa-pastoris, Chenopodium album, Matricaria discoidea, Medicago lupulina, Poa annua, Polygonum aviculare, Senecio vulgaris, Stellaria media, Tripleurospermum inodorum, Urtica urens, Veronica persica;* ROBERTS & NEILSON (1980): *Atriplex hastata, Atriplex patula, Chenopodium hybridum, Chenopodium rubrum, Polygonum lapathifolium, Polygonum persicaria, Rumex crispus, Rumex obtusifolius, Rumex sanguineus);*
  Lebensdauer von Diasporen in Böden: ØDUM (1965, 1974; nach 600 Jahren Lagerung im Boden waren noch Diasporen folgender, in Siedlungen verbreiteter Arten lebensfähig: *Chenopodium album, Hyoscyamus niger, Lamium purpureum, Ranunculus repens, Sambucus nigra, Sonchus oleraceus, Stellaria media, Taraxacum officinale, Verbascum thapsus, Verbascum densiflorum);* OESTERREICH (1957): Angaben zur Lebensdauer der Samen von *Anthemis cotula, Matricaria discoidea, Poa annua, Urtica urens* u. a. im Boden eines überschütteten, ehemaligen Gänseangers;
  Arbeiten über die Diasporengehalte ruderaler Standorte in ländlichen Siedlungen liegen bislang nicht vor.
- **Keimungsbiologie** (GRIME, MASON, CURTIS, RODMAN, BAND, MOWFORTH, NEAL & SHAW 1981; BASKIN & BASKIN 1988: Keimungsbedingungen von Arten;

ANDERSEN 1968: Umfassende Dokumentation der vorliegenden Literatur zu den Temperaturansprüchen von ruderal verbreiteten Arten und Ackerwildkräutern bei der Keimung),

- **Wachstum und Entwicklung** (GRIME 1979: Einstufung von Arten zu "Strategietypen" aufgrund des Biomassezuwachses; FRANK & KLOTZ 1988: Zusammenstellung biologisch-ökologischer Daten für die Flora der ehemaligen DDR, wo jede Art einem Strategietyp (nach GRIME 1979) zugeordnet wurde).

Die Auswirkungen wechselnder zeitlicher und räumlicher Eingriffe durch Menschen oder Tiere auf spezielle, dorftypische Arten sind bislang nicht untersucht worden. Erwähnt wird die Bedeutung von Geflügel für die Ausbildungen dorftypischer Pflanzengemeinschaften bei KOPECKY (1986), OTTE & LUDWIG (1987) und MUCINA (1989) .

1.3 Inhalt und Ziel der vorliegenden Arbeit

Der Inhalt der Arbeit ist die Beschreibung und ökologische Charakterisierung der Vegetation ländlicher Siedlungen in Bayern, um ihre Beziehungen zu Umweltfaktoren und dem Nutzungsgefüge herauszustellen.

Ziel der Arbeit ist es, die Pflanzengesellschaften ländlicher Siedlungen in ihren Artenverbindungen, ihrer Einpassung in die Umgebung und ihrer geschichtlichen Entwicklung zu verstehen, um daraus die Möglichkeiten und Grenzen der Erhaltung dieser überwiegend durch traditionelles bäuerliches Wirtschaften und Arbeiten geformten Vegetation sichtbar zu machen.

2 Methoden, verwendete Hilfsmittel

2.1 Zur Auswahl der Untersuchungsgebiete

Untersuchungsraum der vorliegenden Arbeit ist Bayern.
Um die Vielfalt in der Vegetation ländlicher Siedlungen zu erfassen, wurden beispielhaft Untersuchungsgebiete nach folgenden Kriterien ausgewählt (vgl. dazu Karte 11):

- Die Großlandschaften Bayerns als Indikatoren für klimatisches Gefälle, wechselnden geologischen Untergrund und die dafür typische Landnutzung sollten repräsentiert sein,
- in den Gemeinden der ausgewählten Gebiete sollten landwirtschaftliche Flächennutzungen (Acker- und Grünland) vorherrschend sein (Anteil > 50 % der Gemeindefläche; deshalb - von einer Ausnahme abgesehen (Innerer Bayerischer Wald) - keine Untersuchungsgebiete in ausgesprochenen Waldgebieten wie Spessart, Odenwald, Frankenwald oder den Bayerischen Alpen, wo der Waldanteil > 60 % beträgt) und
- Gebiete, aus denen bereits Beschreibungen der ländlichen Vegetation vorliegen, wurden nicht bearbeitet (Vorspessart: WITTIG & RÜCKERT 1984, Maindreieck: ULLMANN 1977, Lkr. Kelheim: BRANDES 1980).

2.2 Vegetationskundliche Geländeaufnahmen und ihre Auswertungsmethoden

Grundlage für die Auswertung der vegetationskundlichen Daten sind 1403 **Vegetationsaufnahmen**, die nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964) erhoben worden sind. Die Deckungsgrade (Flächenanteile) der einzelnen Arten wurden nach einer 8teiligen, in den unteren Bereichen verfeinerten Skala geschätzt:
r = 1 Individuum in der Aufnahmefläche; + = 2 bis 5 Individuen vorhanden, Deckung < 5 %; 1 = Individuenzahl beliebig, Deckung < 5 %; 2a = Individuenzahl beliebig, Deckung ab 5 %; 2b = Individuenzahl beliebig, Deckung ab 15 %; 3 = Individuenzahl beliebig, Deckung ab 25 %; 4 = Individuenzahl beliebig, Deckung ab 50 % und 5 = Individuenzahl beliebig, Deckung ab 75 % der Aufnahmefläche.
Angaben zur Größe der Aufnahmeflächen werden bei der vergleichenden Beschreibung der Pflanzengesellschaften gemacht (vgl. Kap. 3.7.2).

Die **Gliederung der Vegetationsaufnahmen** erfolgte nach den üblichen pflanzensoziologischen Verfahren (DIERSCHKE, HÜLBUSCH & TÜXEN 1973, KNAPP 1971, S. 57 ff, WILMANNS 1993, S. 37 ff) mit Hilfe des Computerprogramms TAB (PEPPLER 1988).
Um die Übersicht zu erleichtern, wurde das umfangreiche Tabellenmaterial in Sammellisten ("Stetigkeitstabellen") zusammengefaßt und die Stetigkeit der Arten in relativer prozentualer Häufigkeit angegeben. Ihr wurde ein Exponent angefügt, der den vorherrschenden Deckungsgrad der Art in der betreffenden Vegetationseinheit angibt (dabei bedeutet der Exponent "V": verschiedene Deckungsgrade). Für die Gliederung der Vegetationstabellen wurden folgende Symbole verwendet:

G: Bezeichnende Art einer Assoziation oder ranglosen Gesellschaft,
d: Differentialart und
δ: Trennart der Höhenform.

Die **syntaxonomische Einstufung** erfolgte nach den Vorschlägen von OBERDORFER (1983) in das System der "Süddeutschen Pflanzengesellschaften". In Fällen, wo eine geringe Aufnahmezahl die Zuordnung zu einer Assoziation nicht zweifelsfrei belegt, wird der

neutrale Begriff "Gesellschaft" zur Kennzeichnung verwendet.

Die **Nomenklatur der einzelnen Arten** richtet sich nach den Vorschlägen von EHRENDORFER (1973).

2.3 Arten-Datenbank und Auswertungsmethoden

2.3.1 Arten-Datenbank

In den 1403 Vegetationsaufnahmen wurden 802 Arten dokumentiert. Für jede Art wurde ein Datensatz zu folgenden Parametern zusammengestellt:

a) Ökologische Zeigerwerte für **L**icht, **T**emperatur, **K**ontinentalität, Bodenfeuchte, Bodenreaktion und **N**ährstoffverhältnisse (entnommen ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991),

b) Lebensform (bestimmt nach ELLENBERG & MÜLLER-DOMBOIS 1967, entnommen KLAPP 1971, ROTHMALER 1982, SISSINGH 1950),

c) Ausbreitungstypen der Diasporen (entnommen MÜLLER-SCHNEIDER 1986),

d) geographische Florenelemente, pflanzengeographische Angaben (entnommen OBERDORFER 1990),

e) Höhenstufenverbreitung der Art (entnommen OBERDORFER 1990),

f) bevorzugtes Vorkommen der Art in Vegetationseinheiten (entnommen OBERDORFER 1990) und

g) Einwanderungszeit der Art (entnommen ROTHMALER 1982, WILLERDING 1986, KOWARIK 1991, KÜSTER 1991 und anderen fachspezifischen Arbeiten).

Bei Angaben, wo mehrere Möglichkeiten zutreffen können – wie bei c) und d) sind maximal drei bzw. vier Angaben aufgenommen worden; dabei ist der vorherrschende Ausbreitungstyp bzw. Verbreitungsschwerpunkt zuerst genannt.
Als Beispiel für den Aufbau der Datenbank ist der Datensatz von *Aegopodium podagraria* angefügt (Tab. 2), die vollständige Datei ist im Anhang (Liste 1) abgelegt.

Die Erläuterungen der Zahlencodes von Tabelle 2 sind Tabelle 3 und den folgenden Ausführungen zu entnehmen:

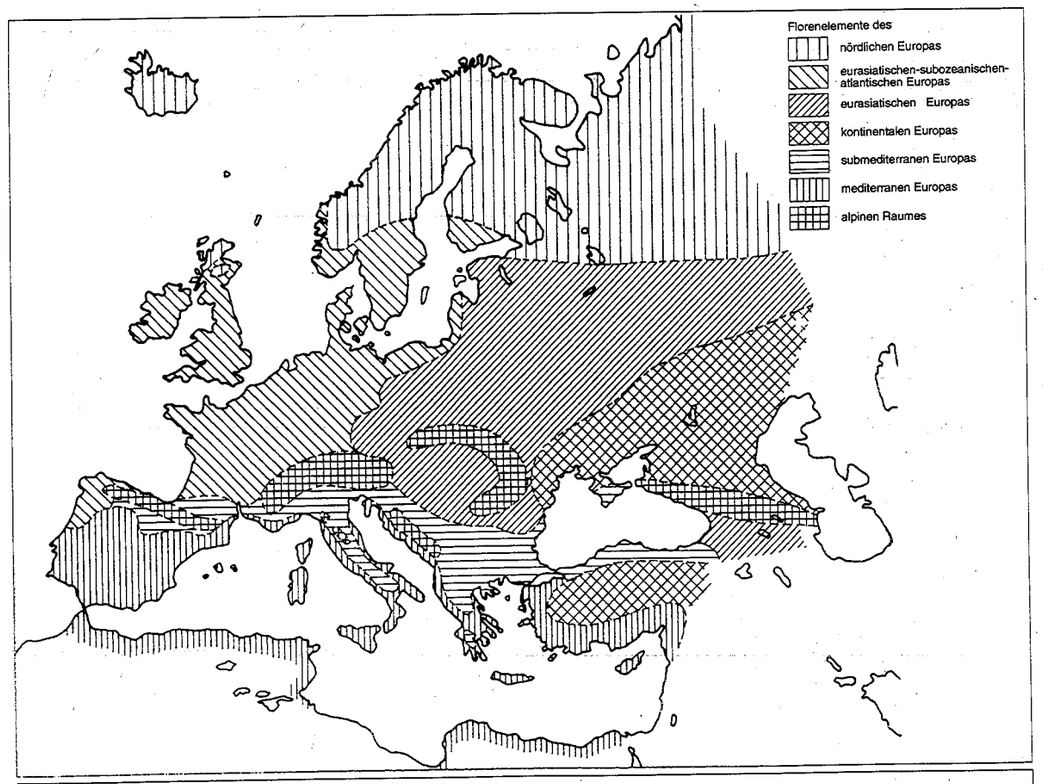
Tab. 2: Beispiel für einen Datensatz aus der Arten-Datenbank zu *Aegopodium podagraria*

Parameter / Artname	a) Zeigerwerte						b)	c)			d$_1$)	d$_2$)	e)	f) Veg. Einheiten					g)
	L	T	K	F	R	N	Lebensform	Ausbreitungstypen der Diasporen			Florenelemente	Florenelemente-Aggregation (vgl. Karte 1)	Höhenstufe	Klasse	Ordnung	Verband	Assoziation	weitere Klasse	Einwanderungszeit
Aegopodium podagraria	5	5	3	6	7	8	42	52	53	0	euras (kont)	3	31	19	2	1	5	48	1

zu d) Geographische Florenelemente, pflanzengeographische Angaben:

Die wenigsten Arten sind nur an ein Florengebiet gebunden, in den meisten Fällen sind sie Elemente von verschiedenen. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden 36 verschiedene geographische Florenelemente-Typen (die Abkürzungen für die Florenelemente sind in Tab. 3 d erläutert), denen die 802 Arten zugehörig sind (entnommen OBERDORFER 1990), zu 9 großräumigen Einheiten zusammengefaßt (Tab. 2: Spalte d$_2$; vgl. dazu auch Karte 1).

- 1 Geographische Florenelemente (entnommen OBERDORFER 1990) des **nördlichen Europas**
  darunter fallen folgende Kennzeichnungen: no, arkt, arkt.-atl. -nosubozean-no-nokont, euras-no-arkt.,
- 2 geographische Florenelemente des **eurasiatischen-subozeanischen-atlantischen Europas**
  darunter fallen folgende Kennzeichnungen: eurassubozean-euras-atl., atl.-subatl.-(subozean), eurassubozean-(s)med, subozean-subatl.-atl.(no), med-atl., smed-subatl.,
- 3 geographische Florenelemente des **eurasiatischen Europas**
  darunter fallen folgende Kennzeichnungen: euras, euras (gemäß kont-euraskont), euras-med, euras-(no)-med,
- 4 geographische Florenelemente des **kontinentalen Europas**
  darunter fallen folgende Kennzeichnungen: kont, (gemäß kont)-kont, euras kont, euras-kont-med, kont-med,
- 5 geographische Florenelemente des **submediterranen Europas**
  darunter fallen folgende Kennzeichnungen: smed, smed-med, sü-smed-sümed, ossmed-osmed,
- 6 geographische Florenelemente des **mediterranen Europas**
  darunter fällt folgende Kennzeichnung: med,
- 7 geographische Florenelemente des **alpinen Raumes**
  darunter fallen folgende Kennzeichnungen: alp, alp-med,
- 8 geographische Florenelemente aus **Asien** und **Amerika**
  darunter fallen folgende Kennzeichnungen: Am, Asien,
- 9 **circumpolar / kosmopolitisch** verbreitete Florenelemente
  darunter fallen folgende Kennzeichnungen: circ, kosm und
- 10 Arten **ohne Angaben**.



Karte 1: Florenelemente - Aggregation.
Zusammenfassung von geographischen Florenelementen zu größeren Einheiten auf der Grundlage von OBERDORFER (1990).

Tab. 3: Parameter der Arten-Datenbank, Codierungen und Erläuterungen (zur Erläuterung von Tab. 2).

b) Lebensformen und ihre Codierung (nach ELLENBERG & MÜLLER-DOMBOIS 1967, KLAPP 1971, ROTHMALER 1982, SISSINGH 1950)

Code	Abk.	Name (lat.)	Name (dt.)
1	T	*Theropyta*	Einjährige, Kurzlebige
1.1	TA	*Th. aestivalia*	Sommer-Einjährige
1.2	TH	*Th. hivernalia*	Winter-Einjährige
1.3	TB	*Th. biannuellia*	Zweijährige
1.4	TE	*Th. epeteia*	in Sommertracht überwinternde Einjährige
3	Hy	*Hydrophyta*	Wasserpflanzen
3.1	HyW	*Hy. submersa*	im Substrat wurzelnde Wasserpflanzen
3.2	HyS	*Hy. natantia*	schwimmende Wasserpflanzen
4	G	*Geophyta*	Erdpflanzen
4.1	GK	*G. radicigemmata*	Wurzelknospen-Erdpflanzen
4.2	GR	*G. rhizomatosa*	Rhizom-Erdpflanzen
4.3	GB	*G. bulbosa*	Knollen-Erdpflanzen
5	H	*Hemikryptophyta*	Erdschürfepflanzen
5.1	HS	*H. scaposa*	Schaft-Erdschürfepflanzen
5.2	HC	*H. caespitosa*	Horst-Erdschürfepflanzen
5.3	HR	*H. reptantia*	Kriechende Erdschürfepflanzen
6	C	*Chamaephyta*	Oberflächenpflanzen, Zwergsträucher
6.1	CK	*Ch. herbosa*	Krautige Zwergsträucher
6.2	CZ	*Ch. fruticosa*	Verholzte Zwergsträucher
7	P	*Phanerophyta*	Baumartige
7.1	NP	*Nano - Phanerophyta*	Strauchartige
7.2	MP	*Makro - Phanerophyta*	Bäume
8	L		Lianen

c) Ausbreitungstypen der Diasporen und ihre Codierung (nach MÜLLER-SCHNEIDER 1986)

Code	Name (lat.)	Bedeutung
1	Autochoren	Diasp. werden von der Pflanze selbst ausgebreitet
1.1	Blastochoren	Diasp. werden am Wurzelort abgelegt
1.2	Ballochoren	Diasp. werden von der Mutterpflanze weggeschleudert
2	Zoochoren	Diasp. werden von Tieren ausgebreitet
2.1	Dysochoren	Diasp. dienen als Nahrung
2.2	Endochoren	Diasp.-ausbreitung über den Darmtrakt
2.3	Epichoren	Diasp.-ausbreitung mit Haftorganen
2.4	Stomatochoren	Diasp.-ausbreitung durch Ameisen
3	Anemochoren	Diasp. werden durch Wind ausgebreitet
3.1	Boleochoren	Streuflieger, Windstreuer
3.2	Meteorochoren	Flugapparateflieger (Haare, Luftsäckchen, Flügel etc.)
3.3	Chamaechoren	Bodenläufer
4	Hydrochoren	Diasp. werden durch Wasser ausgebreitet
4.1	Nautochoren	Diasp. können schwimmen
4.2	Ombrochoren	Diasp.-ausbreitung durch Regentopfen
4.3	Bythisochoren	Diasp.-ausbreitung durch fließendes Wasser
5	Hemerochoren	Diasp.-ausbreitung durch den Menschen
5.1	Ethelochoren	Diasp. als Saatgut im Handel
5.2	Speirochoren	Diasp.-einschleppung mit Saatgut
5.3	Agochoren	Diasp.-ausbreitung unabsichtlich

d) Pflanzengeographische Angaben (OBERDORFER 1990)

Nr.	Abk.	Bedeutung	Nr.	Abk.	Bedeutung
1	alp	alpid	13	oalp	ost-alpid
2	Am	Amerika	14	omed	ost-mediterran
3	arkt	arktisch	15	osmed	ost-submediterran
4	atl	atlantisch	16	pralp	praealpid
5	circ	cirumpolar	17	smed	submediterran
6	euras	eurasiatisch	18	subatl	subatlantisch
7	europkont	europäisch kontinental	19	temp	temperiert
8	gemäß	gemäßigt	20	walp	west-alpid
9	gemäßkont	gemäßigt kontinental	21	wmed	west-mediterran
10	kont	kontinental	22	wsmed	west-submediterran
11	med	mediterran	23	kosmop	Kosmopolit
12	no	nordisch	24	eurasubozean	eurasiatisch-subozeanisch

e) Höhenstufen und ihre Codierung (OBERDORFER 1990)

Code	Bedeutung
23	planar
24	collin-submontan
25	montan
26	hochmontan
27	(oreal)
28	subalpin
29	alpin
30	nival
31	Ebene bis Gebirgslagen
32	submontan bis hochmontan
33	submontan bis alpin
34	Ebene bis montan
35	Ebene bis alpin

f) Systematische Übersicht der Vegetationseinheiten (OBERDORFER 1990)

Code	Pflan.-soz. Klassen	Code	Pflan.-soz. Klassen	Code	Pflan.-soz. Klassen
1	*Lemnetea minoris*	17	*Chenopodietea*	33	*Festuco-Brometea*
2	*Charetea fragilis*	18	*Bidentetea*	34	*Seslerietea albicantis*
3	*Zosteretea marinae*	19	*Artemisietea*	35	*Carici rupestris-Kobreesietea bellardii*
4	*Ruppietea*	20	*Agropyretea intermedii-repentis*	36	*Salicetea herbaceae*
5	*Thero-Salicornietea*	21	*Agrostietea stoloniferae*	37	*Juncetea trifidi*
6	*Cakiletea maritimae*	22	*Plantaginetea majoris*	38	*Nardo-Callunetea*
7	*Saginetea maritimae*	23	*Isoeto-Nanojuncetea*	39	*Oxycocco-Sphagnetea*
8	*Spartinetea*	24	*Potamogetonetea pectinati*	40	*Trifolio-Geranietea sanguinei*
9	*Honkenyo-Elymetea*	25	*Utricularietea intermedio-minoris*	41	*Epilobietea angustifolii*
10	*Ammophiletea*	26	*Littorelletea*	42	*Betulo-Adenostyletea*
11	*Asteretea tripolii*	27	*Phragmitetea*	43	*Salicetea purpureae*
12	*Crithmo-Limonietea*	28	*Montio-Cardaminetea*	44	*Alnetea glutinosae*
13	*Asplenietea trichomanis*	29	*Scheuzerio-Caricetea fuscae*	45	*Pulsatillo-Pinetea*
14	*Parietarietea judaicae*	30	*Molinio-Arrhenatheretea*	46	*Erico-Pinetea*
15	*Thlaspietea rotundifolii*	31	*Violetea calminariae*	47	*Vaccinio-Piceetea*
16	*Secalinetea (Secaletea)*	32	*Sedo-Scleranthetea*	48	*Querco-Fagetea*

g) Einwanderungszeit (ROTHMALER 1982, WILLERDING 1986, KOWARIK 1991, KÜSTER 1991)

Code	Einwanderungszeit	Code	Einwanderungszeit
1	Idiochorophyt (Einwanderung vor dem wirksamen Eingreifen des Menschen in die Vegetation)	3	Neophyt (Einwanderung ab 1500 n. Chr.)
2	Archaeophyt (Einwanderung bis 1500 n. Chr.)	4	Art ohne Angabe

zu f) Vegetationseinheiten:

Die Differenzierung der Vegetationseinheiten über die Klasse hinaus (vgl. dazu Tab. 3) ist in OBERDORFER (1990, S. 25 ff) nachzusehen. Dabei bedeutet der Zahlencode z. B. für *Aegopodium podagraria* folgendes:

	Code	OBERDORFER (1990, S. 25 ff)	Vegtationseinheiten
Klasse	19	19. aufgelistete Klasse	*Artemisietea* (S. 31)
Ordnung	2	2. aufgelistete Ordnung der 19. Klasse	*Glechometalia hederaceae* (S. 32)
Verband	1	1. aufgelisteter Verband der 2 . Ordnung	*Aegopodion podagrariae* (S. 32)
Assoziation	5	5. aufgelistete Assoziation des 1. Verbandes	*Urtico-Aegopodietum* (S. 32)
weitere Klasse	48	48. aufgelistete Klasse	*Querco-Fagetea* (S. 47)

2.3.2 Auswertung der Arten-Datenbank

Mit Hilfe dieses artspezifischen Datensatzes können Vegetationsaufnahmen charakterisiert werden. Beispielsweise können ihre Zeigerwertespektren, Mittelwerte ihrer Zeigerwerte oder ihr Hemerobiegrad berechnet werden. Dazu ist 1992 im Auftrag des Lehrstuhls für Landschaftsökologie II ein Computerprogramm PTM (Plant Table Merge Utility) für Personal Computer (MS-DOS) erstellt worden, das den Vorteil hat, auf Vegetationstabellen, die mit dem Programm TAB (PEPPLER 1988) bearbeitet worden sind, zurückgreifen zu können. Da die Datenfelder des PTM variabel sind, kann die Arten-Datenbank dazu jederzeit verändert werden. Mit Hilfe des PTM können Zeigerwertespektren, Lebensformenanalysen u. a. erstellt und Mittelwerte zu einzelnen Vegetationsaufnahmen berechnet werden. Darüber hinaus ist möglich, Vegetationstabellen, die mit TAB geordnet worden sind, auch vom PTM aus zu verändern (z. B. Sortierung von Arten nach pflanzensoziologischen Kriterien (vgl. Punkt f) zu Assoziationen, Verbänden, Ordnungen und Klassen).

2.4 Datenbank zu den Vegetationsaufnahmen und Auswertungsmethoden

2.4.1 Vegetationsaufnahmen-Datenbank

Analog zur Arten-Datenbank wurde zu jeder Vegetationsaufnahme ein sie kennzeichnender Datensatz zusammengetragen.
Um ermitteln zu können, unter welchen ökologischen Standortvoraussetzungen und Nutzungsweisen die verschiedenen Pflanzengesellschaften der ländlichen Siedlungen und diagnostisch wichtige Arten vorkommen, sind

a) die Pflanzengesellschaften (und ihre Subassoziationen und Ausbildungen) als Zahlencode verschlüsselt und

b) 130 Kenn- und Trennarten pflanzensoziologischer Einheiten und Begleiter aus der Gesamtartenliste ausgewählt (sie sind im Anhang: Liste 1 markiert *) und dem vegetationsaufnahmebezogenen Datensatz angefügt worden.

Außerdem folgende Parameter zu(r):

c) Geographischer Lage (Landkreis, Ortsname, Höhe (m ü. NN): Entnommen den betreffenden topographischen Karten M 1 : 50 000),

d) klimatischen Faktoren (Niederschlagssummen (mm/a), Jahresmitteltemperatur (°C): Entnommen MÜLLER-WESTERMEIER (1990),

e) geologischem Untergrund (Formation, Geologische Untereinheit: Entnommen der Geologischen Karte von Bayern M 1 : 500 000 (BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT 1981) und vorhandenen geologischen Karten M 1 : 50 000 und M 1 : 25 000 (diverse Autoren)),

f) Landschaftsgliederung (Großlandschaft, Teillandschaft: Entnommen der

Standortkundlichen Landschaftsgliederung M 1 : 1 000 000 (WITTMANN 1983, 1991),

g) Lage der Vegetationsaufnahme (Lage im Ort, Exposition, Neigung (°), Flächengröße (m^2): Eigene Erhebungen),

h) Nutzung (Flächennutzung, Nutzungsparzelle, Vegetationsgliedernde Struktur; vgl. Tab. 4):

Zur Erläuterung:
Grundstücke in ländlichen Siedlungen werden individuell genutzt. So haben beispielsweise auch Bauernhöfe (→ **Flächennutzung**) unterschiedliche Betriebsformen mit unterschiedlichem Viehbesatz. In längeren Zeiträumen bilden sich auf den einzelnen Grundstücken Teilflächen heraus, die unterschiedliche Funktionen haben und verschieden genutzt werden (→ **Nutzungsparzellen**, z. B. ein Hühnerhof). Dafür sind bestimmte räumliche Strukturen (→ **Vegetationsgliedernde Strukturen**) typisch (z. B. ein Hühnerstall oder Zaun). Vegetationsgliedernde Strukturen bedingen an ihren Begrenzungslinien Übergangszonen zur Umgebung, die die Wuchsplätze für spezielle Pflanzengemeinschaften sind. Um beim Beispiel Hühnerstall zu bleiben: Vor einer nordseitigen Wand – wo selten gemäht wird und wo sich Hühner nicht oft aufhalten – bildet sich eine saumartige Übergangszone zur angrenzenden Rasenfläche aus. Viele kleinräumig wechselnde Nutzungen **verursachen** dementsprechend viele Saumbiotope (→ **Ökotone).**

Tab. 4 : Liste ausgewählter Flächennutzungen, Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernder Strukturen in bayerischen ländlichen Siedlungen.

Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernde Strukturen sind nach funktionalen Kriterien alphabetisch gruppiert worden (zur Begriffsbeschreibung vgl. OTTE & LUDWIG 1990 a, S. 41 f). Nicht aufgeführt wurden Fälle, die nur ein- oder zweimal vorkamen.

Flächennutzungen

1 Gebäude, Mauer	6 Bauplatz	11 Gewerbe, Öffentl. Einrichtung	16 Wald, Forst, Gebüsch
2 Bauernhof	7 Wohngebiet	12 Ruine	17 Stillgewässer
3 Ländliche Wohnform	8 Straße, Weg	13 Ackerland	18 Fließgewässer
4 Schuppen, Scheune, Garten	9 Böschung, Hang	14 Brachland	19 Anstehendes Gestein
5 Deponie, Entsorgung	10 Abbaufläche	15 Grünland	20 Sonstige

Nutzungsparzellen

Gebäude
- an Gebäude, an Mauer
- vor Gebäude, vor Mauer

Landwirtschaftliche Betriebe
- Garten
- Wirtschaftshof
- Abstell-, Lagerfläche
- Schuppen, Scheune
- Obstgarten, -wiese
- Hühnerhof, -garten
- Gänseweide
- Sauweide

Baugebiete
- Baustelle
- Neubau

Verkehrsflächen
- Böschung
- Gasse
- Hohlweg
- Stellfläche
- Straße
- Weg
- Zufahrt

Öffentl. Einrichtungen (mod.)
- Bahnhof
- Gewerbe
- Schule, Spielplatz, Sportplatz

Öffentl. Einrichtungen (hist.)
- Burg
- Dorfplatz
- Gasthof
- Kirche, Friedhof, Kapelle

Landwirtschaftliche Nutzflächen
- Acker
- Hutung
- Weide
- Wiese

Gehölzreiche Flächen
- Feldgehölz, Gebüsch, Hecke
- Forst, Wald

Gewässer
- Bachaue
- (Dorf-)Teich
- Mühle
- Ufer

Sonstige
- Felsen

Vegetationsgliedernde Strukturen

Gebäude
- Dachtraf
- Gebäude-, Mauerfuß
- Mauerfuge

Landwirtschaftliche Betriebe
- Abfall-, Komposthaufen
- Baumscheibe
- Baustoffe
- Beet
- Futterstelle
- Gänseweide
- Geräte
- Holzlagerplatz, -stapel
- Hühner-, Gänsestall
- Jauchrinne
- Misthaufen
- Sauweide
- Scharrlöcher
- Silo, Miete
- vor Schuppen
- vor Zaun

Baugebiete
- Bauschutt
- Erdhaufen
- offener Boden

Verkehrsflächen
- auf Weg
- Böschung
- Fahrspur
- Grünfläche, -streifen
- Mittelstreifen
- Pflasterritze
- Straßenrand
- Wegrand

Öffentliche Einrichtungen
- Bahnsteig
- Gleis
- Grabstelle
- Lager-, Verladefäche
- Rampe

Landwirtschaftliche Nutzflächen
- Ackerfläche
- Ackerrand
- Brache
- sonstige Wiesen, Weiden

Gehölzreiche Flächen
- Gebüsch, Hecke
- Gehölzsaum
- Grundstücksgrenze

Gewässer
- Bach
- Graben
- Teichboden
- Ufer

Sonstige
- Felsfuge, -fuß

i) Tierhaltung, Pflege (Eigene Erhebungen),

j) Nährstoffgehalte im Oberboden: Von der Hälfte der Vegetationsaufnahmeflächen wurde dem Oberboden (Einstichtiefe zwischen 10 und 30 cm) eine Bodenmischprobe (aus 5 bis 10 Einstichen je nach Größe der Aufnahmefläche) entnommen.
Folgende Werte wurden bestimmt: pH-Wert (H_2O, $CaCl_2$: 0,01 mol), organisch gebundener Kohlenstoff (C_{org} %), Gesamt-Stickstoff (N %), lactatlöslicher Phosphor (P_2O_5 mg/100 g Boden), lactatlösliches Kalium (K_2O mg/100 g Boden) und lactatlösliches Magnesium (MgO mg/100 g Boden). Die Analysen führte eine private Firma nach den vorgeschriebenen Methoden aus (C_{org}: Dichromat-Methode; N: Kjehldal-Methode; P_2O_5, K_2O, und MgO: CAL-Methode).

Mit Hilfe des PTM-Programms wurden über die Artendatei für jede Vegetationsaufnahme weitere Parameter berechnet:

k) Mittelwerte der Licht-, Temperatur-, Kontinentalitäts-, Bodenfeuchte-, Bodenreaktions- und Nährstoffzahl (ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991),

l) Lebensformen-Spektrum (Arten-Anteile an verschiedenen Lebensformen (%), bestimmt nach SISSINGH 1950, ELLENBERG & MÜLLER-DOMBOIS 1967, KLAPP 1971, ROTHMALER 1982),

m) (Fern)ausbreitungsweisen-Spektrum der Diasporen (Arten-Anteile an (Fern)ausbreitungsweisen (%), bestimmt nach MÜLLER-SCHNEIDER 1986),

n) geographisches Florenelemente-Spektrum (Arten-Anteile verschiedener geographischer Florenelemente (%), bestimmt nach OBERDORFER 1990),

o) Höhenstufen-Spektrum (Arten-Anteile mit Höhengrenzen in der Verbreitung (%), bestimmt nach OBERDORFER 1990) und

p) Anteile (%) nicht einheimischer Arten (bestimmt nach ROTHMALER 1982, WILLERDING 1986, KOWARIK 1991, KÜSTER 1991).

2.4.2 Auswertung der Vegetationsaufnahmen-Datenbank

Bei der Auswertung und Darstellung der Ergebnisse kamen verschiedene Programme (auf Personal Computern mit System Macintosh) zur Anwendung:

Für die Dateneingabe wurde das Tabellenkalkulationsprogramm **Excel** verwendet; es hat den Vorzug, daß das Arbeitsblatt (Grundtabelle) sehr große Datenmengen aufnehmen kann (16 384 Zeilen und 256 Spalten); außerdem sind Dateneingabe und Datenkorrektur einfach zu handhaben. Von Nachteil ist, daß bei Sortiervorgängen nur drei Schlüssel (Spalten oder Zeilen) gleichzeitig bearbeitet werden können.

Mittels des Programms **FileMaker** wurde die mit Excel erstellte Datei in eine Datenbank umgewandelt. Damit konnten beliebig viele Untermengen in einem Suchlauf geordnet werden. Leider war es nicht möglich, die Ergebnisse der einzelnen Abfragen zu speichern. Da nur der Ausdruck der Auswertungsergebnisse möglich war, konnte keine Datenübertragung in ein anderes Programm zur Weiterbearbeitung stattfinden.

Deshalb mußten die berechneten Werte in Rechenblätter des Text-, Rechen- und Layout-Programms **RagTime** erneut eingegeben werden. Mit RagTime wurden die vorliegenden Tabellen, die meisten Abbildungen und der Text erstellt.

Für weitere Auswertungen und die Darstellung dieser Ergebnisse wurde die Excel-Datei in das Programm **StatView** importiert. Damit wurden Mittelwerte und Standardabweichungen von Mittelwerten berechnet und Häufigkeitsverteilungen in Histogrammen dargestellt.

2.5 Untersuchungen zur phänologischen Entwicklung von Pflanzenbeständen ländlicher Siedlungen und zur Keimung von diagnostisch wichtigen Arten

2.5.1 Phänologische Entwicklung künstlich begründeter Ruderal-Pflanzenbestände

Um die vegetative und generative Entwicklung von typisch ländlichen Pflanzenbeständen im Jahresgang beobachten und vergleichen zu können, wurden 1990 auf dem Gelände des Kochhofs (Rottaler Vierseithof) im niederbayerischen Freilichtmuseum Massing Ruderal-Pflanzenbestände künstlich angelegt. Die Ausführung ist bei PFADENHAUER, KRÜGER, MAAS & OTTE (1992, S. 293 ff) beschrieben.
Die Entwicklung der Bepflanzung wurde im wöchentlichen Rhythmus (vom 19. März bis 1. November 1991) nach dem von DIERSCHKE (1972) vorgeschlagenen phänologischen Aufnahmeschlüssel (Tab. 5) durch SIMON (1993) dokumentiert. Von Vorteil dabei war, daß nahe beieinander wachsend sieben verschiedene Ruderal-Pflanzenbestände* unter "ländlichen Nutzungsverhältnissen" (wie Störungen durch Geflügel- und Schweinehaltung, Mahd und Trittbelastung) und unter gleichen mesoklimatischen Voraussetzungen in ihrem Entwicklungsgang beobachtet werden konnten (vgl. dazu Kap. 3.7.3 und 4.5.7).

* Folgende Ruderal-Pflanzenbestände wurden phänologisch dokumentiert: Klasse *Chenopodietea: Urtico-Malvetum neglectae;*Klasse *Artemisietea: Artemisio-Tanacetetum vulgaris, Leonuro-Ballotetum nigrae, Arctio-Artemisietum vulgaris, Alliario-Chaerophylletum temuli, Urtico-Aegopodietum podagrariae;* Klasse *Agrostietea:* Gesellschaft von *Potentilla anserina.*

Tab. 5: Phänologischer Aufnahmeschlüssel für Kräuter und Gräser (DIERSCHKE 1972).

vegetativ		generativ
a	**Kräuter**	
0	ohne oberirdische Triebe	0 ohne Blütenknospen
1	Triebe ohne entfaltete Blätter	1 Blütenknospen erkennbar
2	erstes Blatt entfaltet	2 Blütenknospen stark geschwollen
3	2 – 3 Blätter entfaltet	3 kurz vor der Blüte
4	mehrere Blätter entfaltet	4 beginnende Blüte
5	fast alle Blätter entfaltet	5 bis 25 % erblüht
6	Pflanze voll entwickelt	6 bis 50 % erblüht
7	Stengel und /oder erste Blätter vergilbend	7 Vollblüte
8	Vergilbung bis 50 %	8 abblühend
9	Vergilbung über 50 %	9 völlig verblüht
10	abgestorben	10 fruchtend
		11 Ausstreuen der Diasporen
b	**Gräser**	
0	ohne oberirdische Triebe	0 ohne erkennbaren Blütenstand
1	Triebe ohne entfaltete Blätter	1 Blütenstand erkennbar, eingeschlossen
2	erstes Blatt entfaltet	2 Blütenstand teilweise sichtbar
3	2 – 3 Blätter entfaltet	3 Blütenstand voll sichtbar, nicht eingeschlossen
4	beginnende Halmentwicklung	4 Blütenstand entfaltet
5	Halme teilweise ausgebildet	5 erste Blüten stäubend
6	Pflanze voll entwickelt	6 bis 50 % stäubend
7	Halme und /oder erste Blätter vergilbend	7 Vollblüte
8	Vergilbung bis 50 %	8 abblühend
9	Vergilbung über 50 %	9 völlig verblüht
10	abgestorben	10 fruchtend
		11 Ausstreuen der Diasporen

2.5.2 Laborversuche zu den Temperatur-Ansprüchen von Arten bei der Keimung

Für "Arten der krautigen Vegetation oft gestörter Plätze" (ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991, S. 72 f) ist es günstig, wenn sie nach Eingriffen in den Oberboden relativ schnell aus der vorhandenen Samenbank auflaufen können. Je nach Jahreszeit des letzten Eingriffs entwickelt sich am gleichen Ort eine unterschiedliche

Vegetation, wie SCHMIDT (1981) im Göttinger Sukzessionsversuch beobachtet hat. Dies resultiert u. a. aus unterschiedlichen Ansprüchen von Arten an die Temperaturverhältnisse bei der Keimung. Deshalb wurden diese an diagnostisch wichtigen Arten* der Klassen *Chenopodietea, Bidentetea, Artemisietea, Plantaginetea* und *Agrostietea* getestet, um weitere Eigenschaften dorftypischer Arten zu kennzeichnen (vgl. dazu Kap. 5).

Versuche zu den Keimtemperatur-Ansprüchen von Arten ländlicher Siedlungen wurden in Klimakammern (Fa. Heraeus-Vötsch) durchgeführt, die auf konstante Temperaturen (3, 7, 10, 15, 20, 25, 30 und 35 °C) mit einem Tag- und Nachtwechsel (16/8 Stunden) programmiert waren. Eine Klimakammer war auf Wechseltemperatur (WT) eingestellt: 16 Stunden lang bei Beleuchtung 15 °C und 8 Stunden bei Dunkelheit 5 °C. Je Temperaturstufe wurden fünf Parallelen à 50 Samen getestet. Die Samen wurden in Petrischalen (Ø 9 cm) auf Filterpapier eingezählt und sofort nach dem Anfeuchten (mit destilliertem Wasser) 6 Wochen (= 42 Tage) in den Klimakammern zum Keimen aufgestellt. Das Auszählen der gekeimten Samen erfolgte wöchentlich einmal, die Kontrolle der Feuchtigkeit in den Petrischalen zweimal.

* Folgende Arten wurden getestet: Klasse *Chenopodietea: Amaranthus hybridus (= chlorostachys), A. retroflexus, Arenaria serpyllifolia, Atriplex acuminata, A. patula, Bromus japonicus, B. sterilis, B. tectorum, Chenopodium album, Ch. strictum, Datura stramonium, Digitaria ischaemum, Echinochloa crus-galli, Galinsoga ciliata, Geranium dissectum, G. pusillum, Descurainia sophia, Iva xanthifolia, Lactuca serriola, Lamium amplexicaule, L. purpureum, Lappula myosotis, Sisymbrium loeselii, S. officinale, Sonchus asper, Stellaria media, Tripleurospermum inodorum, Veronica persica;* Klasse *Bidentetea: Chenopodium ficifolium, Ch. glaucum, Ch. rubrum, Polygonum hydropiper, P. lapathifolium s. l., P. persicaria;* Klasse *Artemisietea: Arctium minus, Ballota nigra, Campanula trachelium, Chenopodium bonus-henricus, Cichorium intybus, Heliotropium europaeum, Hyoscyamus niger, Hypericum perforatum, Lapsana communis, Leonurus cardiaca, Malva sylvestris, Medicago lupulina, Melilotus alba, Oenothera biennis, Reseda lutea, R. luteola, Silene alba, S. dioica;* Klasse *Plantaginetea: Anthemis cotula, Herniaria hirsuta, Lepidium ruderale, Matricaria discoidea, Poa annua, Polygonum aviculare, Sagina procumbens, Spergularia rubra;* Klasse *Agrostietea: Verbena officinalis.*

3 Ruderale Pflanzengesellschaften der Klassen *Chenopodietea, Bidentetea, Artemisietea, Plantaginetea* und *Agrostietea* in ländlichen Siedlungen Bayerns

3.1 Erläuterungen zu den Kurzbeschreibungen

Im Rahmen von Projekten zur Dorferneuerung und zur Dorfbiotopkartierung (OTTE & LUDWIG 1987, OTTE & LUDWIG 1990 a und b, OTTE, BAALS & HADATSCH 1994) und damit in Zusammenhang stehenden Diplomarbeiten (LUDWIG 1987, HADATSCH 1987) wurden von 1985 bis 1991 insgesamt 1403 Vegetationsaufnahmen in 243 ländlichen Siedlungen in Bayern erhoben, die als Datengrundlage für die vorliegende Arbeit verwendet worden sind. Das Aufnahmematerial umfaßt Pflanzengesellschaften der Klassen *Agropyretea* (Halbruderale Pionier-Trockenrasen), *Agrostietea* (Flutrasen), *Asplenietea* (Mauerfarngesellschaften), *Artemisietea* (Eurosibirische nitrophytische Uferstauden- und Saumgesellschaften sowie ruderale Beifuß- und Distelgesellschaften), *Bidentetea* (Zweizahn-Melden-Ufersäume), *Chenopodietea* (Annuelle Ruderalgesellschaften und Hackfruchtunkrautgesellschaften), *Molinio-Arrhenatheretea* (Grünland-Gesellschaften), *Plantaginetea* (Trittpflanzen-Gesellschaften) und *Trifolio-Geranietea* (Wärmeliebende Blut-Storchschnabel-Säume).
Die Pflanzengesellschaften der Klassen *Chenopodietea, Bidentetea, Artemisietea, Plantaginetea* und *Agrostietea* bedecken neben denen der *Molinio-Arrhenatheretea* die größte Fläche in ländlichen Siedlungen. Im folgenden werden davon die *Chenopodietea-, Bidentetea-, Artemisietea-, Plantaginetea-* und *Agrostietea*-Pflanzengesellschaften skizziert, da sich in ihnen die Einflüsse von traditionellem sowie modernem bäuerlichen Wirtschaften und Arbeiten und der Umstrukturierungsprozeß in ländlichen Siedlungen am deutlichsten veranschaulichen läßt. Hofnahe Wiesen, Weiden und Mähweiden *(Molinio-Arrhenatheretea)*können nicht mit der gleichen Datendichte, wie die *Chenopodietea-, Bidentetea-, Artemisietea-, Plantaginetea-* und *Agrostietea*-Pflanzengesellschaften belegt werden und sind für Teile der Landkreise Rosenheim und Bad Tölz - Wolfratshausen gesondert bearbeitet worden (WIESINGER & OTTE 1991, LANGENSIEPEN & OTTE 1994).

Die Vegetationsaufnahmen sind nach den üblichen pflanzensoziologischen Verfahren geordnet (DIERSCHKE, HÜLBUSCH & TÜXEN 1973) und der Übersichtlichkeit halber in Stetigkeitstabellen zusammengestellt worden (Vegetationstabellen 1 – 3, Anlage). Innerhalb der Stetigkeitstabellen sind die Pflanzengesellschaften und ihre Untereinheiten, soweit es möglich war, entlang eines Gradienten von trocken → feucht (nährstoffärmer → nährstoffreicher) geordnet worden. Um die Verwandtschaft im Artenspektrum zwischen den Pflanzengesellschaften der Klassen *Chenopodietea* und *Bidentetea* sowie *Plantaginetea* und *Agrostietea* zu verdeutlichen, sind sie in gemeinsamen Tabellen zusammengestellt. Ausfall, Hinzukommen und Stetigkeit von Trennartengruppen in verschiedenen Pflanzengesellschaften ist so am besten zu veranschaulichen.

Der Gliederung liegt die Systematik der "Süddeutschen Pflanzengesellschaften, Teil III" (OBERDORFER 1983) zugrunde, der das vorliegende Material angegliedert werden kann. Das Ziel der vorliegenden Arbeit besteht nicht in der Klärung synsystematischer, syndynamischer oder struktureller Fragen der Pflanzensoziologie, sondern in der Verdeutlichung der Zusammenhänge zwischen Nutzungseinfluß und Vegetationsausprägung in ländlichen Siedlungen; dazu hat die Diskussion pflanzensoziologischer Fragen nur geringen Bezug. Außerdem sind die ruderal verbreiteten Pflanzengesellschaften ländlicher Siedlungen in der Literatur bereits mehrfach aus verschiedenen Gegenden Deutschlands und Mitteleuropas beschrieben worden und so gut definiert, daß ausführliche Beschreibungen an dieser Stelle nur Wiederholungen wären. Eine Monographie der Ruderalvege-

Tab. 6: Systematische Übersicht dokumentierter, ruderal verbreiteter Pflanzengesellschaften in ländlichen Siedlungen in Bayern (nach OBERDORFER 1983).

Ruderale Pflanzengesellschaften in bayerischen ländlichen Siedlungen	Charakter- und Differential-Arten der betreffenden Pflanzengesellschaften
***Chenopodietea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 52**	
Sisymbrietalia J. Tx. in Lohm. et al. 62	
Sisymbrion officinalis Tx. et al. in Tx. 50	
1 Gesellschaft von *Sisymbrium loeselii*	*Sisymbrium loeselii*
2 *Descurainietum sophiae* Kreh 35	*Descurainia sophia*
3 *Chenopodietum vulvariae* Gutte et Pysek 76	*Chenopodium vulvaria*
4 *Hordeetum murini* Libb. 33	*Hordeum murinum*
5 Gesellschaft von *Bromus tectorum*	*Bromus tectorum*
6 Gesellschaft von *Bromus sterilis*	*Bromus sterilis*
7 *Urtico-Malvetum neglectae* Lohm. in Tx. 50	*Urtica urens, Malva neglecta*
8 *Conyzo-Lactucetum serriolae* Lohm. in Oberd. 57	*Lactuca serriola, Conyza canadensis*
9 *Chenopodietum ruderale* Oberd. 57	*Chenopodium strictum, Datura stramonium*
10 Gesellschaft von *Atriplex patula*	*Atriplex patula*
11 Gesellschaft von *Atriplex hastata*	*Atriplex hastata*
***Bidentetea* Tx., Lohm. et Prsg. in Tx. 50**	
Bidentetalia Br.-Bl. et Tx. 43	
Chenopodion rubri Tx. in Poli u. J. Tx. 60 corr. Kop. 69	
1 *Chenopodietum rubri* Timar 50	*Chenopodium rubrum, Chenopodium glaucum*
Bidention tripartitae Nordhag. 40	
2 Gesellschaft von *Polygonum minus*	*Polygonum minus*
3 Gesellschaft von *Polygonum hydropiper*	*Polygonum hydropiper*
4 Gesellschaft von *Polygonum mite*	*Polygonum mite*
5 *Rumicetum maritimi* Siss. in Westh. et al. 46 em. Pass. 59	*Rumex maritimus*
6 Gesellschaft von *Bidens tripartita*	*Bidens tripartita*
7 Gesellschaft von *Polygonum lapathifolium*	*Polygonum lapathifolium agg.*
***Artemisietea vulgaris* Lohm., Prsg. et Tx. in Tx. 50**	
Artemisienea vulgaris Müller in Oberd. 83	
Onopordetalia acanthii Br.-Bl. et Tx. 43 em. Görs 66	
Onopordion acanthii Br.-Bl. 26	
1 *Cirsietum eriophori* Oberd. 57	*Cirsium eriophorum*
2 Gesellschaft von *Carduus acanthoides*	*Carduus acanthoides*
Dauco-Melilotion Görs 66	
3 *Berteroetum incanae* Siss. 50	*Berteroa incana*
4 *Echio-Melilotetum* Tx. 47 (*Melilotetum albi-officinalis* Siss. 50)	*Melilotus albus, Melilotus officinalis, Echium vulgare*
5 *Artemisio-Tanacetetum vulgaris* Br.-Bl. 31 corr. 49 nom. inv.	*Artemisisa vulgaris, Tanacetum vulgare*
6 Gesellschaft von *Artemisia vulgaris*	*Artemisia vulgaris*
Artemisietalia vulgaris Lohm. in Tx. 47 em.	
Arction lappae Tx. 37 em. 50	
7 *Leonuro-Ballotetum nigrae* Slavn. 51, Rasse von *Lamium album*	*Ballota nigra, Leonurus cardiaca, Lamium album*
8 *Chenopodietum boni-henrici* Th. Müller in Seybold et Müller 72	*Chenopodium bonus-henricus*
9 *Arctio-Artemisietum vulgaris* Oberd. ex Seybold et Müller 72, Rasse von *Lamium album*	*Artemisia vulgaris, Arctium lappa, Arctium minus*
10 Gesellschaft von *Cirsium arvense*	*Cirsium arvense*
Galio-Urticenea (Pass. 67) Müller in Oberd. 83	
Glechometalia hederaceae Tx. in Tx. et Brun-Hool 75	
Alliarion Oberd. (57) 62	
11 *Toriletum japonicae* Lohm. in Oberd. et al. 67 ex Görs et Müll. 69	*Torilis japonica*
12 Gesellschaft von *Geranium robertianum*	*Geranium robertianum*
13 *Alliario-Chaerophylletum temuli* (Kreh 35) Lohm. 49, Rasse von *Lamium album*	*Chaerophyllum temulum, Bryonia dioica, Alliaria petiolata*
14 Gesellschaft von *Chelidonium majus*	*Chelidonium majus*
Aegopodion podagrariae Tx. 67	
15 *Urtico-Aegopodietum podagrariae* (Tx. 63 n. n.) Oberd. 64 in Görs 68 nom. inv., Rasse von *Lamium album*	*Aegopodium podagraria, Urtica dioica*
16 *Chaerophylletum aurei* Oberd. 57	*Chaerophyllum aureum*
17 *Chaerophylletum aromatici* Neuhä. Neuh. et Hejny 69	*Chaerophyllum aromaticum*
18 Gesellschaft von *Cruciata laevipes*	*Cruciata laevipes*
19 *Sambucetum ebuli* Felf. 42	*Sambucus ebulus*
20 *Phalarido-Petasitetum hybridi* Schwick. 33	*Petasites hybridus, Phalaris arundinacea*
Convolvuletalia (Calystegietalia) sepium Tx. 50	
Convolvulion (Calysstegion) sepium Tx. 47 em.	
21 Gesellschaft von *Epilobium hirsutum*	*Epilobium hirsutum*
22 Gesellschaft von *Chaerophyllium hirsutum*	*Chaerophyllium hirsutum*
23 Gesellschaft von *Galeopsis speciosa*	*Galeopsis speciosa*
Neophyten-Pflanzengesellschaften	
24 Dominanzgesellschaft von *Impatiens glandulifera*	*Impatiens glandulifera*
25 Dominanzgesellschaft von *Solidago canadensis*	*Solidago canadensis*
26 Dominanzgesellschaft von *Solidago gigantea*	*Solidago gigantea*
***Plantagineta majoris* Tx. et Prsg. in Tx. 50 em. Oberd. et al. 67**	
Plantaginetalia majoris Tx. 50 em. Oberd. et al. 67	
Polygonion avicularis Br.-Bl. 31 ex Aich. 33	
1 Gesellschaft von *Oxalis corniculata*	*Oxalis corniculata*
2 *Rumici-Spergularietum rubrae* Hülb. 73	*Spergularia rubra, Rumex acetosella*
3 *Polygonetum calcati* Lohm. 75	*Polygonum calcatum*
4 *Lolio-Polygonetum arenastri* Br.-Bl. 30 em. Lohm. 75	*Polygonum aviculare agg., Lolium perenne*
5 Gesellschaft von *Poa annua* Oberd. 83	*Poa annua*
***Agrostietea stoloniferae* Oberd. in Oberd. et al. 67**	
Agrostietalia stoloniferae Oberd. in Oberd. et al. 67	
Agropyro-Rumicion Nordh. 40 em. Tx. 50	
1 Gesellschaft von *Potentilla anserina*	*Potentilla anserina*
2 Gesellschaft von *Agrostis stolonifera*	*Agrostis stolonifera*

tation Mitteleuropas, die offene syntaxonomische Fragen klären soll, wird derzeit von BRANDES (TU-Braunschweig) bearbeitet.

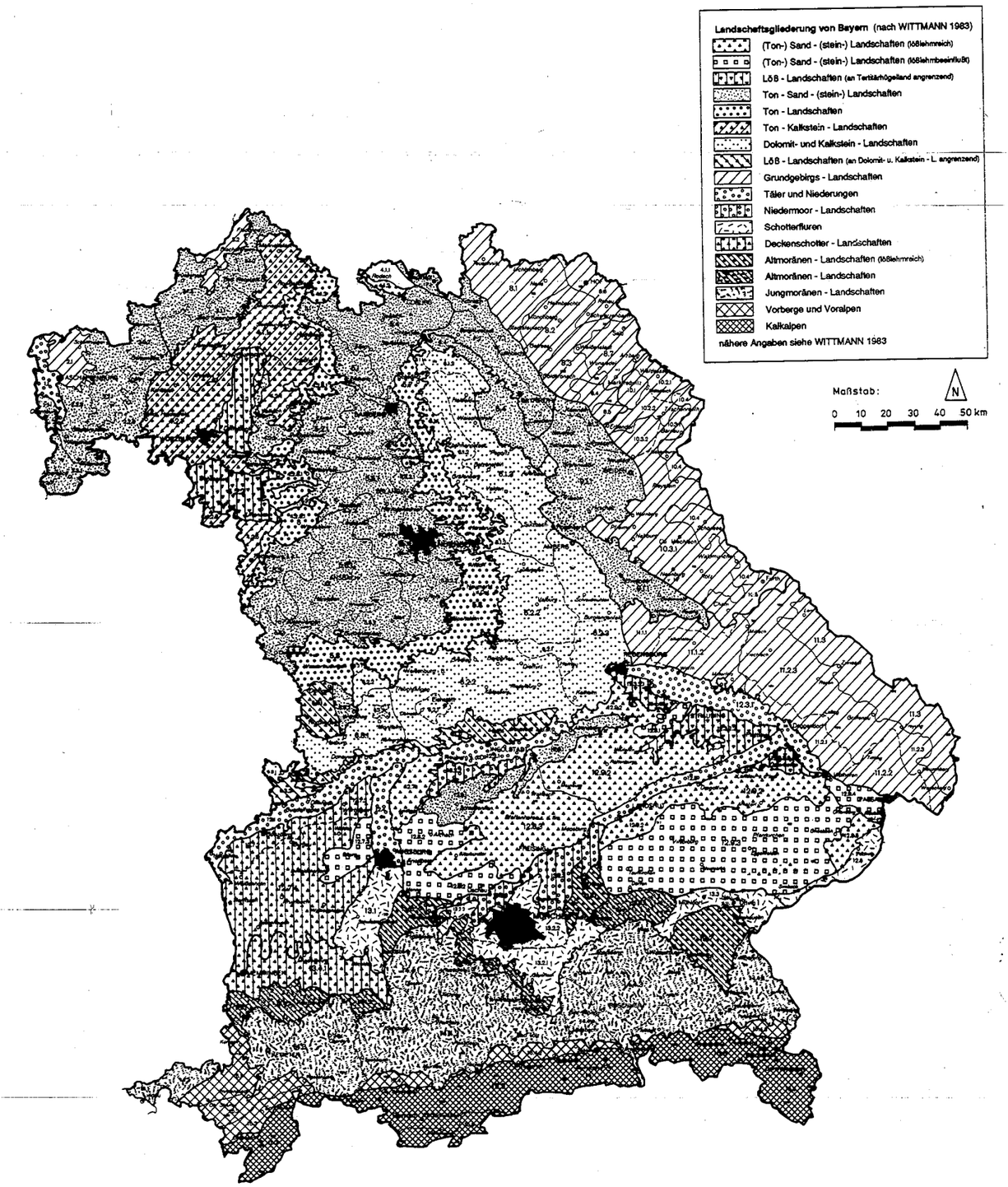
Eine Übersicht der aufgenommenen Pflanzengesellschaften gibt Tabelle 6.

In den Kurzbeschreibungen sind Assoziationen und wertfrei als "Gesellschaften von ..." eingestufte Pflanzengesellschaften beschrieben. Letztere stellen keine eigenständigen Assoziationen dar. Die potentielle Stellung dieser neutral als "Gesellschaften" bezeichneten Bestände innerhalb von Ordnungen, Verbänden und Assoziationen ist bei den Kurzbeschreibungen kommentiert worden.
Denn "im dörflichen Bereich überschneiden sich, bedingt durch die vielseitigen Einflüsse der Nährstoffzufuhr, der Feuchtigkeit, der Trittwirkung, der Bearbeitung (Hacken, Spritzen, Abmähen usw.) sehr viele Gesellschaften bzw. durchdringen sich gegenseitig mit ihren Arten, so daß es schwierig ist, die einzelnen Gesellschaften sauber herauszuarbeiten" (briefliche Anmerkung von MÜLLER, T. 1993 zu den Übersichtstabellen 1 - 3).
Bei der Beschreibung der Pflanzengesellschaften sind den Charakter- und Kennarten die vorherrschenden Deckungsgrade in Klammern angefügt. Für die Krautschicht (wenn vorhanden auch für Strauch- und Baumschicht) sind mittlere Artenzahlen, mittlere Deckungsgrade (%) und mittlere Bestandshöhen (m) vermerkt.
Der allgemeinen Standortbeschreibung der Pflanzengesellschaften hinsichtlich ihrer Ansprüche an Licht, Temperatur, Feuchtigkeit und Nährstoffe sowie den Bemerkungen zur regionalen Verbreitung in Bayern liegen die Ergebnisse der Auswertungen von Kapitel 4 - 6 zugrunde. Bei der Bodenreaktion sind den Literaturangaben die eigenen Messungen in Klammern angefügt. Die Landschaftsbezeichnungen beziehen sich auf die naturräumliche Landschaftsgliederung von WITTMANN (1983, 1991), deren Großlandschaften WITTMANN auf der Basis der geologischen Karte von Bayern (M 1 : 500 000; BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT 1981) abgegrenzt hat (vgl. Karte 2).
Wo und unter welchen Nutzungsvoraussetzungen eine Pflanzengesellschaft vorkommt bzw. erwartet werden kann, ist aus den Angaben zur Bindung von Assoziationen/Gesellschaften an Flächennutzungen, Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernde Strukturen ersichtlich (vgl. dazu Kap. 6.1, Tab. 27). Die Trennartengruppen der ausgeschiedenen Subassoziationen und Varianten sind aufgeführt und die dafür verantwortlichen Nutzungs- und Standortfaktoren ebenfalls kurz erläutert.

Die Bestandsbeschreibungen sind wesentlicher Teil der Datengrundlagen. Sie sind vorangestellt, da die bearbeiteten Pflanzengesellschaften und spezielle, sie kennzeichnende Arten und Artengruppen im folgenden hinsichtlich verschiedener Fragestellungen (Florenelemente-, Fernausbreitungsweisen-, Lebensformen-, ökologische Zeigerwertespektren, Bindung an Flächennutzungen u. a. m.) immer wieder miteinander verglichen und gegeneinander abgegrenzt werden, um Merkmale der dorftypischen Vegetation herauszuarbeiten.

3.2 Die Pflanzengesellschaften der Klasse *Chenopodietea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 52 (Annuelle Ruderalgesellschaften und Hackfruchtunkrautgesellschaften; Vegetationstabelle 1, Spalten 1 - 25, Anlage)

Die Klassen *Secalietea* und *Chenopodietea* werden derzeit auch wieder in einer gemeinsamen Klasse *Stellarietea mediae* zusammengefaßt (TÜXEN 1950, NEZADAL 1989, HÜPPE & HOFMEISTER 1990, WILMANNS 1993).
Da die Zuordnung von Sippen und Arten in der vorliegenden Arbeit auf der Gliederung der Süddeutschen Pflanzengesellschaften von OBERDORFER (1983) beruht und der synsystematische Rang der Arten und Sippen (in OBERDORFER 1990) darauf aufbauend ein-



Karte 2: Großlandschaften der naturräumlichen Landschaftsgliederung (WITTMANN 1983, 1991) in Bayern.

gestuft ist (auch die Zeigerwerte von ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991 verwenden diese Einteilung), wird das dort verwendete System der Trennung auf Klassenebene in dieser Arbeit angewendet (vgl. dazu auch SCHÖNFELDER 1986, S. 47).

Die Gesellschaften der Klasse *Chenopodietea* besiedeln offene, nährstoffreiche Böden im Bereich der Siedlungen, auf Äckern und in Gärten, die in jeder Vegetationsperiode neu entstehen. Für sie ist ein sommerannueller Lebenszyklus typisch, was bedeutet, möglichst schnell zu keimen, um innerhalb der zur Verfügung stehenden Vegetationszeit die höchstmögliche Reproduktionsrate zu erzielen.
Klassenkennarten sind: *Atriplex patula, Capsella bursa-pastoris, Chenopodium album, Galinsoga ciliata, Sonchus asper, Sonchus oleraceus, Stellaria media, Veronica persica* u. v. a.

Innerhalb der Klasse sind in der Ordnung *Sisymbrietalia* J. Tx. in Lohm. et al. 62 die annuellen Ruderalpflanzengesellschaften der nährstoffreichen, offenen Böden im Bereich der menschlichen Siedlungen und der anthropogenen sowie natürlich salzhaltigen Standorte des Binnenlandes zusammengefaßt. Die sommerannuellen Pflanzengesellschaften des Kulturlandes gehören dagegen zur Ordnung *Polygono-Chenopodietalia* (Tx. et Lohm. in Tx. 50) J. Tx. in Lohm. et al. 62.
Ordnungskennarten der *Sisymbrietalia* sind: *Bromus hordeaceus, Bromus tectorum, Chenopodium strictum, Conyza canadensis, Datura stramonium* u. a.

Die Therophyten-reichen Ruderalpflanzenbestände der ländlichen Siedlungen in Bayern sind dem Verband *Sisymbrion officinalis* Tx. et al. in Tx. 50 anzugliedern, der im klimatisch gemäßigten Mitteleuropa auf allen stickstoffreichen, anthropogenen Pionierstandorten häufig ist (OBERDORFER 1983, S. 60).
Verbandskennarten sind: *Bromus sterilis, Sisymbrium officinale, Chenopodium murale, Hordeum murinum, Lactuca serriola* und *Descurainia sophia.*

3.2.1 Skizzierung der Pflanzengesellschaften des Verbandes *Sisymbrion officinalis* Tx. et al. in Tx. 50 (Annuelle Ruderal-Pflanzengesellschaften des klimatisch gemäßigten Europa; Vegetationstabelle 1, Spalten 1 - 25, Anlage)

1	**Gesellschaft von *Sisymbrium loeselii*** (Gesellschaft von Loesels Rauke)		Vegetationstabelle 1: Spalte 1
G 1	Kennart:	***Sisymbrium loeselii*** (4).	
	Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit:	*Agropyron repens, Artemisia vulgaris, Atriplex hastata, Chenopodium album, Chenopodium ficifolium, Galium aparine.*	
	Artenzahl: 20 ± 14	Deckungsgrad der Krautschicht: 60 %	Höhe der Krautschicht: 1,0 m
	allgemeine Standortbedingungen: Offene, schluffig-sandige, trockene bis frische Pionierstandorte auf Deponien und anderen Gewerbeflächen.		
	Licht: licht.	Bodenreaktion: basisch.	
	Temperatur: mäßig warm (8,0 °C).	Nährstoffe: nährstoffreich.	
	Feuchtigkeit: trocken - frisch.		
	regionale Verbreitung: Dokumentiert im Donautal zwischen Ingolstadt und Straubing (320 - 360 m ü. NN, 640 mm Jahresniederschlag).		
	Vorkommen im Ort: Ortsrand. Tierhaltung: keine Pflege: keine	Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um: Flächennutzung: Gewerbe. Nutzungsparzelle: Deponie (Sedimentationsbecken einer Zuckerfabrik) Vegetationsgliedernde Strukturen: Böschung, Baustelle.	

GUTTE (1972) beschreibt Dominanzbestände mit *Sisymbrium loeselii.* Er benennt sie *Sisymbrietum loeselii* und gibt dafür eine "meridional-temperat-kontinentale Verbreitung" an. OBERDORFER (1983) sieht in *Sisymbrium loeselii* allerdings eine zweite Charakterart des *Descurainietum sophiae.* Zur syntaxonomischen Stellung der Bestände mit *Sisymbrium loeselii, Sisymbrium strictissimum* und *Descurainia sophia* hat BRANDES (1990) Vorschläge für Nordwestdeutschland erarbeitet. Zur Klärung der Verhältnisse in Bayern müßte eine größere Anzahl Vegetationsaufnahmen vorliegen.

Literatur: GUTTE (1972), OBERDORFER (1983, S. 68), REIDL (1989, S. 174), BRANDES (1990).

2 *Descurainietum sophiae* Kreh 35 Vegetationstabelle 1: Spalte 2

(Sophienkraut-Gesellschaft)

G 2 Charakterart: ***Descurainia sophia*** (3).

Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Atriplex patula, Chenopodium album, Lolium perenne, Taraxacum officinale.*

Artenzahl: 14 ± 10 | Deckungsgrad der Krautschicht: 80 % | Höhe der Krautschicht: 0,9 m

allgemeine Standortbedingungen:
Offene, sandig-kiesige, lehmige, mäßig trockene bis frische Pionierstandorte.

Licht:	licht - halblicht.	Bodenreaktion:	schwach sauer - basisch.
Temperatur:	mild - mäßig warm (7,7 - 8,3 °C).	Nährstoffe:	mäßig nährstoffreich.
Feuchtigkeit:	mäßig trocken - frisch.		

regionale Verbreitung: Dokumentiert in warmen Tieflagen Unter- und Mittelfrankens auf sandigen Böden (360 - 380 m ü. NN, 630 - 750 mm Jahresniederschlag).

Vorkommen im Ort:
Ortsrand, seltener im Ortskern.
Tierhaltung:
keine.
Pflege:
keine.

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Flächennutzung: Gewerbe/Öffentliche Einrichtung, Straße/Weg.
Nutzungsparzelle: Bahnhof, Straßenrand.
Vegetationsgliedernde Strukturen:
vor Gebäude-/Mauerfuß, an Verladerampen.

Lückige Gesellschaft mit vorherrschender *Descurainia sophia.* Nach OBERDORFER (1983, S. 68) ist außerdem noch *Sisymbrium loeselii* Charakterart der Gesellschaft. Beide Arten kommen im vorliegenden Aufnahmematerial aber nicht gemeinsam vor und haben in Bayern nur im Donautal zwischen Ingolstadt und Straubing und im Regnitzbecken ein gemeinsames Areal, so daß es hier sinnvoller erscheint, das Aufnahmematerial nicht in einer Assoziation zu vereinigen. *Descurainia sophia* ist mediterran-submediterraner Herkunft. In den ländlichen Siedlungen Bayerns hat das *Descurainietum sophiae* die Hauptverbreitung in milden bis warmen Tieflagen nördlich der Donau, südlich der Donau ist die Gesellschaft selten.

Literatur: GUTTE (1969, 1972), OBERDORFER (1983), REIDL (1989).

3 *Chenopodietum vulvariae* Gutte et Pysek 76 Vegetationstabelle 1: Spalte 3

(Gesellschaft des Stinkenden Gänsefuß)

G 3 Charakterart: ***Chenopodium vulvaria*** (1).

Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Atriplex patula, Capsella bursa-pastoris, Poa annua, Polygonum aviculare.*

Artenzahl: 12 ± 7 | Deckungsgrad der Krautschicht: 40 % | Höhe der Krautschicht: 0,4 m

allgemeine Standortbedingungen:
Lückige, sandig-kiesige, trockene bis mäßig frische Pionierstandorte vorwiegend neben Wegen/Straßen.

Licht:	licht.	Bodenreaktion:	basisch.
Temperatur:	mild - warm (7,7 - 8,4 °C).	Nährstoffe:	nährstoffreich - eutrophiert.
Feuchtigkeit:	trocken - mäßig frisch.		

regionale Verbreitung: Dokumentiert in warmen Tieflagen (Maintal in Unterfranken, Donautal zwischen Ingolstadt und Straubing, Altmühltal, Tal der Schwarzen Laaber: 220 - 500 m ü. NN, 660 - 740 mm Jahresniederschlag).

Vorkommen im Ort:
Ortskern, seltener am Ortsrand.
Tierhaltung:
Enten, Gänse.
Pflege:
keine.

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Flächennutzung: Gewerbe/Öffentliche Einrichtung, Straße/Weg.
Nutzungsparzelle: Gänseweide, Bahnhof, Straßenrand.
Vegetationsgliedernde Strukturen:
Weg, Pflasterritze, Baumscheibe.

Wärmebedürftige, lichtliebende Gesellschaft mediterraner Herkunft. Da *Chenopodium vulvaria* niedrigwüchsig ist und fast kriechend wächst, wird die Gesellschaft rasch von höherwüchsigen Arten (→ z. B. des *Leonuro-Ballotetum nigrae)* beschattet. Die offenen, unbeschatteten Standorte, die diese Pflanzengesellschaft fördern, sind am Rande von Wegen, wo niedrigwüchsige Trittpflanzengesellschaften keine/nur geringe Beschattung verursachen und wo durch Tritt Standorte offengehalten werden (z. B. früher auf Geflügelhöfen, Gänseweiden), die der konkurrenzschwachen Gesellschaft konkurrenzfreie Wuchsorte bieten.

Literatur: GUTTE (1969, 1972), LOHMEYER (1983), HETZEL & ULLMANN (1981, S. 29 ff), OBERDORFER (1983, S. 64).

4 *Hordeetum murini* Libb. 33 Vegetationstabelle 1: Spalte 4

(Gesellschaft der Mäuse-Gerste)

G 4 Charakterart: ***Hordeum murinum*** (3).

Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Lolium perenne, Plantago major, Poa annua, Stellaria media, Taraxacum officinale, Trifolium repens.*

Artenzahl: 17 ± 12 | Deckungsgrad der Krautschicht: 70 % | Höhe der Krautschicht: 0,4 m

allgemeine Standortbedingungen:
Lehmig-sandige, auch kiesige, trockene bis mäßig frische Pionierstandorte vor Gebäuden, an Straßen/Wegen.

Licht:	licht.	Bodenreaktion:	schwach sauer - basisch (pH-Wert Ca Cl_2: 5,3 - 7,6).
Temperatur:	mild - mäßig warm (7,7 - 8,3 °C).		
Feuchtigkeit:	trocken - mäßig frisch.	Nährstoffe:	mäßig nährstoffreich.

regionale Verbreitung: Im Regnitzbecken (um Nürnberg), im Maintal zwischen Würzburg und Aschaffenburg; außerdem in den städtischen Ballungsräumen von München, Augsburg und Regensburg (220 - 580 m ü. NN, 550 bis 800 mm Jahresniederschlag).

Vorkommen im Ort:
Ortskern.
Tierhaltung:
Schafe, Ziegen.
Pflege:
Tritt, Mahd.

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Flächennutzung: Straße/Weg, seltener Bauernhof.
Nutzungsparzelle: Weg, Zufahrt, Abstell-/Lagerfläche,
Vegetationsgliedernde Strukturen:
vor Gebäude-/Mauerfuß, vor Zaun,
vor Schuppen, an Verladerampen.

Die lichtliebende, wärmebedürftige Gesellschaft ist in bayerischen ländlichen Siedlungen nur im mittelfränkischen Keuperbecken und im Maintal Unterfrankens häufiger zu finden. Die Hauptverbreitung der Gesellschaft ist in Städten, wo sie an Straßen- und Gehwegen, um Laternenfüße, auf Baumscheiben, auf Verkehrsinseln etc. weit verbreitet ist. WITTIG (1990, S. 38) bezeichnet *Hordeum murinum* als extrem urbanophile Art. Sie kann sich dort halten, wo die Standorte durch mäßige Tritteinwirkung oder sonstige Eingriffe offen gehalten werden und wo eine gewisse Düngung durch Straßenstaub und verkehrsbedingte Immissionen stattfindet.
Zum Arteninventar zählen noch weitere winterannuelle Gräser wie *Bromus tectorum* und *Bromus sterilis,* die oft artenarme Dominanzbestände bilden. Dabei bevorzugt *Bromus tectorum* sandige Standorte und *Bromus sterilis* lehmigere und ist weniger wärmebedürftig, weshalb sie auch die weiteste Verbreitung hat.

Literatur: GUTTE (1972), WITTIG (1990, S. 38), BORNKAMM (1974), KIENAST (1978), HETZEL & ULLMANN (1981, S. 31 ff), OBERDORFER (1983, S. 65), BRANDES (1983), FROST (1985), GÖDDE (1986).

5 Gesellschaft von *Bromus tectorum* Vegetationstabelle 1: Spalte 5

(Gesellschaft der Dach-Trespe)

G 5 Kennart: ***Bromus tectorum*** (4).

Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Artemisia vulgaris, Chenopodium album, Fallopia convolvulus, Geranium pusillum, Hypericum perforatum, Stellaria media, Vicia hirsuta u. a.*

Artenzahl: 8 ± 4 | Deckungsgrad der Krautschicht: 65 % | Höhe der Krautschicht: 0,5 m

allgemeine Standortbedingungen:
Offene, sandig-kiesige, trockene bis mäßig trockene Pionierstandorte vor Gebäuden.

Licht: licht. | Bodenreaktion: schwach sauer - schwach basisch.
Temperatur: mild - mäßig warm (7,7 °C). | Nährstoffe: mäßig nährstoffreich.
Feuchtigkeit: trocken - mäßig frisch.

regionale Verbreitung: Dokumentiert in collinen bis submontanen Höhenlagen im nordwestlichen Vorland des Frankenjura (Regnitz-Rezat-Senke) und im Maintal Unterfrankens (220 - 450 m ü. NN, 600 - 800 mm Jahresniederschlag).

Vorkommen im Ort:
Ortsrand.
Tierhaltung:
keine.
Pflege:
keine.

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Flächennutzung: Gewerbe/Öffentliche Einrichtung, Straße/Weg.
Nutzungsparzelle: Gebäude/Mauer, Bahnhof.
Vegetationsgliedernde Strukturen:
vor Gebäude-/Mauerfuß, Gleis,
vor Schuppen, an Verladerampe.

Auf die floristische Verwandtschaft zum *Hordeetum murini* ist bereits hingewiesen worden (G 4). BRANDES (1983, S. 49 f) beschreibt derartige Bestände als *Bromo-Erigeretum* (Knapp 1961) Gutte 69 und kennzeichnet sie als typisch für Bahnhöfe.

Literatur: KNAPP (1961), GUTTE (1969), BRANDES (1983), OBERDORFER (1983, S. 65 f).

6 Gesellschaft von *Bromus sterilis* Vegetationstabelle 1: Spalte 6

(Gesellschaft der Tauben Trespe)

G 6 Kennart: ***Bromus sterilis*** (2).

Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Bromus hordeaceus, Conyza canadensis, Dactylis glomerata, Lolium perenne, Poa annua, Taraxacum officinale.*

Artenzahl: 17 ± 12 | Deckungsgrad der Krautschicht: 60 % | Höhe der Krautschicht: 0,6 m

allgemeine Standortbedingungen:
Offene, sandig-kiesige, trockene bis mäßig frische Pionierstandorte vor Gebäuden.

Licht: licht - halblicht. | Bodenreaktion: schwach sauer - basisch (pH-Wert Ca Cl_2: 6,6 - 7,2).
Temperatur: mild - mäßig warm (7,5 - 8,3 °C). | Nährstoffe: mäßig nährstoffreich.
Feuchtigkeit: trocken - mäßig frisch.

regionale Verbreitung: In collinen bis submontanen Höhenlagen weit verbreitet (360 - 500 m ü. NN, 730 - 920 mm Jahresniederschlag).

Vorkommen im Ort:
Ortskern, seltener am Ortsrand.
Tierhaltung:
keine.
Pflege:
keine.

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Flächennutzung: Gewerbe/Öffentliche Einrichtung, Straße/Weg.
Nutzungsparzelle: Gebäude/Mauer, Bahnhof, Straßenrand, Ruine, auf Hühnerhöfen/-gärten, in Gärten.
Vegetationsgliedernde Strukturen:
vor Gebäude-/Mauerfuß, offener Boden,
vor Schuppen, an Verladerampe.

Lichtliebende Gesellschaft, die von dem winterannuellen Gras *Bromus sterilis* aufgebaut wird. Bis Ende Mai ist die überwinternde Generation von *Bromus sterilis* verblüht. Dies ermöglicht der Art, Standorte zu besiedeln, die sich im Sommer stark erwärmen (z. B. vor besonnten Gebäudewänden) und wo die Vegetationsdecke aufgrund der Erwärmung nur lückig ist. Floristisch steht die Gesellschaft dem *Hordeetum murini* nahe, das wärmebedürftiger ist (vgl. G 4).

Die Vegetationsaufnahmen der Gesellschaft von *Bromus sterilis* sind in collinen und submontanen Höhenlagen der Landkreise Pfaffenhofen, Aichach - Friedberg, Ingolstadt, Regensburg, Amberg - Sulzbach, Bayreuth und Neustadt/Saale erhoben worden.

Literatur: GUTTE (1969, 1972), KIENAST (1978), OBERDORFER (1983, S. 65), FROST (1985), OTTE & LUDWIG (1987), REIDL (1989, S. 172), BRANDES (1990).

7 *Urtico-Malvetum neglectae* Lohm. in Tx. 50 Vegetationstabelle 1: Spalten 7 – 11

(Gänsemalven-Gesellschaft)

G 7 Charakterarten: ***Malva neglecta*** (3 – 5), ***Urtica urens*** (1 – 2).

Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Capsella bursa-pastoris, Geranium pusillum, Lolium perenne, Matricaria discoidea, Plantago major, Poa annua, Polygonum aviculare, Sisymbrium officinale, Stellaria media, Taraxacum officinale, Urtica dioica, Veronica persica.*

Artenzahl: 15 ± 7 | Deckungsgrad der Krautschicht: 65 % | Höhe der Krautschicht: 0,4 m

allgemeine Standortbedingungen:
Häufig gestörte, sehr nährstoffreiche, humose, sandig-lehmige Pionierstandorte.

Licht: licht - halblicht. | Bodenreaktion: schwach sauer - basisch (pH-Wert Ca Cl_2: 5,9 - 8,3).
Temperatur: kühl - mäßig warm (6,9 - 8,4 °C). | Nährstoffe: nährstoffreich - eutrophiert.
Feuchtigkeit: trocken - frisch.

regionale Verbreitung: In Bayern weit verbreitet (290 - 590 m ü. NN, 600 - 1140 mm Jahresniederschlag).

Vorkommen im Ort:
Ortskern, seltener am Ortsrand.
Tierhaltung:
51 % von 156 Vegetationsaufnahmen sind durch Geflügelhaltung beinflußt.

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Flächennutzung: Bauernhof, Ländliche Wohnform.
Nutzungsparzelle: vor Gebäude, auf Wirtschaftshof, auf Hühnerhof/-garten, Garten.
Vegetationsgliedernde Strukturen:
vor Gebäude-/Mauerfuß, um Misthaufen, um Hühnerscharrlöcher, um Hühner-/Gänsestall, auf/um Abfall-/Komposthaufen, auf Beet.

Subassoziationen und Varianten:

differenzierende Artengruppen:
d1: *Geranium pusillum, Lamium album, Sisymbrium officinale, Potentilla anserina, Ballota nigra, Aegopodium podagraria, Carum carvi.*

differenzierende Standortfaktoren:
Arten kennzeichnen das am häufigsten gestörte und dorftypischste Entwicklungsstadium der Gesellschaft (→ 60 % der Flächen sind von Geflügel beeinflußt) und weisen auf die Ersatzgesellschaft an den Standorten des *Urtico-Malvetum* hin → *Leonuro-Ballotetum.*

d6: *Rumex obtusifolius, Agrostis stolonifera, Ranunculus repens, Polygonum lapathifolium, Poa trivialis, Echinochloa crus-galli, Polygonum hydropiper.*

Variante von *Rumex obtusifolius* zeigt feuchtere, verdichtete Verhältnisse an, die für Täler und Niederungen und höhere Niederschläge (> 850 mm) typisch sind (z. B. Ingolstädter Donauau, Bayerischer Wald, Tertiäres Hügelland).

Beide Trennartengruppen kommen als reine Ausbildungen und kombiniert vor, da nutzungsbedingte und klimatisch-edaphische Faktoren ein unterschiedliches Gewicht haben können.

Im kühlen Lagen im Lkr. Aichach - Friedberg (→ Tertiäres Hügelland, Niederschlägen > 740 mm, Exposition Nord und Ost) fallen die Assoziationskennarten weitgehend aus und *Sisymbrium officinale* bildet Fazies auf Abstell-/Lagerflächen und Wirtschaftshöfen. Ähnliche Fazies beschreibt REIDL (1989, S. 174) aus Essen.

Literatur: GROSSE-BRAUCKMANN (1953), GUTTE (1972), BRANDES (1980), OBERDORFER (1983, S. 64), FROST (1985), OTTE & LUDWIG (1987), REIDL (1989, S. 174).

8 *Conyzo-Lactucetum serriolae* Lohm. in Oberd. 57

Vegetationstabelle 1: Spalte 12 – 19

(Kompaßlattich-Gesellschaft)

G 8 Charakterart: ***Lactuca serriola*** (2, 1).

Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Conyza canadensis* (2, 1); *Agropyron repens, Atriplex patula, Chenopodium album, Convolvulus arvensis, Plantago lanceolata, Poa annua, Polygonum aviculare, Sonchus asper, Sonchus oleraceus, Taraxacum officinale, Urtica dioica.*

Artenzahl: 26 ± 15 | Deckungsgrad der Krautschicht: 50 % | Höhe der Krautschicht: 0,9 m

allgemeine Standortbedingungen:

Trocken-mäßig frische, sandig-kiesige, oft geschotterte Pionierstandorte mit mäßiger Nährstoffversorgung.

Licht:	licht.	Bodenreaktion:	schwach sauer - basisch
Temperatur (Jahr):	mild - mäßig warm (7,5 - 8,4 °C).		(pH-Wert Ca Cl_2: 6,7 - 7,7).
Feuchtigkeit:	trocken - mäßig frisch.	Nährstoffe:	mäßig nährstoffreich.

regionale Verbreitung: Weit verbreitet (320 bis 530 m ü. NN, 630 bis 900 mm Jahresniederschlag), fehlt aber im Bayerischen und Oberpfälzer Wald; in Südbayern fehlt sie ab dem Jungmoränengürtel.

Vorkommen im Ort:
Ortsrand, seltener Ortskern.

Tierhaltung:
keine.

Eingriffe:
bei Vorkommen von Trennartengruppe d6: Herbizideinsatz.

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:

Flächennutzung: Bauplatz, Wohngebiet, Böschung, Gewerbe/Öffentliche Einrichtung.

Nutzungsparzelle: Neubau, Baustelle, Bahnhof, Gewerbefläche, Schuppen/Scheune.

Vegetationsgliedernde Strukturen: Erdhaufen, offener Boden, Straßenrand, Gleis.

Subassoziationen und Varianten:

differenzierende Artengruppen:	differenzierende Standortfaktoren:
d1: *Geranium pusillum, Lamium album, Sisymbrium officinale, Potentilla anserina, Ballota nigra, Aegopodium podagraria, Carum carvi.*	Bauernhof-typische Artengruppe; hier kennzeichnend für Bautätigkeiten (→ sandige Erdhaufen) auf Bauernhöfen.
d2: *Tripleurospermum inodorum, Fallopia convolvulus, Artemisia vulgaris, Cirsium arvense, Achillea millefolium, Anagallis arvensis, Phleum pratense u. a.*	Artengruppe hochwüchsiger Ackerwildkräuter, die aus dem Diasporenvorrat von Ackerböden auflaufen. Dabei kann der Ackerboden "vor Ort" zu Erdhaufen aufgehäuft sein oder von Ackerstandorten verfrachtet sein.
d3: *Hypericum perforatum, Arenaria serpyllifolia, Silene vulgaris, Melilotus officinalis.*	Artengruppe lichtbedürftiger Magerkeitszeiger auf kiesreichen Standorten (Gleisbereichen von Bahnhöfen, Einfahrten zu Grundstücken, Straßenrändern).
d4: *Digitaria ischaemum, Setaria viridis, Digitaria sanguinalis, Setaria glauca.*	Artengruppe gelangt dort zur Vorherrschaft, wo (Triazin-haltige) Herbizide gegen Dikotyle eingesetzt werden/wurden (Bahnhöfe → Bahnsteige, Gleisbereiche, Lager-/Verladeflächen; Bauernhöfe → Verwendung der Reste von Spritzmitteln vor Gebäuden, am Straßenrand).
d6: *Rumex obtusifolius, Agrostis stolonifera, Ranunculus repens, Polygonum lapathifolium, Poa trivialis, Echinochloa crus-galli, Polygonum hydropiper.*	Variante von *Rumex obtusifolius* zeigt feuchtere, verdichtete Verhältnisse an, wo z. B. Erdhaufen am Rand von Grünland/Auen abgelagert sind.

MUCINA (1978) charakterisiert die Gesellschaft als thermophile Gesellschaft submediterran-kontinentalen Charakters.
In ländlichen Siedlungen in Bayern sind drei Subassoziationen zu unterscheiden: Die Typische Subassoziation ist durch hohe Stetigkeiten von *Lactuca serriola* und *Conyza canadensis* gekennzeichnet (vorwiegend Lkr. Pfaffenhofen → Verwendung von Kies aus dem Donautal), Trennartengruppen fehlen. Die Subassoziation von *Tripleurospermum inodorum* kommt in Kombination mit d1, d3 und d6 vor und ist aus der Sandlandschaft des Tertiären Hügellandes (Lkrse. Aichach - Friedberg, Pfaffenhofen), dem Donautal (Stadt Ingolstadt, Lkrse. Pfaffenhofen, Dingolfing, Regensburg (FROST 1985)) und der mittelfränkischen Keuperlandschaft (Lkr. Neustadt/Aisch) belegt. Die Subassoziation von *Digitaria ischaemum* stellt ein (durch Herbizide) verarmtes *Conyzo-Lactucetum* dar (ohne *Lactuca serriola),* dessen Verbreitungsschwerpunkt auf Bahnhöfen an Stellen ist, wo regelmäßig Herbizide eingesetzt werden. Belegt sind Kombinationen mit den Trennartengruppen d2, d3 und d6 vorwiegend aus dem Landkreis Pfaffenhofen (Sandlandschaft des Tertiären Hügellandes). Diese Subassoziation ist auch auf den Bahnhöfen im Raum München → Mühldorf → Rosenheim (MATTHEIS & OTTE 1989) häufig.

Literatur: GUTTE (1969, 1972), KIENAST (1978), MUCINA (1978), BRANDES (1980), HETZEL & ULLMANN (1981), OBERDORFER (1983, S. 67), FROST (1985), GÖDDE (1986), OTTE & LUDWIG (1987), REIDL (1989, S. 172), MATTHEIS & OTTE (1989).

9 *Chenopodietum ruderale* Oberd. 57

Vegetationstabelle 1: Spalten 20 – 22

(Ruderales Gänsefuß-Gestrüpp)

G 9 Charakterart: ***Chenopodium strictum*** (2, 1).

Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Agropyron repens, Atriplex patula, Capsella bursa-pastoris, Chenopodium album, Fallopia convolvulus, Galinsoga ciliata, Lolium perenne, Matricaria discoidea, Plantago major, Poa annua, Polygonum aviculare, Polygonum lapathifolium, Rumex obtusifolius, Sonchus asper, Sonchus oleraceus, Stellaria media, Taraxacum officinale, Tripleurospermum inodorum, Trifolium repens, Urtica dioica, Veronica persica.*

Artenzahl: 37 ± 13 | Deckungsgrad der Krautschicht: 60 % | Höhe der Krautschicht: 0,8 m

allgemeine Standortbedingungen:

Nährstoffreiche Pionierstandorte auf Erdhaufen von Ackererde, auf Bauschutt, Gartenbeeten und Erdmieten.

Licht:	licht.	Bodenreaktion:	mäßig sauer - basisch
Temperatur (Jahr):	mäßig warm - mild (7,5 - 8,4 °C).		(pH-Wert Ca Cl_2: 5,7 - 7,9).
Feuchtigkeit:	frisch.	Nährstoffe:	mäßig nährstoffreich.

regionale Verbreitung: Weit verbreitet (290 - 530 m ü. NN, 630 - 1170 mm Jahresniederschlag).

Vorkommen im Ort:
Ortsrand, seltener Ortskern.

Tierhaltung:
keine.

Eingriff/Pflege:
keine.

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:

Flächennutzung: Deponie/Entsorgung, Bauplatz, Ackerland, Brachland.

Nutzungsparzelle: Neubau, Baustelle, Gewerbefläche, Acker.

Vegetationsgliedernde Strukturen: Bauschutt, Erdhaufen, offener Boden, Silo/Miete, Straßenrand.

Subassoziationen und Varianten:

differenzierende Artengruppen:	differenzierende Standortfaktoren:
d1: *Geranium pusillum, Lamium album, Sisymbrium officinale, Potentilla anserina, Ballota nigra, Aegopodium podagraria, Carum carvi.*	Bauernhof-typische Artengruppe; hier kennzeichnend für Aufnahmeflächen in (ehemals) bäuerlich genutzten Ortsteilen.
d2: *Tripleurospermum inodorum, Fallopia convolvulus, Artemisia vulgaris, Cirsium arvense, Achillea millefolium, Anagallis arvensis, Phleum pratense u. a.*	Artengruppe hochwüchsiger Ackerwildkräuter, die aus dem Diasporenvorrat von Ackerböden auflaufen. Dabei kann der Ackerboden "vor Ort" zu Erdhaufen aufgehäuft sein oder von Ackerstandorten verfrachtet sein.
d5: *Chenopodium polyspermum, Euphorbia helioscopia, Raphanus raphanistrum, Thlaspi arvense, Lamium purpureum, Galium mollugo, Avena fatua, Spergula arvensis.*	Artengruppe auf frisch-feuchten, lehmigen bis lehmig-sandigen Erdhaufen, die seit dem Frühjahr abgelagert sind (vorwiegend Wärmekeimer: *Chenopodium polyspermum, Thlaspi arvense, Raphanuns raphanistrum, Lamium purpureum, Avena fatua, Spergula arvensis).*
d6: *Rumex obtusifolius, Agrostis stolonifera, Ranunculus repens, Polygonum lapathifolium, Poa trivialis, Echinochloa crus-galli, Polygonum hydropiper.*	Variante von *Rumex obtusifolius* zeigt frisch-feuchte, z. T. verdichtete Böden (lehmig-sandig) und/oder Niederschläge über 800 mm/a an.

Es kommt nur die Subassoziation von *Tripleurospermum inodorum* in Kombination mit d1, d2, d5 und d6 vor und ist aus allen Untersuchungsgebieten dokumentiert.

Das *Chenopodietum ruderale* ist eine sehr schwach gekennzeichnete Assoziation, die meistens aus dominierendem *Chenopodium album* besteht, während die Begleiter ganz unterschiedlich sein können. Die Pflanzengesellschaft nimmt eine Zwischenstellung zwischen den *Sisymbrietalia-* und *Polygono-Chenopodietalia*-Gesellschaften ein. Da im vorliegenden Falle *Sisymbrietalia-* und *Sisymbrion*-Arten durchgehend vertreten sind, sind die Vegetationsaufnahmen dort angegliedert. MÜLLER, Th. (1993, schriftlich) schlägt als Alternative vor, die Gesellschaft als *Chenopodium album–Sisymbrion*-Gesellschaft zu bezeichnen (vgl. dazu auch HETZEL & ULLMANN 1981, S. 44).

Literatur: GUTTE (1969, 1972), KIENAST (1978), BRANDES (1980), HETZEL & ULLMANN (1981, S. 44), OBERDORFER (1983, S. 69), PYSEK (1984), FROST (1985), GÖDDE (1986), OTTE & LUDWIG (1987).

10 Gesellschaft von *Atriplex patula* Vegetationstabelle 1: Spalte 23

(Gesellschaft der Gemeinen Melde)

G 10 Kennart: ***Atriplex patula*** (3).

Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Agropyron repens, Chenopodium album, Lolium perenne, Polygonum aviculare, Stellaria media, Taraxacum officinale, Urtica dioica.*

Artenzahl: 15 ± 6 | Deckungsgrad der Krautschicht: 75 % | Höhe der Krautschicht: 0,8 m

allgemeine Standortbedingungen:

Sehr nährstoffreiche, feuchte bis nasse Pionierstandorte in Jaucherinnen und an Misthaufen.

Licht:	halblicht - licht.	Bodenreaktion:	basisch (pH-Wert $CaCl_2$: 6,7 - 7,5).
Temperatur (Jahr):	mild - mäßig warm (7,5 - 8,1 °C).	Nährstoffe:	nährstoffreich bis eutrophiert.
Feuchtigkeit:	frisch - naß.		

regionale Verbreitung: Dokumentiert im Tertiären Hügelland (lößlehmreich), in Tälern/Niederungen (320 - 530 m ü. NN; 630 - 870 mm).

Vorkommen im Ort:
Ortsrand und Ortskern.
Tierhaltung:
keine.
Eingriff/Pflege:
keine.

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Flächennutzung: Bauernhof.
Nutzungsparzelle: auf Abstell-/ Lagerfläche.
Vegetationsgliedernde Strukturen:
neben/in Jaucherinne, an Misthaufen.

Subassoziationen und Varianten:

differenzierende Artengruppen:

d1: *Geranium pusillum, Lamium album, Sisymbrium officinale, Potentilla anserina, Ballota nigra, Aegopodium podagraria, Carum carvi.*

differenzierende Standortfaktoren:
Bauernhof-typische Artengruppe; hier kennzeichnend für Aufnahmeflächen auf Bauernhöfen.

d6: *Rumex obtusifolius, Agrostis stolonifera, Ranunculus repens, Polygonum lapathifolium, Poa trivialis, Echinochloa crus-galli.*

Variante von *Rumex obtusifolius* zeigt feuchte bis nasse, z. T. verdichtete Standorte (lehmig-sandig) an.

Es handelt sich bei der Gesellschaft um artenarme Dominanzbestände von *Atriplex patula* an mit Jauche, Mist und Gülle eutrophierten, feuchten bis nassen (manchmal auch austrocknenden) Stellen auf Bauernhöfen. Die Gesellschaft könnte auch als verarmtes *Chenopodietum ruderale* angesehen werden, es fehlt ihr jedoch die Gruppe der höchwüchsigen Ackerwildkräuter (d2), die bei extrem hohen Nährsalzkonzentrationen nicht mehr vorkommt. Sowohl die Gesellschaft von *Atriplex patula* als auch die Gesellschaft von *Atriplex hastata* (G 11) stehen floristisch im Übergang zwischen *Chenpodietea*- und *Bidentetea*-Beständen.
Die Gesellschaft von *Atriplex patula* ist dort in Ausbreitung begriffen, wo Mais in der Fruchtfolge einen hohen Anteil hat z. B. im oberbayerischen und niederbayerischen Tertiärhügelland und die Gesellschaft von *Atriplex hastata* in Tälern/Niederungen und Gäulagen mit hohem Anteil Zuckerrüben in der Anbaufolge. Beide Arten sind C4-Pflanzen mit einer in den Herbst hineinreichenden Vegetationszeit, wie sie für Mais- und Zuckerrübenanbau notwendig ist, so daß ihr Lebenszyklus mit dem der beiden Kulturpflanzen synchron verläuft. Ihre Samen sind zur Erntezeit reif und werden mit Erntegut, Ackererde oder Erdresten an Maschinen in die ländlichen Siedlungen verschleppt, wo sie sich an Stellen etablieren, die ihre lange sommerliche Entwicklung zulassen und ihren hohen Nährstoffansprüchen gerecht werden.

Literatur: LOHMEYER (1970), TÜXEN (1979), BRANDES (1980, 1982), OBERDORFER (1983, S. 129).

11 Gesellschaft von *Atriplex hastata* Vegetationstabelle 1: Spalten 24 – 25

(Gesellschaft der Spieß-Melde)

G 11 Kennart: ***Atriplex hastata*** (3, 2).

Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Agropyron repens, Atriplex patula, Capsella bursa-pastoris, Chenopodium album, Fallopia convolvulus, Poa annua, Polygonum aviculare, Potentilla anserina, Rumex obtusifolius, Stellaria media, Sonchus oleraceus, Taraxacum officinale, Tripleurospermum inodorum.*

Artenzahl: 26 ± 14 | Deckungsgrad der Krautschicht: 70 % | Höhe der Krautschicht: 0,9 m

allgemeine Standortbedingungen:

Sehr nährstoffreiche, trockene bis feuchte, kiesige Pionierstandorte in Jaucherinnen, an Misthaufen und auf Bauschutt

Licht:	licht - halblicht.	Bodenreaktion:	basisch (pH-Wert $CaCl_2$: 7,0 - 7,3).
Temperatur (Jahr):	mild - mäßig warm (7,7 - 8,4 °C).	Nährstoffe:	eutrophiert.
Feuchtigkeit:	frisch - naß.		

regionale Verbreitung: Dokumentiert in Tälern/Niederungen, Gäulandschaften, im lößlehmbeeinflußten Tertiären Hügelland (350 - 530 m ü. NN, 630 - 810 mm Jahresniederschlag).

Vorkommen im Ort:
Ortsrand und Ortskern.
Tierhaltung:
keine.
Eingriff/Pflege:
keine.

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Flächennutzung: Bauernhof, Straße/Weg.
Nutzungsparzelle: auf Abstell-/ Lagerfläche, Baustelle.
Vegetationsgliedernde Strukturen:
neben/in Jaucherinne, an Misthaufen,
auf Bauschutt.

Subassoziationen und Varianten:

differenzierende Artengruppen:

d1: *Geranium pusillum, Lamium album, Sisymbrium officinale, Potentilla anserina, Ballota nigra, Aegopodium podagraria, Carum carvi.*

differenzierende Standortfaktoren:
Bauernhof-typische Artengruppe; hier kennzeichnend für Aufnahmeflächen auf Bauernhöfen.

d2: *Tripleurospermum inodorum, Fallopia convolvulus, Artemisia vulgaris, Cirsium arvense, Achillea millefolium, Anagallis arvensis, Phleum pratense u. a.*

Artengruppe hochwüchsiger Ackerwildkräuter, die aus dem Diasporenvorrat von Ackerböden auflaufen. Dabei kann der Ackerboden "vor Ort" zu Erdhaufen aufgehäuft sein oder von Ackerstandorten verfrachtet sein.

d5: *Chenopodium polyspermum, Euphorbia helioscopia, Raphanus raphanistrum, Thlaspi arvense, Lamium purpureum, Galium mollugo, Avena fatua, Spergula arvensis.*

Artengruppe auf frisch-feuchten, lehmigen oder lehmig-sandigen Erdhaufen, die seit dem Frühjahr abgelagert sind (vorwiegend Wärmekeimer: *Chenopodium polyspermum, Thlaspi arvense, Raphanuns raphanistrum, Lamium purpureum, Avena fatua, Spergula arvensis).*

d6: *Rumex obtusifolius, Agrostis stolonifera, Ranunculus repens, Polygonum lapathifolium, Poa trivialis, Echinochloa crus-galli.*

Variante von *Rumex obtusifolius* zeigt frische bis nasse, verdichtete Standorte an.

Die Gesellschaft von *Atriplex hastata* ist an frischen bis trockenen (austrocknenden), kiesigen Standorten an Jaucherinnen, Misthaufen und auf Bauschutt überwiegend auf Bauernhöfen dokumentiert worden. Die Standorte mit *Atriplex hastata* wachsen trockener als die Dominanzbestände von *Atriplex patula.* Die Ausbildung von *Geranium pusillum* und *Tripleurospermum inodorum* steht dem *Chenopodietum ruderale* nahe. Die Gesellschaften von *Atriplex patula* (G 10) und von *Atriplex hastata* stehen floristisch im Übergang zwischen *Chenopodietea*- und *Bidentetea*-Beständen, denn *Atriplex patula* gilt nach OBERDORFER (1983, S. 129 f) als Differentialart des Verbandes *Chenopodion rubri* und *Atriplex hastata* als Verbandskennart. Die Variante von *Rumex obtusifolius* (d6), die eine günstige Wasserversorgung anzeigt, ist kontinuierlich über die Gesellschaft verbreitet (weitere Angaben vgl. G 10).

Literatur: LOHMEYER (1970), TÜXEN (1979), BRANDES (1980, 1982), OBERDORFER (1983, S. 129 f).

3.3 Die Pflanzengesellschaften der Klasse *Bidentetea* Tx., Lohm. et Prsg. in Tx. 50 (Zweizahn-Melden-Ufersäume; Vegetationstabelle 1, Spalten 26 - 33, Anlage)

Sie sind sommereinjährige Erstbesiedler feuchter, vorübergehend offener Kies- und Schlammböden (OBERDORFER 1983, S. 115), deren Lebenszyklus von der Wasserversorgung während der Vegetationszeit abhängig ist. Ihre Nährstoffansprüche sind im allgemeinen hoch bis sehr hoch.

Klassenkennarten sind: *Bidens tripartita, Polygonum mite, Polygonum lapathifolium, Rorippa palustris, Polygonum hydropiper* u. a.

Die Klasse besteht aus nur einer Ordnung *Bidentetalia* Br.-Bl. et Tx. 43; somit sind die Klassenkennarten zugleich Ordnungskennarten.

Ordnungskennarten sind mit den Klassenkennarten identisch.

Die Pflanzengesellschaften der Ordnung *Bidentetalia* gliedern sich in zwei Verbände: *Chenopodion rubri* Tx. in Poli u. J. Tx. 60 corr. Kop. 69 (Flußmelden-Fluren) mit den Verbandskennarten *Atriplex hastata, Xanthium albinum* und *Corrigiola litoralis* und *Bidention tripartitae* Nordhag. 40 (Zweizahn-Gesellschaften), der durch die Verbandskennarten *Bidens cernua, Bidens radiata* und *Bidens connata* gekennzeichnet ist. Dabei hat ersterer Verband die Hauptverbreitung an den im Sommer trockenfallenden Ufern größerer Flüsse. Dort bilden die Gesellschaften des Verbandes bei guter Nährstoffversorgung hochwüchsige, üppige Bestände, zu deren Arteninventar nach OBERDORFER (1983, S. 129) auch *Chenopodietea-* und *Artemisietea*-Arten zählen. Die *Bidention*-Gesellschaften haben ihren Verbreitungsschwerpunkt an nährstoffreichen, schlammigen Ufern von Stillgewässern: Dorfteichen, Talsperren, austrocknenden Wasserlachen etc.

3.3.1 Skizzierung der Pflanzengesellschaften des Verbandes *Chenopodion rubri* Tx. in Poli u. J. Tx. 60 corr. Kop. 69 (Flußmelden-Fluren; Vegetationstabelle 1, Spalten 26 und 27, Anlage)

12 *Chenopodietum rubri* Timar 50 — Vegetationstabelle 1: Spalten 26 - 27
(Graumelden-Gesellschaft)

G 12 Charakterarten: ***Chenopodium glaucum*** (2), ***Chenopodium rubrum*** (2).
Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Agropyron repens, Chenopodium album, Echinochloa crus-galli, Plantago major, Polygonum lapathifolium, Poa annua, Polygonum aviculare, Rumex obtusifolius.*

Artenzahl: 13 ± 8 | Deckungsgrad der Krautschicht: 60 % | Höhe der Krautschicht: 0,5 m

allgemeine Standortbedingungen:
Sehr nährstoffreiche, feuchte bis nasse, lehmige, humose Pionierstandorte in Jaucherinnen, an Silos/Mieten, seltener an Dorfteichen.

Licht:	licht.	Bodenreaktion:	basisch (pH-Wert Ca Cl_2: 7,0 - 8,4).
Temperatur (Jahr):	kühl - mäßig warm (6,9 - 8,5 °C).	Nährstoffe:	nährstoffreich - eutrophiert.
Feuchtigkeit:	feucht - naß.		

regionale Verbreitung: Dokumentiert in Tälern/Niederungen, Gäulandschaften, im lößlehmbeeinflußtem Tertiären Hügelland (230 - 530 m ü. NN, 630 - 990 mm Jahresniederschlag).

Vorkommen im Ort:
Ortsrand und Ortskern
Tierhaltung:
selten Hühner, Enten.
Eingriff/Pflege:
keine.

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Flächennutzung: Bauernhof, seltener an Stillgewässer.
Nutzungsparzelle: auf Abstell-/ Lagerfläche, seltener an Dorfteich,
Vegetationsgliedernde Strukturen:
neben/in Jaucherinne, neben Silo/Miete, an Teichufer, auf Teichboden.

Subassoziationen und Varianten:

differenzierende Artengruppen:
d6: *Rumex obtusifolius, Agrostis stolonifera, Ranunculus repens, Polygonum lapathifolium, Poa trivialis, Echinochloa crus-galli.*

differenzierende Standortfaktoren:
Variante von *Rumex obtusifolius* zeigt frische bis nasse, verdichtete Standorte an. Die Stetigkeit der Arten dieser Variante erreicht in der Klasse *Bidentetea* die höchste Stetigkeit und kommt in jeder Gesellschaft vor.

Innerhalb der Assoziation sind zwei Fazies zu unterscheiden:
Fazies von *Chenopodium glaucum* (2): Dominanzbestände von *Chenopodium glaucum* sind aus der Donauniederung (Lkr. Pfaffenhofen, Stadt Ingolstadt), dem Donau-Moos (Lkr. Aichach - Friedberg), der mittelfränkischen Keuperlandschaft (Lkr. Neustadt/Aisch) und dem Bayerischen Wald (Lkr. Freyung - Grafenau) dokumentiert worden.
Fazies von *Chenopodium rubrum* (2): Dominanzbestände von *Chenopodium rubrum* sind überwiegend aus dem Frankenjura (Lkrse. Amberg - Sulzbach, Regensburg) aufgenommen worden; seltener in der Donauniederung bei Regensburg und auf den mainfränkischen Platten (Lkr. Haßberge).
In der regionalen Verbreitung der beiden Arten wird dies bestätigt: *Chenopodium glaucum* ist in warmen Tieflagen nördlich und südlich der Donau verbreitet – *Chenopodium rubrum* ist dagegen nördlich der Donau häufiger als südlich davon (vgl. Karten 26 und 27 erstellt nach SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990, S. 131; zum phänologischen Entwicklungsgang der beiden *Chenopodium*-Arten vgl. Kap. 5.3.2).

Literatur: LOHMEYER (1970), TÜXEN (1979), BRANDES (1980, 1982), OBERDORFER (1983, S. 129), FROST (1985).

3.3.2 Skizzierung der Pflanzengesellschaften des Verbandes *Bidention tripartitae* Nordhag. 40 (Zweizahn-Gesellschaften; Vegetationstabelle 1, Spalten 28 – 33, Anlage)

13 Gesellschaft von *Polygonum minus* — Vegetationstabelle 1: Spalte 28
(Gesellschaft des Kleinen Knöterich)

G 13 Kennart: ***Polygonum minus*** (4).
Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Agropyron repens, Capsella bursa-pastoris, Chenopodium album, Plantago major, Poa annua, Polygonum aviculare, Ranunculus repens, Rumex obtusifolius, Taraxacum officinale.*

Artenzahl: 25 ± 1 | Deckungsgrad der Krautschicht: 90 (%) | Höhe der Krautschicht: 0,6 m

allgemeine Standortbedingungen:
Mäßig nährstoffreiche, feuchte bis nasse, kiesige Pionierstandorte neben Straßen- und Wegrändern in niederschlagsreichen Lagen.

Licht:	halbschattig.	Bodenreaktion:	mäßig sauer (pH-Wert Ca Cl_2: 5,0 - 5,5).
Temperatur (Jahr):	kühl - mild (6,9 - 8,0 °C).	Nährstoffe:	mäßig nährstoffreich.
Feuchtigkeit:	feucht - naß.		

regionale Verbreitung: Dokumentiert in submontanen bis montanen Höhenlagen (410 - 560 m ü. NN, 960 - 1140 mm Jahres niederschlag).

Vorkommen im Ort:
Ortsrand und Ortskern.

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Flächennutzung: Straße/Weg, Bauernhof.
Nutzungsparzelle: Zufahrt, Abstell-/Lagerfläche.
Vegetationsgliedernde Strukturen:
Wegrand, Jaucherinne.

Subassoziationen und Varianten:

differenzierende Artengruppen:
d6: *Rumex obtusifolius, Agrostis stolonifera, Ranunculus repens, Polygonum lapathifolium, Poa trivialis, Echinochloa crus-galli, Polygonum hydropiper.*

differenzierende Standortfaktoren:
Variante von *Rumex obtusifolius* zeigt frische bis nasse, verdichtete Standorte an. Die Arten dieser Variante erreichen in der Klasse *Bidentetea* die höchste Stetigkeit und die Gruppe kommt ausnahmlos in jeder Gesellschaft vor.

Bestände, die von *Polygonum minus* dominiert werden, zählt OBERDORFER (1983, S. 120) zu fragmentarisch ausgebildeten *Polygono hydropiperis-Bidentetum tripartitae*-Gesellschaften und er weist darauf hin, daß diese Assoziation innerhalb der *Bidentetea* höhenmäßig am weitesten verbreitet ist. In Bayern hat *Polygonum minus* seine Hauptverbreitung südlich der Donau (östliches Tertiäres Hügelland und Jungmoräne des Inn-Chiemsee-Salzachgletschers) und in den Tälern der Ostbayerischen Grundgebirge – also in niederschlagsreichen (> 900 mm/a), luftfeuch-

ten Gebieten. Die Vegetationsaufnahmen der Bestände stammen aus den Landkreisen Freyung - Grafenau und Traunstein.
PHILIPPI (1984) beschreibt ein *Polygonetum minori-hydropiperis*, das einen Schwerpunkt von *Polygonum minus* aufweist, wo die *Bidens*-Arten zurücktreten oder fehlen. Da hier nur drei Vegetationsaufnahmen vorliegen, wird auf eine pflanzensoziologische Einordnung verzichtet.

Literatur: TÜXEN (1979), OBERDORFER (1983, S. 120), PHILIPPI (1984).

14 Gesellschaft von *Polygonum hydropiper* Vegetationstabelle 1: Spalte 29
(Gesellschaft des Wasserpfeffers)

G 14 Kennart: ***Polygonum hydropiper*** (4).
Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Agrostis stolonifera, Capsella bursa-pastoris, Galeopsis pubescens, Galinsoga ciliata, Lolium perenne, Matricaria discoidea, Plantago major, Poa annua, Poa trivialis, Ranunculus repens, Rumex obtusifolius, .*

Artenzahl: 20 ± 12 | Deckungsgrad der Krautschicht: 40 (%) | Höhe der Krautschicht: 0,8 m

allgemeine Standortbedingungen:
Nährstoffreiche, mäßig feuchte bis nasse, lehmige, humose Pionierstandorte auf Bauernhöfen und Grünland.

Licht:	halbschattig - schattig.	Bodenreaktion:	mäßig sauer (pH-Wert Ca Cl_2: 5,1 - 6,3).
Temperatur (Jahr):	kühl - mäßig warm (6,9 - 8,1 °C).	Nährstoffe:	nährstoffreich
Feuchtigkeit:	mäßig feucht - naß.		

regionale Verbreitung: Die Vegetationsaufnahmen der Bestände stammen aus mäßig warmen bis kühlen Landschaften der Lkrse. Freyung - Grafenau, Schwandorf, Dingolfing und Aichach - Friedberg aus Höhenlagen zwischen 440 und 510 m ü. NN mit jährlichen Niederschlägen zwischen 880 und 990 mm.

Vorkommen im Ort:
Ortsrand, selten Ortskern.
Tierhaltung:
regelmäßig Hühner, seltener Gänse und Enten.
Eingriff/Pflege:
keine.

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Flächennutzung: Bauernhof, Grünland.
Nutzungsparzelle: Abstell-/Lagerfläche, Hühnergarten, Gänseweide.
Vegetationsgliedernde Strukturen:
Geräte, Baumscheiben.

Subassoziationen und Varianten:

differenzierende Artengruppen:
d1: *Geranium pusillum, Lamium album, Sisymbrium officinale, Potentilla anserina, Ballota nigra, Aegopodium podagraria, Carum carvi.*
d6: *Rumex obtusifolius, Agrostis stolonifera, Ranunculus repens, Polygonum lapathifolium, Poa trivialis, Echinochloa crus-galli, Polygonum hydropiper.*

differenzierende Standortfaktoren:
Bauernhof-typische Artengruppe; hier kennzeichnend für Aufnahmeflächen auf Bauernhöfen und für Geflügelhaltung.

Variante von *Rumex obtusifolius* zeigt frische bis nasse, verdichtete Standorte an. Die Arten dieser Variante erreichen in der Klasse *Bidentetea* die höchste Stetigkeit und die Gruppe kommt ausnahmlos in jeder Gesellschaft vor.

Bestände, die von *Polygonum hydropiper* dominiert werden, zählt OBERDORFER (1983, S. 120) ebenfalls zu fragmentarisch ausgebildeten *Polygono hydropiperis-Bidentetum tripartitae*-Gesellschaften oder zu Fazies von *Polygonum hydropiper* des *Polygono hydropiperis-Bidentetum tripartitae.* Er weist darauf hin, daß diese Assoziation innerhalb der *Bidentetea* höhenmäßig am weitesten verbreitet ist (vgl. G 13).

Literatur: TÜXEN (1979), OBERDORFER (1983, S. 120).

15 Gesellschaft von *Polygonum mite* Vegetationstabelle 1: Spalte 30
(Gesellschaft des Milden Knöterich)

G 15 Kennart: ***Polygonum mite*** (2).
Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Agrostis stolonifera, Bidens tripartita, Glyceria fluitans, Myosoton aquaticum, Poa annua, Poa trivialis, Ranunculus repens, Rumex obtusifolius, Urtica dioica.*

Artenzahl: 26 ± 9 | Deckungsgrad der Krautschicht: 75 (%) | Höhe der Krautschicht: 0,8 m

allgemeine Standortbedingungen:
Nährstoffreiche, nasse bis aquatische Uferstandorte an Fließgewässern und nasse, offene Stellen im Grünland.

Licht:	licht.	Bodenreaktion:	schwach sauer - schwach basisch
Temperatur (Jahr):	mild - mäßig warm (7,6 - 8,4 °C).		(pH-Wert Ca Cl_2: 6,4 - 7,1).
Feuchtigkeit:	naß - aquatisch.	Nährstoffe:	mäßig nährstoffreich - eutroph.

regionale Verbreitung: Dokumentiert in collinen bis submontanen Höhenlagen (340 - 500 m ü. NN, 660 - 1150 mm Jahresniederschlag).

Vorkommen im Ort:
Ortsrand, selten Ortskern.
Tierhaltung:
in einigen Fällen Enten.
Eingriff/Pflege:
in 55 % der Fälle Mahd.

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Flächennutzung: Fließgewässer, Grünland.
Nutzungsparzelle: Graben, Weide.
Vegetationsgliedernde Strukturen:
Ufer, Fahrspur.

Subassoziationen und Varianten:

differenzierende Artengruppen:
d6: *Rumex obtusifolius, Agrostis stolonifera, Ranunculus repens, Polygonum lapathifolium, Poa trivialis, Echinochloa crus-galli, Polygonum hydropiper.*
d7: *Epilobium roseum, Mentha longifolia.*
d8: *Myosoton aquaticum, Scirpus sylvaticus, Epilobium parviflorum.*
d11: *Bidens tripartita, Holcus lanatus, Lycopus europaeus, Equisetum palustre, Veronica beccabunga, Myosotis palustris.*

differenzierende Standortfaktoren:
Variante von *Rumex obtusifolius* zeigt frische bis nasse, verdichtete Standorte an. Die Arten dieser Variante erreichen in der Klasse *Bidentetea* die höchste Stetigkeit und die Gruppe kommt ausnahmslos in jeder Gesellschaft der Klasse vor.

Die Trennartengruppe ist kennzeichnend für die Ufer von Fließgewässern.

Die Trennartengruppe kommt an Uferzonen von Still- und Fließgewässern vor.

Neben *Bidens tripartita* umfaßt die Trennartengruppe Arten der Bachröhrichte *(Veronica beccabunga, Myosotis palustris),* des feuchten bis nassen Grünlands *(Holcus lanatus)* und gewässerbegleitender Hochstaudensäume *(Lycopus europaeus, Equisetum palustre)* – also Begleiter aus an Gewässer angrenzenden Pflanzengesellschaften.

Bestände, in denen *Polygonum mite* vorherrscht, sind nach OBERDORFER (1983, S. 120) ebenfalls fragmentarisch ausgebildete *Polygono hydropiperis-Bidentetum tripartitae*-Gesellschaften (vgl. G 13 und G 14). Er schlägt vor, sie als Subassoziation des *Bidentetum* zu bewerten mit gleichzeitigem Rang einer geographischen Rasse.
Die Vegetationsaufnahmen der Bestände stammen aus dem Tertiären Hügelland in Niederbayern (Lkrse. Dingolfing und Straubing), von der Jungmoräne des Inn-Chiemsee-Salzachgletschers (Lkr. Rosenheim) und eine Vegetationsaufnahme stammt aus Mittelfranken (Lkr. Neustadt/Aisch). Sie decken Höhenlagen zwischen 340 und 500 m ü. NN mit jährlichen Niederschlägen zwischen 670 und 1150 mm ab. Der Verbreitungsschwerpunkt von *Polygonum mite* liegt südlich der Donau, darüberhinaus kommt die Art aber auch im nordwestlichen Vorland des Frankenjura, im Oberpfälzer Wald und im Maintal Unterfrankens vor. Innerhalb der drei *Polygonum*-Arten ist *Polygonum mite* die wärmebedürftigste und *Polygonum minus* diejenige mit den geringsten Temperaturansprüchen (vgl. dazu auch Tab. 20 in Kap. 5.3). FROST (1985) beschreibt *Polygonum lapathifolium*-Bestände vom Ufer des Regen in Regensburg, in denen *Polygonum mite* und *Chenopodium polyspermum* dominant sind.

Literatur: TÜXEN (1979), OBERDORFER (1983, S. 120), FROST (1985).

16 *Rumicetum maritimi* Siss. in Westh. et al. 46 em Pass. 59 — Vegetationstabelle 1: Spalte 31

(Strandampfer-Gesellschaft)

G 16 Charakterart: ***Rumex maritimus*** (2).

Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Bidens cernua* (2); *Agrostis stolonifera, Bidens tripartita, Juncus effusus, Poa annua, Poa trivialis, Polygonum lapathifolium, Potentilla anserina, Ranunculus repens, Rumex obtusifolius, Taraxacum officinale, Urtica dioica.*

Artenzahl: 25 ± 6 | Deckungsgrad der Krautschicht: 90 (%) | Höhe der Krautschicht: 0,8 m

allgemeine Standortbedingungen:
Nährstoffreiche, feuchte bis nasse, lehmig-tonige abtrocknende Ufer von Stillgewässern.

Licht:	licht.	Bodenreaktion:	neutral - basisch
Temperatur (Jahr):	mild - warm (7,3 - 8,6 °C).		(pH-Wert Ca Cl_2: 7,0 - 7,3).
Feuchtigkeit:	naß - aquatisch.	Nährstoffe:	mäßig nährstoffreich - eutrophiert.

regionale Verbreitung: Dokumentiert in Karpfenzuchtgebieten colliner bis submontaner Höhenlagen (250 - 460 m ü. NN, 630 - 840 mm Jahresniederschlag).

Vorkommen im Ort:
Ortsrand.
Tierhaltung:
in einigen Fällen Enten, Gänse.
Eingriff/Pflege:
keine.

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Flächennutzung: Gewässer.
Nutzungsparzelle: Stillgewässer, stehendes Fließgewässer.
Vegetationsgliedernde Strukturen: Ufer, Graben, Gänseweide.

Subassoziationen und Varianten:

differenzierende Artengruppen:

d6: *Rumex obtusifolius, Agrostis stolonifera, Ranunculus repens, Polygonum lapathifolium, Poa trivialis, Echinochloa crus-galli, Polygonum hydropiper.*

d8: *Myosoton aquaticum, Scirpus sylvaticus, Epilobium parviflorum.*

d9: *Carex disticha, Alopecurus aequalis, Typha latifolia.*

d10: *Juncus effus, Rorippa palustris, Mentha arvensis.*

d11: *Bidens tripartita, Holcus lanatus, Lycopus europaeus, Equisetum palustre, Veronica beccabunga, Myosotis palustris.*

differenzierende Standortfaktoren:
Variante von *Rumex obtusifolius* zeigt frische bis nasse, verdichtete Standorte an. Die Arten dieser Variante erreichen in der Klasse *Bidentetea* die höchste Stetigkeit und die Gruppe kommt ausnahmlos in jeder Gesellschaft vor.

Die Trennartengruppe kommt sowohl an den Uferzonen von Still- als auch Fließgewässern vor.

Trennartengruppe tritt im Übergang zu angrenzendem Grünland auf.

Trennartengruppe zeigt gestörte, offene, verdichtete, lehmige Standorte an.

Neben *Bidens tripartita* umfaßt die Trennartengruppe Arten der Bachröhrichte *(Veronica beccabunga, Myosotis palustris)*, des feuchten bis nassen Grünlands *(Holcus lanatus)* und gewässerbegleitender Hochstaudensäume *(Lycopus europaeus, Equisetum palustre)* – also Begleiter aus an Gewässer angrenzenden Pflanzengesellschaften.

Die Vegetationsaufnahmen der Bestände stammen aus der mittelfränkischen Keuperlandschaft (Lkrse. Erlangen - Höchstadt, Ansbach), der Oberpfalz (Lkr. Schwandorf) und dem Maintal (Lkr. Haßberge). Der Verbreitungsschwerpunkt von *Rumex maritimus* liegt nördlich der Donau in sommerwarmen Landschaften mit Teichwirtschaft (vgl. dazu Tab. 20 und die Karten 23 und 24 in Kap. 5.3.2.2).

Literatur: HILBIG & JAGE (1972), OBERDORFER (1983, S. 126).

17 Gesellschaft von *Bidens tripartita* — Vegetationstabelle 1: Spalte 32

(Zweizahn-Gesellschaft)

G 17 Kennart: ***Bidens tripartita*** (3).

Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Agrostis stolonifera, Mentha arvensis, Polygonum lapathifolium, Ranunculus repens.*

Artenzahl: 23 ± 8 | Deckungsgrad der Krautschicht: 100 % | Höhe der Krautschicht: 0,7 m

allgemeine Standortbedingungen:
verdichtete, offene, gestörte Standorte an Stillgewässern und auf Bauernhöfen.

Licht:	licht.	Bodenreaktion:	sauer - basisch
Temperatur (Jahr):	mild - mäßig warm (7,5 - 8,3 °C).		(pH-Wert Ca Cl_2: 4,6 - 7,9).
Feuchtigkeit:	frisch - naß.	Nährstoffe:	mäßig nährstoffreich - extrem eutrophiert.

regionale Verbreitung: colline bis submontane Höhenlagen (340 - 520 m ü. NN, 660 - 840 mm Jahresniederschlag).

Vorkommen im Ort:
Ortsrand.
Tierhaltung:
in einigen Fällen Enten, Gänse
Eingriff/Pflege:
Mahd

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Flächennutzung: Gewässer, Bauernhof.
Nutzungsparzelle: Stillgewässer, Böschung, Wiese, Abstell-/Lagerfläche.
Vegetationsgliedernde Strukturen: Ufer, Bach, Jaucherinne.

Subassoziationen und Varianten:

differenzierende Artengruppen:

d6: *Rumex obtusifolius, Agrostis stolonifera, Ranunculus repens, Polygonum lapathifolium, Poa trivialis, Echinochloa crus-galli, Polygonum hydropiper.*

d10: *Juncus effus, Rorippa palustris, Mentha arvensis.*

d11: *Bidens tripartita, Holcus lanatus, Lycopus europaeus, Equisetum palustre, Veronica beccabunga, Myosotis palustris.*

differenzierende Standortfaktoren:
Variante von *Rumex obtusifolius* zeigt frische bis nasse, verdichtete Standorte an. Die Arten dieser Variante erreichen in der Klasse *Bidentetea* die höchste Stetigkeit und die Gruppe kommt ausnahmlos in jeder Gesellschaft vor.

Trennartengruppe zeigt offene, gestörte verdichtete Standorte am Ufer an.

Neben *Bidens tripartita* umfaßt die Trennartengruppe Arten der Bachröhrichte *(Veronica beccabunga, Myosotis palustris)*, des feuchten bis nassen Grünlands *(Holcus lanatus)* und gewässerbegleitender Hochstaudensäume *(Lycopus europaeus, Equisetum palustre)* – also Begleiter aus an Gewässer angrenzenden Pflanzengesellschaften.

Dominanz-Bestände von *Bidens tripartita* treten unter verschiedenen Standortbedingungen auf und können hier auf Verbandsebene eingestuft werden: *Bidens tripartita-Bidention*-Dominanzbestand.

Literatur: HILBIG & JAGE (1972), OBERDORFER (1983, S. 120 f)).

18 Gesellschaft von *Polygonum lapathifolium* — Vegetationstabelle 1: Spalte 33

(Gesellschaft des Ampfer-Knöterich)

G 18 Kennart: ***Polygonum lapathifolium agg.*** (5).

Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Myosoton aquaticum, Poa trivialis, Ranunculus repens, Rumex obtusifolius.*

Artenzahl: 21 | Deckungsgrad der Krautschicht: 100 % | Höhe der Krautschicht: 1,0 m

allgemeine Standortbedingungen:
Feuchter Standort im Silagesaft eines Maissilos.

Licht:	halblicht.	Bodenreaktion:	neutral (pH-Wert Ca Cl_2: 7,1).
Temperatur (Jahr):	mild (7,9 °C).	Nährstoffe:	eutrophiert.
Feuchtigkeit:	feucht-naß.		

regionale Verbreitung: Dokumentiert in colliner Höhenlage (440 m ü. NN, 650 mm Jahresniederschlag) im mittelfränkischen Albvorland (Lkr. Weißenburg - Gunzenhausen).

Vorkommen im Ort:
Ortsrand.

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Flächennutzung: Bauernhof.
Nutzungsparzelle: Abstell-/Lagerfläche.
Vegetationsgliedernde Strukturen: Silo/Miete.

Dominanzbestand von *Polygonum lapathifolium*, der nur Klassen- bzw. Ordnungsrang hat.
Derartige einartliche Bestände können sich unter extremen Standortvoraussetzungen entwickeln (hier: extrem hohe Nährsalzkonzentrationen), die für andere Arten nicht mehr verträglich sind.

3.4 Die Pflanzengesellschaften der Klasse *Artemisietea vulgaris* Lohm., Prsg. et Tx. in Tx. 50 (Eurosibirische nitrophytische Uferstauden- und Saumgesellschaften sowie ruderale Beifuß- und Distelgesellschaften; Vegetationstabelle 2, Spalten 1 - 47, Anlage)

Die Pflanzengesellschaften dieser Klasse bestehen aus mehr oder weniger hochwüchsigen, mehrjährigen Hemikryptophyten, die bevorzugt nährstoffreiche Böden besiedeln, die mäßig trocken bis feucht (auch naß) sein können.
Klassenkennarten sind: *Urtica dioica, Artemisia vulgaris, Solidago gigantea, Arctium lappa, Cirsium vulgare, Arctium tomentosum* u. a.

MÜLLER (1981, S. 135 ff) unterteilt die Klasse in zwei Unterklassen:
Artemisienea vulgaris Müller 81 (Ruderale Beifuß- und Distelgesellschaften) und *Galio-Urticenea* (Pass. 67) Müller 81. Dabei sind in der ersten Unterklasse die zweijährigen bis ausdauernden ruderalen Hochstaudengesellschaften anthropogener Standorte zusammengefaßt und in der zweiten diejenigen nährstoffreicher, frisch-feuchter (auch nasser) Standorte im Saum von Wäldern und Gebüschen.

Arten mit Schwerpunkt in der Unterklasse *Artemisienea vulgaris* Müller 81 sind nach MÜLLER (1981 in OBERDORFER 1983, S. 137): *Artemisia vulgaris, Cirsium vulgare, Silene alba, Linaria vulgaris, Geranium pyrenaicum, Arctium tomentosum* und *Malva sylvestris.*
Die Unterklasse wiederum besteht aus zwei Ordnungen: *Onopordetalia acanthii* Br.-Bl. et Tx. 43 em. Görs 66 (wärmebedürftige und Trockenheit ertragende, zweijährige bis ausdauernde Ruderalpflanzengesellschaften) mit den Kennarten *Daucus carota, Picris hieracioides, Melilotus officinalis, Melilotus albus, Pastinaca sativa, Cichorium intybus, Reseda lutea* u. v. a. und *Artemisietalia vulgaris* Lohm. in Tx. 47 em. (Beifuß-Gesellschaften), deren Kennarten mit denen der Unterklasse *Artemisienea vulgaris* identisch sind (s. o.).
Die Pflanzengesellschaften der Ordnung *Onopordetalia acanthii* gliedern sich in zwei Verbände: *Onopordion acanthii* Br.-Bl. 26 (wärmebedürftige Distel-Gesellschaften) mit den Verbandskennarten *Carduus nutans, Reseda luteola, Nepeta cataria* u. a. und *Dauco-Melilotion* Görs 66 (Möhren-Steinklee-Gesellschaften), dessen Verbandskennarten zugleich Ordnungskennarten sind.

3.4.1 Skizzierung der Pflanzengesellschaften des Verbandes *Onopordion acanthii* Br.-Bl. 26 (Wärmebedürftige Distel-Gesellschaften; Vegetationstabelle 2, Spalten 1 und 2, Anlage)

1	***Cirsietum eriophori* Oberd. 57** (Gesellschaft der Wolldistel)		Vegetationstabelle 2: Spalte 1
G 1	Charakterart:	***Cirsium eriophorum*** (2).	
	Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit:	*Achillea millefolium, Agrimonia eupatoria, Agropyron repens, Artemisia vulgaris, Cirsium arvense, Cirsium vulgare, Convolvulus arvensis, Dactylis glomerata, Daucus carota, Galium verum, Medicago lupulina, Plantago lanceolata, Poa pratensis, Festuca rubra.*	
	Artenzahl: 42 ± 3	Deckungsgrad der Krautschicht: 95 %	Höhe der Krautschicht: 1,2 m

allgemeine Standortbedingungen:
Sonnige, mäßig trockene bis frische, basische Standorte auf Hutungen, an Ruinen; vorwiegend der Kalkgebiete.

Licht:	sonnig, licht.	Bodenreaktion:	basisch (pH-Wert $CaCl_2$: 7,0 - 7,5).
Temperatur (Jahr):	mild - mäßig warm (7,5 - 8,3 °C).	Nährstoffe:	mäßig nährstoffreich.
Feuchtigkeit:	trocken - frisch.		

regionale Verbreitung: Dokumentiert in Jura-(Malm)Landschaften (Lkrse. Neuburg - Schrobenhausen, Regensburg, Neumarkt/Obpf., Bayreuth) und über Basalt (Tertiär, Lkr. Neustadt/Saale) zwischen 400 - 700 m ü. NN und bei 670 - 920 mm Jahresniederschlag.

Vorkommen im Ort:	Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Feldflur, Ortsrand.	Flächennutzung: Hutung, Ruine, Straße/Weg.
Tierhaltung:	Nutzungsparzelle: Weide, Straßenrand.
z. T. Beweidung durch Schafe.	Vegetationsgliedernde Strukturen:
Eingriff/Pflege:	Böschung, Grünstreifen neben Straße.
unregelmäßig Mahd.	

Subassoziationen und Varianten:

	differenzierende Artengruppen:	differenzierende Standortfaktoren:
d1:	*Galium verum, Agrimonia eupatoria, Brachypodium pinnatum, Trifolium medium.*	Versaumungszeiger (→ Arten der *Trifolio-Geranietea*, WILMANNS 1976); hier kennzeichnend für Aufnahmeflächen in extensiv genutzten Halbtrockenrasen *(Meso-Bromion)* und auf Böschungen von Straßen, die früher gemäht oder beweidet worden sind.
d4:	*Medicago lupulina, Daucus carota, Melilotus alba, Tripleurospermum inodorum, Pastinaca sativa, Cichorium intybus, Cirsium vulgare, Trifolium pratense, Silene vulgaris, Centaurea jacea.*	Neutrale bis basische Böden bevorzugende Artengruppe mäßig nährstoffreicher Standorte.

BRANDES (1973, 1977) bezeichnet Gesellschaften mit *Cirsium eriophorum* im nördlichen Harzvorland "nitrophile Degradationsstadien von *Mesobromion*-Gesellschaften" oder als "Fragmente von *Onopordion*-Gesellschaften".
Nach den hier vorliegenden Beobachtungen handelt es sich um eine hochstaudenreiche Weideunkraut-Gesellschaft inmitten von *Mesobromion*-Gesellschaften, die sich bei selektiver Unterbeweidung an lückigen Stellen ausbreitet. Das hier vorliegende Material ist dem *Cirsietum eriophori typicum* in OBERDORFER (1983, S. 246 f) ähnlich, das als Ersatzgesellschaft für das *Resedo-Carduetum nutantis* in der submontan-montanen Höhenstufe kalkreicher Gebirge angesehen wird. Auch das Material von BRANDES kann wegen der hohen Stetigkeit der Klassen-, Ordnungs- und Verbandskennarten der Klasse *Artemisietea* dort angegliedert werden.
Innerhalb der Pflanzengesellschaften ländlicher Siedlungen ist das *Cirsietum eriophori* selten. Es kommt nur in Randbereichen von Dörfern vor.

Literatur: BRANDES (1973, 1977), MÜLLER (1981 in OBERDORFER 1983, S. 246 ff).

2	***Carduus acanthoides*** (Gesellschaft der Wege-Distel)		Vegetationstabelle 2: Spalte 2
G 2	Kennart:	***Carduus acanthoides*** (2).	
	Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit:	*Achillea millefolium, Anthriscus sylvestris, Artemisia vulgaris, Ballota nigra, Chelidonium majus, Cirsium arvense, Convolvulus arvensis, Daucus carota, Festuca rubra, Medicago lupulina, Plantago major, Poa pratensis, Ranunculus repens, Taraxacum officinale,Torilis japonica,Tripleurospermum inodorum, Urtica dioica.*	
	Artenzahl: 39 ± 12	Deckungsgrad der Krautschicht: 65 %	Höhe der Krautschicht: 1,5 m

allgemeine Standortbedingungen:
Sonnige, trockene bis mäßig trockene, kiesige, kalkreiche Standorte auf Hutungen, Ruinen, Böschungen.

Licht:	sonnig, licht.	Bodenreaktion:	basisch (pH-Wert $CaCl_2$: 7,3 - 7,7).
Temperatur (Jahr):	mild - mäßig warm (7,5 - 8,0 °C).	Nährstoffe:	mäßig nährstoffreich.
Feuchtigkeit:	trocken - frisch.		

regionale Verbreitung: Dokumentiert in Jura-(Malm)Landschaften (Lkrse. Regensburg, Neumarkt/Obpf., Amberg - Sulzbach) zwischen 400 - 510 m ü. NN und bei 700 - 822 mm Jahresniederschlag.

Vorkommen im Ort:	Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Ortsrand.	Flächennutzung: Hutung, Ruine, Straße/Weg.
Tierhaltung:	Nutzungsparzelle: Böschung, Burg, Straßenrand.
keine.	Vegetationsgliedernde Strukturen:
Eingriff/Pflege:	Bauschutt, offener Boden.
unregelmäßige Mahd.	

Subassoziationen und Varianten:

	differenzierende Artengruppen:	differenzierende Standortfaktoren:
d4:	*Medicago lupulina, Daucus carota, Melilotus alba, Tripleurospermum inodorum, Pastinaca sativa, Cichorium intybus, Cirsium vulgare, Trifolium pratense, Silene vulgaris, Centaurea jacea.*	Neutrale bis basische Böden bevorzugende Artengruppe mäßig nährstoffreicher Standorte.
d8:	*Capsella bursa-pastoris, Sonchus oleraceus, Veronica persica, Chenopodium album, Atriplex patula, Aethusa cynapium.*	Annuelle Störungszeiger; hier kennzeichnend für Aufnahmeflächen in (ehemals) bäuerlich genutzten Ortsteilen.

d9:	*(Rumex obtusifolius), Poa trivialis, Agrostis stolonifera, Potentilla anserina.*	Variante von *Rumex obtusifolius* zeigt frische, verdichtete Standorte an.

Die Gesellschaft ist dem *Cirsietum eriophori* floristisch ähnlich - wenn man vom Fehlen von *Cirsium eriophorum* absieht, die in den Aufnahmegebieten nicht vorkommt (Verbreitungslücke am Ostrand der Nördlichen Frankenalb; SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990, S. 536 und 537). Die Vorkommen von *Carduus acanthoides* sind stärker an den besiedelten Bereich ländlicher Siedlungen gebunden, was im Vorkommen der Trennartengruppe d4 verdeutlicht wird. An dieser Stelle soll die Gesellschaft nur als *Onopordion*-Gesellschaft bewertet werden, da die Einstufung zu einem verarmtem *Cirsietum eriophori* nicht möglich ist.

Literatur: BRANDES (1973, 1977), HETZEL & ULLMANN (1981, S. 64 f), MÜLLER (1981 in OBERDORFER 1983, S. 246 ff).

3.4.2 Skizzierung der Pflanzengesellschaften des Verbandes *Dauco-Melilotion* Görs 66 (Möhren-Steinklee-Gesellschaften; Vegetationstabelle 2, Spalten 3 bis 7, Anlage)

3 *Berteroetum incanae* Siss. 50 — Vegetationstabelle 2: Spalte 3
(Graukresse-Gesellschaft)

G 3 Charakterart: ***Berteroa incana*** (2).
Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Achillea millefolium, Agropyron repens, Artemisia vulgaris, Convolvulus arvensis, Dactylis glomerata, Festuca rubra, Medicago lupulina, Plantago lanceolata, Plantago major, Poa pratensis, Potentilla reptans, Ranunculus repens, Rumex crispus.*

Artenzahl: 36 ± 5 | Deckungsgrad der Krautschicht: 75 % | Höhe der Krautschicht: 1,1 m

allgemeine Standortbedingungen:
Sonnige, mäßig frische bis frische, kiesig-sandige, basische und offene Standorte.

Licht:	sonnig, licht.	Bodenreaktion:	basisch (pH-Wert $CaCl_2$: 7,0 - 7,2).
Temperatur (Jahr):	mild (7,5 - 7,7 °C).	Nährstoffe:	mäßig nährstoffreich
Feuchtigkeit:	mäßig frisch - frisch.		

regionale Verbreitung: Dokumentiert in Tälern/Niederungen und der Kreideüberdeckung des östlichen Frankenjura (Lkrsn. Pfaffenhofen, Bamberg) in Höhenlagen zwischen 380 und 510 m ü. NN und bei 750 - 890 mm Jahresniederschlag.

Vorkommen im Ort:
Ortsrand.
Tierhaltung:
keine.
Eingriff/Pflege:
keine.

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Flächennutzung: Gewerbe/Öffentliche Einrichtung, Straße/Weg.
Nutzungsparzelle: Bahnhof, Straßenrand.
Vegetationsgliedernde Strukturen:
vor Zaun, neben Straße.

Subassoziationen und Varianten:

	differenzierende Artengruppen:	differenzierende Standortfaktoren:
d2:	*Arenaria serpyllifolia, Erigeron annuus.*	Pioniere auf sandig-kiesigen Rohböden.
d3:	*Conyza canadensis, Rumex crispus, Potentilla reptans, Lotus corniculatus, Crepis biennis, Verbena officinalis.*	Pioniere auf verdichteten, mäßig frischen Rohböden.
d4:	*Medicago lupulina, Daucus carota, Melilotus alba, Tripleurospermum inodorum, Pastinaca sativa, Cichorium intybus, Cirsium vulgare, Trifolium pratense, Silene vulgaris, Centaurea jacea.*	Neutrale bis basische Böden bevorzugende Artengruppe mäßig nährstoffreicher Standorte.
d8:	*Geranium pusillum, Capsella bursa-pastoris, Sonchus oleraceus, Veronica persica, Chenopodium album, Matricaria discoidea, Sisymbrium officinale, Galinsoga ciliata.*	Annuelle Störungszeiger; hier kennzeichnend für Aufnahmeflächen in (ehemals) bäuerlich genutzten Ortsteilen.

MUCINA & BRANDES (1985) grenzen das westlich verbreitete *Berteroetum incanae (Holcus lanatus, Cerastium arvense, Carduus nutans, Lamium album, Sisymbrium officinale)* vom östlich verbreiteten *Centaureo diffusae-Berteroetum (Carduus acanthoides, Cichorium intybus, Silene vulgaris, Lactuca serriola, Saponaria officinalis, Lotus corniculatus, Centaurea jacea, Tussilago farfara* u. a.) ab. Dabei wird deutlich, daß die hier vorliegenden Vegetationsaufnahmen eine Zwischenstellung einnehmen und der östlichen Rasse des *Berteroetum incanae* (definiert durch *Vicia angustifolia, Crepis biennis, Coronilla varia, Trifolium pratense, Leontodon hispidus* u. a.) zugeordnet werden können.

Literatur: LIENENBECKER (1968), MUCINA & BRANDES (1985), MÜLLER (1981 in OBERDORFER 1983, S. 253).

4 *Echio-Melilotetum* Tx. 47 *(Melilotetum albi-officinalis* Siss. 50) — Vegetationstabelle 2: Spalten 4 und 5
(Steinklee-Gesellschaft)

G 4 Charakterarten: ***Melilotus alba*** (2), ***Melilotus officinalis*** (2, +).
Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Echium vulgare* (2); *Agropyron repens, Artemisia vulgaris, Achillea millefolium, Conyza canadensis, Daucus carota, Dactylis glomerata, Festuca rubra, Lolium perenne, Medicago lupulina, Plantago lanceolata, Plantago major, Rumex crispus, Taraxacum officinale, Trifolium repens.*

Artenzahl: 35 ± 12 | Deckungsgrad der Krautschicht: 70 % | Höhe der Krautschicht: 1,0 m

allgemeine Standortbedingungen:
Sonnige, trockene bis frische, kiesig-sandige, überwiegend basische Rohböden.

Licht:	sonnig, licht.	Bodenreaktion:	basisch (pH-Wert $CaCl_2$: 6,5 - 7,4).
Temperatur (Jahr):	mild - mäßig warm (7,5 - 8,3 °C).	Nährstoffe:	mäßig nährstoffreich.
Feuchtigkeit:	trocken - mäßig frisch.		

regionale Verbreitung: Dokumentiert in allen untersuchten Landschaften mit mehr oder weniger basischem Untergrund (Ausnahme ostbayerische Grundgebirge) in Höhenlagen zwischen 315 und 510 m ü. NN und bei 630 - 820 mm Jahresniederschlag.

Vorkommen im Ort:
Ortsrand.
Tierhaltung:
keine.
Eingriff/Pflege:
keine.

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Flächennutzung: Gewerbe/Öffentliche Einrichtung, Straße/Weg.
Nutzungsparzelle: Bahnhof, Gewerbegrundstück, Straßenrand.
Vegetationsgliedernde Strukturen:
offener Boden, Abstell-/Lagerfläche, Gleisbereich, Straßenrand.

Subassoziationen und Varianten:

	differenzierende Artengruppen:	differenzierende Standortfaktoren:
d2:	*Arenaria serpyllifolia, Erigeron annuus.*	Pioniere auf sandig-kiesigen Rohböden.
d3:	*Conyza canadensis, Rumex crispus, Potentilla reptans, Lotus corniculatus, Crepis biennis, Verbena officinalis.*	Pioniere auf verdichteten, mäßig frischen Rohböden.
d4:	*Medicago lupulina, Daucus carota, Melilotus alba, Tripleurospermum inodorum, Pastinaca sativa, Cichorium intybus, Cirsium vulgare, Trifolium pratense, Silene vulgaris, Centaurea jacea.*	Neutrale bis basische Böden bevorzugende Artengruppe mäßig nährstoffreicher Standorte.
d8:	*Geranium pusillum, Capsella bursa-pastoris, Chenopodium album, Matricaria discoidea, Sisymbrium officinale, Atriplex patula.*	Annuelle Störungszeiger; hier kennzeichnend für Aufnahmeflächen in (ehemals) bäuerlich genutzten Ortsteilen.
d9:	*Rumex obtusifolius, Poa trivialis, Agrostis stolonifera, Potentilla anserina, Myosoton aquaticum.*	Variante von *Rumex obtusifolius* zeigt frische, verdichtete Standorte an.

MÜLLER (1981) charakterisiert die Gesellschaft als mäßig thermophil mit weiter Verbreitung auf humusarmen Rohböden mit sowohl hohem Skelettanteil als auch hohem Tonanteil, wie er bei Bauaushub, in Tongruben etc. anfällt. Die Gesellschaft entwickelt sich häufig aus einem *Conyzo-Lactucetum* und wird von *Agropyretea*-Gesellschaften abgebaut.
In ländlichen Siedlungen in Bayern sind zwei Subassoziationen zu unterscheiden:
Die Typische Subassoziation ist durch hohe Stetigkeiten von *Echium vulgare* gekennzeichnet; dabei zeigt *Echium* einen hohen Kies- oder Skelettanteil im Boden an. Die verwendeten Vegetationsaufnahmen stammen vorwiegend aus dem Lkr. Pfaffenhofen und der Stadt Ingolstadt (→ Verwendung von kalkreichem Kies aus dem Donautal).
Der Subassoziation von *Melilotus officinale* fehlt *Echium.* Sie kommt in Kombination mit d3, d4, d8 und d9 vor. Die Böden sind lehmiger als in der Typischen Subassoziation, was durch die Variante von *Rumex obtusifolius* angezeigt wird. Sie wächst z. B. auf verdichteten offenen Böden, Erdhaufen oder an Straßenrändern (ähnliche Bestände beschreiben KIENAST (1978, S. 127) aus Kassel und REIDL (1989, S. 195) aus Essen).
Die Gesellschaft ist für ländliche Siedlungen nicht typisch; ihre ursprüngliche Verbreitung hat sie in Bayern auf Kies- und Schotterinseln und an den Ufern der Mittelläufe voralpiner Flüsse (SEIBERT 1962); sekundär kommt sie derzeit vorrangig auf Gewerbe- und Industriegebieten, auf Bahnhöfen und entlang von Verkehrswegen vor.

Literatur: SEIBERT (1962), KIENAST (1978, S. 127), HETZEL & ULLMANN (1981, S. 58), LOHMEYER (1983), MÜLLER (1981 in OBERDORFER 1983, S. 253), OTTE & LUDWIG (1987), MATTHEIS & OTTE (1989), REIDL (1989, S. 195).

5 ***Artemisio-Tanacetetum vulgaris* Br.-Bl. 31 corr. 49 nom. inv.** Vegetationstabelle 2: Spalte 6

(Beifuß - Rainfarn-Gesellschaft)

G 5 Charakterart: ***Tanacetum vulgare*** (2).

Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Agropyron repens, Artemisia vulgaris, Achillea millefolium, Ballota nigra, Cirsium arvense, Dactylis glomerata, Lolium perenne, Poa trivialis, Plantago lanceolata, Plantago major, Urtica dioica.*

Artenzahl: 39 ± 19 | Deckungsgrad der Krautschicht: 85 % | Höhe der Krautschicht: 1,5 m

allgemeine Standortbedingungen:

Mäßig trockene bis frische, lehmig-sandige, auch kiesige, mäßig nährstoffreiche Standorte.

Licht:	licht - halblicht.	Bodenreaktion:	schwach sauer - basisch
Temperatur (Jahr):	mild - mäßig warm (7,7 - 8,3 °C).		(pH-Wert $CaCl_2$: 6,0 - 7,4).
Feuchtigkeit:	mäßig trocken - mäßig frisch.	Nährstoffe:	mäßig nährstoffreich.

regionale Verbreitung: Dokumentiert in Ton-Sand-Landschaften (Lkrse. Neustadt/Aisch, Neustadt/Saale), Sand-Landschaften (Lkrse. Pfaffenhofen, Dingolfing, Aichach - Friedberg) und Gäuartigen Löß-landschaften (Stadt Ingolstadt) in Höhenlagen zwischen 340 und 446 m ü. NN und bei 670 - 810 mm Jahresniederschlag.

Vorkommen im Ort:
Ortsrand.
Tierhaltung:
keine.
Eingriff/Pflege:
keine.

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Flächennutzung: Gewerbe/Öffentliche Einrichtung, Straße/Weg.
Nutzungsparzelle: Bahnhof, Abstell-/Lagerfläche, Straßenrand.
Vegetationsgliedernde Strukturen:
Erdhaufen, Gleisbereich, Bauschutt.

Subassoziationen und Varianten:

	differenzierende Artengruppen:	differenzierende Standortfaktoren:
d3:	*Rumex crispus, Potentilla reptans, Lotus corniculatus, Crepis biennis, Verbena officinalis.*	Pioniere auf verdichteten, mäßig frischen Rohböden.
d4:	*Medicago lupulina, Daucus carota, Melilotus alba, Tripleurospermum inodorum, Pastinaca sativa, Cirsium vulgare, Trifolium pratense, Silene vulgaris, Centaurea jacea.*	Neutrale bis basische Böden bevorzugende Artengruppe mäßig nährstoffreicher Standorte.
d8:	*Chenopodium album, Matricaria discoidea, Sisymbrium officinale, Atriplex patula.*	Annuelle Störungszeiger; hier kennzeichnend für Aufnahmeflächen in (ehemals) bäuerlich genutzten Ortsteilen.
d9:	*Rumex obtusifolius, Poa trivialis, Agrostis stolonifera, Potentilla anserina, Myosoton aquaticum, Calystegia sepium.*	Variante von *Rumex obtusifolius* zeigt frische, verdichtete Standorte an.

Weit verbreitete, oft großflächig ausgebildete Gesellschaft in collinen bis submontanen Höhenlagen auf lehmig-sandigen Rohböden. Die Gesellschaft ist für ländliche Siedlungen **nicht** typisch; ihre ursprüngliche Verbreitung hat sie auf Kies- und Schotterinseln und an den Ufern von Flußmittelläufen (vgl. DIERSCHKE, OTTE & NORDMANN 1983); sekundär kommt sie derzeit vorrangig auf Gewerbe- und Industriegebieten, auf Bahnhöfen und entlang von Verkehrswegen (Feldwegen) und auf Ackerrainen vor.
Die Gesellschaft ist derzeit stark in Ausbreitung begriffen (z. B. Oberpfälzer Wald, Bayerischer Wald bis 900 m ü. NN), da Kleinstrukturen (wie Ranken, Raine, Feldwege) nicht mehr abgemäht (gepflegt) werden, so daß sich *Tanacetum vulgare* ungehindert ausbreiten kann (vgl. Kap. 3.7.3.4: Abb. 9).

Literatur: HETZEL & ULLMANN (1981, S. 58), LOHMEYER (1983), DIERSCHKE, OTTE & NORDMANN (1983), MÜLLER (1981 in OBERDORFER 1983, S. 253), OTTE & LUDWIG (1987), REIDL (1989, S. 195).

6 Gesellschaft von *Artemisia vulgaris* Vegetationstabelle 2: Spalte 7

(Beifuß-Gesellschaft)

G 6 Kennart: ***Artemisia vulgaris*** (3).

Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Agropyron repens, Arrhenatherum elatius, Dactylis glomerata, Hypericum perforatum, Lolium perenne, Poa pratensis, Ranunculus repens, Taraxacum officinale, Urtica dioica.*

Artenzahl: 24 ± 11 | Deckungsgrad der Krautschicht: 80 % | Höhe der Krautschicht: 1,6 m

allgemeine Standortbedingungen:

Mäßig trockene bis frische, (lehmig-)sandige, auch kiesige, nährstoffreiche Standorte.

Licht:	halblicht.	Bodenreaktion:	mäßig sauer - schwach basisch.
Temperatur (Jahr):	mild - mäßig warm (7,7 - 8,3 °C).	Nährstoffe:	nährstoffreich.
Feuchtigkeit:	mäßig trocken - mäßig frisch.		

regionale Verbreitung: Dokumentiert in Ton-Sand-Landschaften (Lkr. Neustadt/Aisch) und Sand-Landschaften (Lkrse. Pfaffenhofen, Aichach - Friedberg) in Höhenlagen zwischen 350 und 500 m ü. NN und bei 630 - 790 mm Jahresniederschlag.

Vorkommen im Ort:
Ortsrand.
Tierhaltung:
keine.
Eingriff/Pflege:
keine.

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Flächennutzung: Bauernhof, Straße/Weg.
Nutzungsparzelle: Abstell-/Lagerfläche, Zufahrt, Straßenrand.
Vegetationsgliedernde Strukturen:
Silo/Miete, Holzstapel, vor Gebäude/Mauer.

Subassoziationen und Varianten:

	differenzierende Artengruppen:	differenzierende Standortfaktoren:
d3:	*Rumex crispus, Potentilla reptans, Lotus corniculatus, Crepis biennis, Verbena officinalis.*	Pioniere auf verdichteten, mäßig frischen Rohböden.
d4:	*Medicago lupulina, Daucus carota, Melilotus alba, Tripleurospermum inodorum, Pastinaca sativa, Cirsium vulgare, Trifolium pratense, Silene vulgaris, Centaurea jacea.*	Neutrale bis basische Böden bevorzugende Artengruppe mäßig nährstoffreicher Standorte.
d8:	*Chenopodium album, Matricaria discoidea, Sisymbrium officinale, Atriplex patula.*	Annuelle Störungszeiger; hier kennzeichnend für Aufnahmeflächen in (ehemals) bäuerlich genutzten Ortsteilen.
d9:	*Rumex obtusifolius, Poa trivialis, Agrostis stolonifera, Potentilla anserina, Myosoton aquaticum, Calystegia sepium.*	Variante von *Rumex obtusifolius* zeigt frische, verdichtete Standorte an.

Bestände, die durch die Dominanz von *Artemisia vulgaris* ausgezeichnet sind und denen *Tanacetum vulgaris* fehlt, beschreibt REIDL (1989, S. 193) auch aus Essen. Er betont, daß diese Gesellschaften weiter in Siedlungen hineingehen (Wuchsorte vor Mauern, in Gartenbrachen) als das *Artemisio-Tanacetetum* und dort nährstoffreiche Standorte besiedeln, die keine Rohböden mehr sind. WITTIG & WITTIG (1986) beschreiben vergleichbare Bestände aus Dörfern in Westfalen. Die Gesellschaft von *Artemisia vulgaris* leitet zu den *Artemisietalia*-Gesellschaften *(Arction)* über.

Literatur: WITTIG & WITTIG (1986), REIDL (1989, S. 195), OTTE & LUDWIG (1990 b, S. 97).

3.4.3 Skizzierung der Pflanzengesellschaften des Verbandes *Arction lappae* Tx. 37 em. 50 (Kletten-Gesellschaften; Vegetationstabelle 2, Spalten 8 – 21, Anlage)

Wenn die Pionierstandorte der annuellen nährstoffbedürftigen Ruderal-Pflanzengesellschaften (z. B. *Urtico-Malvetum neglectae)* nicht mehr regelmäßig gestört werden, werden sie von üppigen, hemikryptophytenreichen, zwei- bis mehrjährigen Hochstaudengesellschaften der Ordnung *Artemisietalia vulgaris* Lohm. in Tx. 47 em. überwachsen. Auf mehr oder weniger frischen Standorten im Siedlungsbereich stellen sich Gesellschaften des Verbandes *Arction lappae* Tx. 37 em. 50 ein.
Verbandskennarten sind: *Lamium album, Arctium lappa, Arctium minus, Galeopsis pubescens* und *Armoracia rusticana.*

7 ***Leonuro-Ballotetum nigrae* Slavn. 51, Rasse von *Lamium album*** Vegetationstabelle 2: Spalten 8 – 14

(Löwenschwanz-Schwarznessel-Gesellschaft)

G 7 Charakterarten: ***Ballota nigra ssp nigra*** (3, 2), ***Leonurus cardiaca*** (4 - +).

Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Lamium album* (2, 1); *Geum urbanum, Poa annua, Polygonum aviculare, Dactylis glomerata, Lolium perenne, Sambucus nigra* (juv.), *Taraxacum officinale, Urtica dioica.*

Artenzahl: 20 ± 9 (Deckungsgrad der Baumschicht: 40 % Höhe der Baumschicht: 12 m)
Deckungsgrad der Krautschicht: 80 % Höhe der Krautschicht: 1,0 m

allgemeine Standortbedingungen:
Sonnige bis halbschattige, trockene bis frische, lehmig-sandige, überwiegend basische, humose Ruderalstandorte.

Licht: sonnig - halblicht.
Temperatur (Jahr): mäßig kühl - mäßig warm (7,3 - 8,5 °C).
Feuchtigkeit: trocken - mäßig frisch.
Bodenreaktion: schwach sauer - basisch (pH-Wert $CaCl_2$: 5,9 - 8,2).
Nährstoffe: nährstoffreich bis eutrophiert.

regionale Verbreitung: Dokumentiert in allen untersuchten Landschaften (Ausnahme: ostbayerische Grundgebirge, Moränengürtel des Voralpenlandes und Alpen) in Höhenlagen zwischen 200 und 590 m ü. NN und bei 600 - 930 mm Jahresniederschlag.

Vorkommen im Ort:
Ortskern, Ortsrand.
Tierhaltung:
bisweilen Hühner.
Eingriff/Pflege:
bisweilen Mahd.

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Flächennutzung: Gebäude/Mauern, Bauernhof, Schuppen/Scheunen/Gärten, Böschung, Ruine, Ackerland.
Nutzungsparzelle: Obstgarten, Hühnergarten, Zufahrt, Weg, Kirche, Friedhof, Gebüsch/Hecke.
Vegetationsgliedernde Strukturen: Baumscheibe, vor Zaun, Holzlagerplatz/-stapel, Wegränder, Böschung u. a.

Subassoziationen und Varianten:

	differenzierende Artengruppen:	differenzierende Standortfaktoren:
d3:	*Conyza canadensis, Rumex crispus, Potentilla reptans, Crepis biennis, Verbena officinalis.*	Pioniere auf verdichteten, mäßig frischen Rohböden.
d4:	*Medicago lupulina, Daucus carota, Melilotus alba, Tripleurospermum inodorum, Pastinaca sativa, Cichorium intybus, Cirsium vulgare, Trifolium pratense, Silene vulgaris.*	Neutrale bis basische Böden bevorzugende Artengruppe mäßig nährstoffreicher Standorte.
d5:	*Malva sylvestris.*	Sonnige, trockene Standorte der Tieflagen (370 bis 500 m ü. NN).
d8:	*Malva neglecta, Urtica urens, Geranium pusillum, Capsella bursa-pastoris, Chenopodium album, Matricaria discoidea, Sisymbrium officinale, Atriplex patula.*	Annuelle Störungszeiger; kennzeichnend für Aufnahmeflächen in (ehemals) bäuerlich genutzten Ortsteilen und Störungen durch Geflügelhaltung.
d9:	*Rumex obtusifolius, Poa trivialis, Agrostis stolonifera, Potentilla anserina, Myosoton aquaticum, Calystegia sepium.*	Variante von *Rumex obtusifolius* zeigt frische, verdichtete Standorte an.

In Bayern kommt die westliche Rasse des *Leonuro-Ballotetum nigrae* vor, die durch *Lamium album* gekennzeichnet ist (MÜLLER 1981 in OBERDORFER 1983, S. 214 ff). *Lamium album* fällt in Südost-Bayern aus (deckt aber das Areal von *Ballota nigra ssp. nigra* ab).
In ländlichen Siedlungen in Bayern sind drei Subassoziationen zu unterscheiden:
Die Typische Subassoziation ist durch die Trennartengruppen d3, d4, d8 und d9 gekennzeichnet. Dabei ist die Typische Subassoziation durch die Dominanz von *Ballota nigra* ssp. nigra ausgezeichnet. Die hohe Stetigkeit der Trennarten der Ausbildung von *Geranium pusillum* (d8) kennzeichnet Vegetationsaufnahmen von Bauernhöfen oder aus ehemals bäuerlich genutzten Ortsteilen. Innerhalb der Ausbildung von *Geranium pusillum* zeigt die Variante von *Conyza canadensis* (d4, d5) sandig-kiesige Standorte an (Vorkommen in Flußauen von Paar und Ilm im Tertiären Hügelland der Lkrse. Pfaffenhofen und Aichach - Friedberg). Die Variante von *Rumex obtusifolius* zeigt dabei feuchtere Standortverhältnisse an.
Die Subassoziation von *Malva sylvestris* kommt in Kombination mit d8 und d9 vor und ist von sonnigen, trockenen, kiesigen Standorten tieferer Lagen (370 bis 500 m ü. NN) aus dem Donautal (Lkr. Pfaffenhofen, Stadt Ingolstadt), der mittelfränkischen Keuperlandschaft (Lkr. Weißenburg - Gunzenhausen) und aus Tälern des Frankenjura (Lkrse. Amberg - Sulzbach, Bamberg, Bayreuth) belegt (vgl. Kap. 3.7.3.4: Abb. 7).
Die Subassoziation von *Chenopodium bonus-henricus* hat den Verbreitungsschwerpunkt auf Bauernhöfen im Halbschatten von Gebäuden und Bäumen, wo gemäht wird (72 % der Vegetationsaufnahmeflächen werden gemäht und sind durch Hühnerhaltung beeinflußt!). Die wärmebedürftigen und mäßig nährstoffreiche Standorte anzeigenden Trennartengruppen d3 und d4 kommen nicht mehr vor, dafür d8 und d9 mit hoher Stetigkeit. Die Subassoziation leitet zum *Chenopodietum boni-henrici* über.

Literatur: GROSSE-BRAUCKMANN (1953), GUTTE (1969, 1972), SEYBOLD & MÜLLER (1972), LOHMEYER (1975), MÜLLER (1981 in OBERDORFER 1983, S. 214 ff), FROST (1985), OTTE & LUDWIG (1987).

8 ***Chenopodietum boni-henrici* Th. Müller in Seybold et Müller 72** Vegetationstabelle 2: Spalten 15 – 17

(Gesellschaft des Guten Heinrich)

G 8 Charakterart: ***Chenopodium bonus-henricus*** (2).

Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Lolium perenne, Plantago major, Poa annua, Polygonum aviculare, Taraxacum officinale, Urtica dioica.*

Artenzahl: 18 ± 7 Deckungsgrad der Krautschicht: 80 % Höhe der Krautschicht: 0,5 m

allgemeine Standortbedingungen:
Sonnige bis halbschattige, frische bis mäßig feuchte, lehmige (sandige), überwiegend basische, humose Ruderalstandorte.

Licht: sonnig - halblicht.
Temperatur (Jahr): kühl - mäßig warm (6,9 - 8,4 °C).
Feuchtigkeit: mäßig frisch - frisch.
Bodenreaktion: sauer - basisch (pH-Wert $CaCl_2$: 4,5 - 7,7).
Nährstoffe: nährstoffreich bis eutrophiert.

regionale Verbreitung: Dokumentiert in allen untersuchten Landschaften (selten in trockenen Tieflagen) in Höhenlagen zwischen 320 und 980 m ü. NN und bei 630 - 1230 mm Jahresniederschlag.

Vorkommen im Ort:
Ortskern.
Tierhaltung:
häufig Geflügelhaltung.
Eingriff/Pflege:
häufig Mahd.

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Flächennutzung: Bauernhof, Straße/Wegrand.
Nutzungsparzelle: Obstgarten, Hühnergarten, Zufahrt, Weg, Abstell-/Lagerfläche, Wirtschaftshof.
Vegetationsgliedernde Strukturen: Baumscheibe, Holzlagerplatz/-stapel, Hühnerscharrlöcher, Zufahrt, Wegrand.

Subassoziationen und Varianten:

	differenzierende Artengruppen:	differenzierende Standortfaktoren:
Δ:	*Lamium album*	Kennart für die westliche Rasse der Gesellschaft.
d8:	*Malva neglecta, Urtica urens, Geranium pusillum, Capsella bursa-pastoris, Chenopodium album, Matricaria discoidea, Sisymbrium officinale, Atriplex patula.*	Annuelle Störungszeiger; kennzeichnend für Aufnahmeflächen in (ehemals) bäuerlich genutzten Ortsteilen und Störungen durch Geflügelhaltung.
d9:	*Rumex obtusifolius, Poa trivialis, Agrostis stolonifera, Potentilla anserina, Calystegia sepium.*	Variante von *Rumex obtusifolius* zeigt frische, verdichtete Standorte an.

Das *Chenopodietum boni-henrici* ist von vielen Autoren belegt (MÜLLER 1981 in OBERDORFER 1983, S. 233 ff). Im Gegensatz zu den Angaben von MÜLLER sind die vitalsten hier beschriebenen Bestände der Gesellschaft nicht geschlossen, sondern lückig und durch einen hohen Anteil annueller Störungszeiger des Verbandes *Sisymbrion* (d8) gekennzeichnet, mit denen die Gesellschaft in räumlichem Kontakt steht. Nur unter solchen Bedingungen sind Jungpflanzen der Art beobachtet worden. *Chenopodium bonus-henricus* ist ursprünglich eine Art in alpinen Lägerfluren (z. B. *Peucedano-Cirsietum spinosissimi; Rumicion alpini),* die über das Weidevieh in Mitteleuropa verbreitet worden ist. In den untersuchten ländlichen Siedlungen hat *Chenopodium* daher keine Höhengrenze in der Verbreitung. Wie erwähnt (G 7), hat die *Arction*-Kennart *Lamium album* eine westliche Verbreitung in Europa und dünnt in Ost- und Südostbayern aus. Daher sind eine Rasse mit und ohne *Lamium album* unterscheidbar.
In ländlichen Siedlungen in Bayern kommt nur die Typische Subassoziation des *Chenopodietum boni-henrici* vor. Sie ist durch die Trennartengruppen d8 und d9 gekennzeichnet. Die Trennarten der Ausbildung von *Geranium pusillum* (d8) erreichen eine hohe Stetigkeit und kennzeichnen Vegetationsaufnahmen von Bauernhöfen. Innerhalb der Ausbildung von *Geranium pusillum* zeigt die Variante von *Rumex obtusifolius* (d9) feuchtere Standortverhältnisse an, wie sie durch höhere Niederschlägen oder verdichtete Böden bedingt sein können. Die Vegetationsaufnahmen der Typischen Subassoziation der Rasse mit *Lamium album* stammen vorrangig aus Tälern der Nördlichen und Südlichen Frankenalb (Lkrse. Bamberg, Kulmbach, Bayreuth, Amberg - Sulzbach, Neumarkt/Obpf., Regensburg), dem Tertiären Hügelland (Lkrse. Friedberg - Aichach, Pfaffenhofen, Dingolfing) und dem Donautal (Stadt Ingolstadt), denn die Art bildet bei guter Nährstoffversorgung und hoher Luftfeuchtigkeit die üppigsten Bestände. Deshalb ist die Gesellschaft aus der sommerwarmen, mittelfränkischen Keuperlandschaft auch nur mit zwei Vegetationsaufnahmen belegt.
Die Vegetationsaufnahmen der Typischen Subassoziation der Rasse ohne *Lamium album* stammen überwiegend aus dem Bayerischen Wald (Lkr. Freyung - Grafenau) und von der Jungmoräne des Inn-Chiemsee-Salzachgletschers (Lkr. Traunstein), wo *Lamium album* nicht vorkommt.

Literatur: GROSSE-BRAUCKMANN (1953), GUTTE (1969, 1972), LOHMEYER (1970), KRAUSS (1977), MÜLLER (1981 in OBERDORFER 1983, S. 214 ff), OTTE & LUDWIG (1987), WITTIG (1989 a).

9 ***Arctio-Artemisietum vulgaris* Oberd. ex Seybold et Müller 72, Rasse von *Lamium album***

(Kletten-Beifuß-Gesellschaft) Vegetationstabelle 2: Spalten 18 – 20

G 9 Charakterarten: ***Artemisia vulgaris*** (2, 1), ***Arctium lappa*** (3, 2), ***Arctium tomentosum*** (3,2).

Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Arctium minus (3, 2); Agrostis stolonifera, Agropyron repens, Plantago major, Poa annua, Lamium album, Lolium perenne, Taraxacum officinale, Urtica dioica.*

Artenzahl: 22 ± 7 Deckungsgrad der Krautschicht: 85 % Höhe der Krautschicht: 1,15 m

allgemeine Standortbedingungen:

Halbschattige bis lichte, frische bis mäßig feuchte, lehmige (sandige), überwiegend basische, humose Ruderalstandorte in mäßig warmen Klima.

Licht:	halblicht.	Feuchtigkeit:	frisch - mäßig feucht.
Temperatur (Jahr):	mäßig kühl - mäßig warm (7,3 - 8,3 °C).	Bodenreaktion:	schwach sauer - basisch (pH-Wert $CaCl_2$: 6,2 - 7,5).
		Nährstoffe:	nährstoffreich bis eutrophiert.

regionale Verbreitung: Dokumentiert in Ton-Sandlandschaften (Lkrse. Neustadt/Aisch, Bamberg), Lößlehm-Landschaft des Tertiären Hügellandes (Lkrse. Aichach - Friedberg, Pfaffenhofen, Dingolfing, Straubing, Neustadt/Saale), lehmigen Deckenschotter-Landschaften (Lkr. Aichach - Friedberg), lehmigen Tälern/Niederungen (Lkrse. Pfaffenhofen, Rosenheim) und nur selten in der Frankenalb (Lkr. Amberg - Sulzbach) in Höhenlagen zwischen 315 und 500 m ü. NN und bei 630 - 1170 mm Jahresniederschlag.

Vorkommen im Ort:
Ortskern und Ortsrand.
Tierhaltung:
vereinzelt Geflügel-/Schweinehaltung.
Eingriff/Pflege:
selten Mahd.

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Flächennutzung: Bauernhof, Straße/Wegrand, Gewerbe.
Nutzungsparzelle: Obstgarten, Hühnergarten, Zufahrt, Weg, Abstell-/Lagerfläche, Sauweide.
Vegetationsgliedernde Strukturen: Baumscheibe, Holzlagerplatz/-stapel, Bauschutt, Hühnerscharrlöcher, Zufahrt, Wegrand.

Subassoziationen und Varianten:

differenzierende Artengruppen:

d8: *Malva neglecta, Geranium pusillum, Capsella bursa-pastoris, Chenopodium album, Matricaria discoidea, Sisymbrium officinale, Atriplex patula.*

d9: *Rumex obtusifolius, Poa trivialis, Agrostis stolonifera, Potentilla anserina, Myosoton aquaticum, Calystegia sepium.*

differenzierende Standortfaktoren:

Annuelle Störungszeiger; kennzeichnend für Aufnahmeflächen in (ehemals) bäuerlich genutzten Ortsteilen und Störungen durch Geflügelhaltung.

Variante von *Rumex obtusifolius* zeigt frische, verdichtete Standorte an.

Da die *Arctium*-Arten wärmebedürftiger als *Lamium album* sind, kommt das *Arctio-Artemisietum* in Bayern in der Rasse von *Lamium album* vor, da das Areal von *Lamium* die Areale der *Arctium*-Arten mit einschließt. Wie erwähnt (G 7), hat die *Arction*-Kennart *Lamium album* eine westliche Verbreitung in Europa und dünnt in Ost- und Südostbayern aus.

In ländlichen Siedlungen in Bayern kommen drei Subassoziationen des *Arctio-Artemisietum* vor:

Die Typische Subassoziation ist durch *Arctium minus* (2) und die Trennartengruppen d8 und d9 gekennzeichnet, die auch in der Subassoziation von *Arctium tomentosum* und der Subassoziation von *Arctium lappa* vorkommen. Dabei ist die Ausbildung von *Geranium pusillum* (d8) kennzeichnend für Vegetationsaufnahmen von Bauernhöfen oder Ortsteilen, die vormals einen hohen Anteil bäuerlich genutzter Grundstücke hatten. Innerhalb der Ausbildung von *Geranium pusillum* zeigt die Variante von *Rumex obtusifolius* (d9) feuchtere Standortverhältnisse an, wie sie durch höhere Niederschläge oder verdichtete, feuchte Böden bedingt sein können. Die Vegetationsaufnahmen der Typischen Subassoziation stammen vorrangig aus dem Tertiären Hügelland (Lkrse. Friedberg - Aichach, Pfaffenhofen, Dingolfing) und aus Flußauen (Donautal: Stadt Ingolstadt, Paartal: Lkr. Pfaffenhofen, Salzachtal: Lkr. Traunstein, Laabertal: Lkr. Regensburg, Altmühltal: Lkr. Weißenburg - Gunzenhausen, Pfreimdtal: Lkr. Schwandorf), denn *Arctium minus* ist etwas thermophil und hat dabei hohe Ansprüche an die Bodenfeuchtigkeit. Ähnliches gilt auch für die beiden anderen Subassoziationen (ursprüngliche Verbreitung an den Unterläufen von Flüssen; vgl. DIERSCHKE, OTTE & NORDMANN 1983). Auffällig ist dabei, daß von 56 Vegetationsaufnahmen nur 7 (bzw. 12,5 %) aus der Frankenalb stammen und diese nur aus den Tälern. Möglicherweise ist es dieser Gesellschaft auf den Hochflächen der Jura-(Malm)Landschaft nicht feucht genug. Darüberhinaus fehlen die Subassoziationen von *Arctium lappa* und *Arctium tomentosum* in den östlichen Grundgebirgslandschaften, im Alpenvorland und in den Alpen. Die Typische Subassoziation (mit *Arctium minus)* ist etwas weiter nach Osten bis in den Oberpfälzer Wald verbreitet.

Das *Arctio-Artemisietum* ist in ländlichen Siedlungen überall dort häufig, wo Schweinezucht mit Muttersauenhaltung im Freilauf betrieben wird (Tertiäres Hügelland (vor allem im Tal der Rott), Mittelfranken; Näheres dazu vgl. Kap. 3.7.3.4: Abb. 8 und Kap. 6.1.3.1).

Literatur: GUTTE (1969, 1972), MÜLLER (1981 in OBERDORFER 1983, S. 214 ff), OTTE & LUDWIG (1987).

10 **Gesellschaft von *Cirsium arvense*** Vegetationstabelle 2: Spalte 21

(Acker-Kratzdistel-Gesellschaft)

G 10 Kennart: ***Cirsium arvense*** (5).

Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Agropyron repens, Dactylis glomerata, Heracleum sphondylium, Poa pratensis, Urtica dioica.*

Artenzahl: 11 ± 4 Deckungsgrad der Krautschicht: 95 % Höhe der Krautschicht: 1,6 m

allgemeine Standortbedingungen:

Frische, lehmig-humose, auch sandige, mäßig nährstoffreiche Standorte.

Licht:	halblicht.	Bodenreaktion:	schwach basisch (pH-Wert $CaCl_2$: 7,0 - 7,2).
Temperatur (Jahr):	mild (7,7 - 8,0 °C).		
Feuchtigkeit:	mäßig frisch - frisch.	Nährstoffe:	mäßig nährstoffreich.

regionale Verbreitung: Dokumentiert auf der lehmigen Albüberdeckung der Frankenalb (Lkr. Regensburg) und im Tertiären Hügelland (Lkr. Aichach - Friedberg) in Höhenlagen zwischen 470 und 520 m ü. NN und bei 740 - 770 mm Jahresniederschlag.

Vorkommen im Ort:
Ortsrand.
Tierhaltung:
keine.
Eingriff/Pflege:
keine.

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Flächennutzung: Ackerland, Straße/Weg.
Nutzungsparzelle: Acker, Zufahrt, Straßenrand.
Vegetationsgliedernde Strukturen: Erdhaufen, Bauschutt, Holzstapel, Ackerrand.

Subassoziationen und Varianten:

differenzierende Artengruppen:

d9: *Rumex obtusifolius, Poa trivialis, Potentilla anserina.*

differenzierende Standortfaktoren:

Variante von *Rumex obtusifolius* zeigt frische, verdichtete Standorte an.

Bestände, die durch die Dominanz von *Cirsium arvense* ausgezeichnet sind, beschreibt REIDL (1989, S. 191) von Industriebrachen in Essen. Er weist darauf hin, daß diese Bestände artenarm und großflächig sind. MÜLLER (1981 in OBERDORFER 1983, S. 240) sieht die *Cirsium arvense-Cirsium vulgare*-Gesellschaft als Ersatzgesellschaft des *Arctio-Artemisietum* in kühleren Lagen und auf nährstoffärmeren Standorten. Nach den hier vorliegenden Beobachtungen können jedoch auch beide Gesellschaften in der gleichen Siedlung vorkommen; dabei breiten sich die *Cirsium*-Arten bevorzugt auf Ackerböden oder umgelagerter Ackererde aus und ersetzen dort das *Chenopodietum ruderale.*

Literatur: MÜLLER (1981 in OBERDORFER 1983, S. 240), REIDL (1989, S. 191).

3.4.4 Skizzierung der Pflanzengesellschaften des Verbandes *Alliarion* Oberd. (57) 62 (Nitrophytische Säume halbschattiger bis schattiger Standorte; Vegetationstabelle 2, Spalten 22 – 26, Anlage)

Die Unterklasse *Galio-Urticenea* (Pass. 67) Müller 81 ist die zweite innerhalb der Klasse *Artemisietea vulgaris*Lohm., Prsg. et Tx. in Tx. 50. In ihr sind - wie erwähnt - die Saumgesellschaften frisch-feuchter, (auch) nasser Standorte von Wäldern und Gebüschen zusammengefaßt. Arten mit Vorkommensschwerpunkt in der Unterklasse sind (MÜLLER 1981 in OBERDORFER 1983, S. 137): *Galium aparine, Rubus caesius, Carduus crispus, Fallopia dumetorum, Sisymbrium strictissimum* und *Impatiens glandulifera.*

Sie enthält die Ordnungen *Glechometalia hederaceae* Tx. in Tx. et Brun-Hool 75 (Saum- und Verlichtungsgesellschaften frischer bis feuchter Standorte), deren Ordnungskennarten *Alliaria petiolata, Glechoma hederacea, Geum urbanum, Anthriscus sylvestris, Heracleum sphondylium, Chelidonium majus, Agropyron caninum, Pimpinella major* und *Veronica hederifolia ssp. lucorum* sind und *Convolvuletalia (Calystegietalia) sepium* Tx. 50 (Nitrophytische Uferstauden- und Saumgesellschaften nasser Standorte) mit den Ordnungskennarten *Calystegia sepium* und *Myosoton aquaticum.*

In ländlichen Siedlungen kommen aus der Ordnung *Glechometalia* die Verbände *Alliarion* Oberd. (57) 62 und *Aegopodion podagrariae* Tx. 67 (Giersch-Saumgesellschaften) vor. Dabei sind die *Alliarion*-Säume dadurch ausgezeichnet, daß sie schwach thermophil, aus ein- bis zweijährigen Arten aufgebaut und stärker an halbschattige-schattige Waldränder, Hecken und Gebüsche gebunden sind, als die sich mit Rhizomen und Ausläufern vermehrenden, sonnig bis halbschattig, oft flächig wachsenden *Aegopodion*-Gesellschaften (DIERSCHKE 1974, S. 81). Der ursprüngliche Waldsaumcharakter dieser Pflanzengesellschaften ist aus Vegetationstabelle 2 ersichtlich: Die *Alliarion*- und *Aegopodion*-Gesellschaften haben in ländlichen Siedlungen öfters Baum- und Strauchschichten, die vorwiegend von Obstbäumen *(Malus domestica, Prunus domestica, Pyrus communis)* und Holundersträuchern *(Sambucus nigra)* aufgebaut sind.
Als Verbandskennarten des *Alliarion* gelten nach MÜLLER (1981 in OBERDORFER 1983, S. 184): *Geranium robertianum, Lapsana communis* und *Stellaria media ssp. neglecta.*

Folgende, dem Verband *Alliarion* angehörende Pflanzengesellschaften, sind aufgenommen worden:

11 *Toriletum japonicae* Lohm. in Oberd. et al. 67 ex Görs et Müll. 69 — Vegetationstabelle 2: Spalte 22
(Klettenkerbel-Saum)

G 11 Charakterart: ***Torilis japonica*** (3).
Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Agropyron repens, Agrostis stolonifera, Artemisia vulgaris, Achillea millefolium, Arrhenatherum elatius, Convolvulus arvensis, Dactylis glomerata, Ranunculus repens, Urtica dioica.*

Artenzahl: 25 ± 10 (Deckungsgrad der Strauchschicht: 25 % Höhe der Strauchschicht: 6 m)
Deckungsgrad der Krautschicht: 90 % Höhe der Krautschicht: 1,3 m

allgemeine Standortbedingungen:
Mäßig trockene bis frische, sandig-kiesige (auch lehmige), humose, mäßig nährstoffreiche, geneigte Standorte in West-Nordwest-Exposition.

Licht: halbschattig - halblicht. Bodenreaktion: sauer - schwach basisch
Temperatur (Jahr): mild - mäßig warm (7,5 - 8,3 °C). (pH-Wert $CaCl_2$: 4,6 - 7,1).
Feuchtigkeit: mäßig trocken - frisch. Nährstoffe: mäßig nährstoffreich.

regionale Verbreitung: Dokumentiert in Ton-Sand-Landschaften (Lkrse. Neustadt/Aisch, Neustadt/Saale), Sand-Landschaften (Lkr. Dingolfing) und in der Frankenalb (Lkrse. Regensburg, Amberg - Sulzbach) in Höhenlagen zwischen 340 und 510 m ü. NN und bei 630 - 820 mm Jahresniederschlag.

Vorkommen im Ort:
Ortsrand.
Tierhaltung:
keine.
Eingriff/Pflege:
unregelmäßige Mahd.

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Flächennutzung: Straße/Weg.
Nutzungsparzelle: Böschung, Hohlweg, Obstgarten/-wiese.
Vegetationsgliedernde Strukturen:
vor Gebüsch, Ackerrand, vor Gebäude.

Subassoziationen und Varianten:

differenzierende Artengruppen:
d9: *Rumex obtusifolius, Poa trivialis, Agrostis stolonifera, Potentilla anserina, Myosoton aquaticum.*

differenzierende Standortfaktoren:
Variante von *Rumex obtusifolius* zeigt frische, verdichtete Standorte an.

In collinen bis submontanen Höhenlagen auf mäßig trockenen bis frischen, sandig-lehmigen, humosen und mäßig nährstoffreichen Standorten vorkommende Saumgesellschaft im Übergang zum Ackerland – eine Beobachtung, die auch BRANDES & GRIESE (1991, S. 36) mitteilen. Die hier aufgenommenen Standorte sind nach Westen und Nordwesten geneigt, etwas verhagert, z. T. auch sauer und werden in wenigen Fällen auch mal abgemäht. Ökologische Untersuchungen an *Torilis japonica*-Beständen liegen nicht vor, so daß Erklärungen für das Vorkommen von *Torileten* nicht gegeben werden können (DIERSCHKE 1974, S. 85; MÜLLER 1981 in OBERDORFER 1983, S. 195, REIDL 1989, S. 188).

Literatur: DIERSCHKE (1974, S. 85), MÜLLER (1981 in OBERDORFER 1983, S. 195), REIDL (1989, S. 188), BRANDES & GRIESE (1991, S. 36).

12 Gesellschaft von *Geranium robertianum* — Vegetationstabelle 2: Spalte 23
(Ruprechtskraut-Gesellschaft)

G 12 Kennart: ***Geranium robertianum*** (2).
Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Poa annua, Taraxacum officinale, Urtica dioica.*

Artenzahl: 12 ± 4 Deckungsgrad der Krautschicht: 40 % Höhe der Krautschicht: 0,5 m

allgemeine Standortbedingungen:
Halbschattige - schattige, nährstoffreiche Standorte auf Sand, Kies oder Schotter.

Licht: schattig-halbschattig. Bodenreaktion: basisch.
Temperatur (Jahr): mild (7,7 - 8,0 °C). Nährstoffe: nährstoffreich.
Feuchtigkeit: frisch.

regionale Verbreitung: Dokumentiert aus den Lkrsn. Aichach - Friedberg, Pfaffenhofen, Dingolfing und Regensburg in Höhenlagen zwischen 370 und 450 m ü. NN und bei 670 - 820 mm Jahresniederschlag.

Vorkommen im Ort:
Ortskern, Ortsrand.
Tierhaltung:
keine.
Eingriff/Pflege:
keine.

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Flächennutzung: Straße/Weg, Gewerbe/Öffentl. Einrichtung.
Nutzungsparzelle: Weg, Stellfläche, Bahnhof.
Vegetationsgliedernde Strukturen:
vor Gebäude/Mauer, an Gebäude/Mauer.

Das *Epilobio-Geranietum robertiani* ist eine schattenverträgliche Gesellschaft, die bevorzugt an Waldwegen, Waldrändern, am Fuße von Felsen, an Höhleneingängen etc. wächst (MÜLLER 1981 in OBERDORFER 1983, S. 203). MÜLLER stellt weiterhin fest, daß diese Gesellschaft oft nicht geschlossen wächst und daß einzelne Arten der Gesellschaft Fragmente ausbilden.
Dazu zählen Bestände mit *Geranium robertianum,* die häufig am Fuß von Gebäuden/Mauern wachsen und weit verbreitet sind. Die vollständige Gesellschaft ist in ländlichen Siedlungen in Bayern nicht erfaßt worden. REIDL (1989, S. 188) beschreibt sie in Essen von Schloßparks, Gebüschrändern in Friedhöfen und Grünanlagen – also großflächigen Biotoptypen, die in ländlichen Siedlungen in Bayern nicht erfaßt sind.
Zu *Geranium robertianum* ist zu ergänzen, daß die Art auf skelettreichen Standorten sowohl im Schatten als auch in der prallen Sonne wachsen kann (→ natürliche Vorkommen auf Steinschutthalden), da die Art sowohl Therophyt als auch Hemikryptophyt sein kann. An austrocknenden Standorten wächst sie als Annuelle und an feuchteren ist sie mehrjährig. Damit erklären sich die Vorkommen von *Geranium robertianum* vor besonnten Mauern/Gebäuden oder auf Mauerkronen und in frisch-feuchten Winkeln von schattigen Gassen in Dörfern.

Literatur: DIERSCHKE (1974, S. 86 f), MÜLLER (1981 in OBERDORFER 1983, S. 203), REIDL (1989, S. 188).

13 *Alliario-Chaerophylletum temuli* (Kreh 35) Lohm. 49, Rasse von *Lamium album*
(Hecken-Kälberkropf-Saum) — Vegetationstabelle 2: Spalten 24 - 25

G 13 Charakterart: ***Chaerophyllum temulum*** (3).
Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Bryonia dioica* (1), *Lamium album* (1, +); *Agropyron repens, Chelidonium majus, Dactylis glomerata, Galium aparine, Geum urbanum, Urtica dioica.*

Artenzahl: 21 ± 8 (Deckungsgrad der Baumschicht: 50 % Höhe der Baumschicht: 15 m)
Deckungsgrad der Krautschicht: 80 % Höhe der Krautschicht: 0,9 m

allgemeine Standortbedingungen:
Halbschattige, frische, lockere, humusreiche, nährstoffreiche, lehmige Sandböden vor Gebüschen/unter Bäumen in mäßig warmen Klima.

Licht: schattig - halblicht. Feuchtigkeit: mäßig frisch - feucht.
Temperatur (Jahr): mild - mäßig warm (7,5 - 8,3 °C). Bodenreaktion: schwach sauer - basisch (pH-Wert $CaCl_2$: 6,8 - 7,6).
Nährstoffe: nährstoffreich bis eutrophiert.

regionale Verbreitung: Dokumentiert in Ton-Sandlandschaften und Ton-Landschaften des Mittleren Keuper (Lkrse. Neustadt/Aisch, Weißenburg - Gunzenhausen), Sand-Ton-Kalksteinlandschaften der Frankenalb (Jura, Malm; Lkrse. Regensburg, Bayreuth, Kulmbach), Dolomit-Kalksteinlandschaften (Jura, Malm; Lkr. Amberg - Sulzbach), Sand-Landschaften des Tertiären Hügellandes (Lkrse. Aichach - Friedberg, Pfaffenhofen), Donauniederung (Stadt Ingolstadt) in Höhenlagen zwischen 352 und 520 m ü. NN und bei 630 - 920 mm Jahresniederschlag.

Vorkommen im Ort:
Ortsrand, seltener Ortskern.
Tierhaltung:
keine.
Eingriff/Pflege:
selten Mahd.

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Flächennutzung: Bauernhof, Straße/Wegrand, Gewerbefläche.
Nutzungsparzelle: Abstell-/Lagerfläche, Obstgarten, Zufahrt, Weg, Bahnhof, Ruine, Böschung u. a.
Vegetationsgliedernde Strukturen: Baumscheibe, Holzlagerplatz/-stapel, vor Gebäude, Gebüsch/Hecke, Hühnerscharrlöcher.

Subassoziationen und Varianten:

	differenzierende Artengruppen:	differenzierende Standortfaktoren:
d8:	*Malva neglecta, Geranium pusillum, Capsella bursa-pastoris, Chenopodium album, Sisymbrium officinale, Atriplex patula.*	Annuelle Störungszeiger; kennzeichnend für Aufnahmeflächen in (ehemals) bäuerlich genutzten Ortsteilen und Störungen durch Geflügelhaltung.
d9:	*Rumex obtusifolius, Poa trivialis, Agrostis stolonifera, Potentilla anserina, Myosoton aquaticum, Calystegia sepium.*	Variante von *Rumex obtusifolius* zeigt frische, verdichtete Standorte an.
	Ballota nigra ssp. nigra.	Zeigt räumlichen Kontakt zum *Leonuro-Ballotetum* (G 7) an.

Das *Alliario-Chaerophylletum temuli* kommt in Bayern als Rasse von *Lamium album* vor, da das Areal von *Lamium* das von *Chaerophyllum temulum* mit einschließt. Die von MÜLLER (1981 in OBERDORFER 1983, S. 188) als zweite Charakterart der Gesellschaft angegebene *Bryonia dioica* hat in Bayern jedoch eine westliche Verbreitungsgrenze innerhalb des Areals von *Chaerophyllum temulum,* so daß *Bryonia dioica* besser geeignet wäre, eine westliche Rasse der Gesellschaft in Bayern zu kennzeichnen (vgl. dazu Kap. 5.3, Karten 17 a und b). Allgemein ist festzustellen, daß die Gesellschaft die Hauptverbreitung in Tieflagen hat und relativ wärmebedürftig ist (LOHMEYER 1949).
Das *Alliario-Chaerophylletum temuli* ist gegenüber anderen Saumgesellschaften in ländlichen Siedlungen durch das zeitige Abblühen und Verdorren (→ bis August) der bestandsbildenen Arten ausgezeichnet *(Alliaria petiolata, Chaerophyllum temulum, Chelidonium majus* u. a.), denn das Typische der ruderalen Vegetation ländlicher Siedlungen ist ein ausgesprochen später sommerlicher (phänologischer) Entwicklungsgang (vgl. dazu Kap. 3.7.3.4: Abb. 5).

In ländlichen Siedlungen in Bayern kommen zwei Subassoziationen des *Alliario-Chaerophylletum temuli* vor: Die Typische Subassoziation ist durch die Trennartengruppe d9 gekennzeichnet, die auch in der Subassoziation von *Ballota nigra* vorkommt (allerdings in Kombination mit der Trennartengruppe d8, die kennzeichnend für Aufnahmeflächen in (ehemals) bäuerlich genutzten Ortsteilen und Störungen ist). Die Vegetationsaufnahmen der Typischen Subassoziation stammen von nordexponierten Standorten (N, NO) und die der Subassoziation von *Ballota nigra* überwiegend von süd-, südwest- und westexponierten (S, SW, W, NW); da *Ballota nigra* ausgesprochen licht- und wärmebedürftig ist, fällt die Subassoziation deshalb in Nordexposition aus.
Die Gesellschaft ist aus allen wärmebegünstigten Lagen in Deutschland mehrfach beschrieben, so daß auf weitere Erläuterungen verzichtet werden kann.

Literatur: LOHMEYER (1949, 1975), DIERSCHKE (1974, S. 81 ff), KIENAST (1978), MÜLLER (1981 in OBERDORFER 1983, S. 214 ff)), REIDL (1989, S. 187).

14 Gesellschaft von *Chelidonium majus* (Schöllkraut-Gesellschaft) — Vegetationstabelle 2: Spalte 26

G 14 Kennart: ***Chelidonium majus*** (3).
Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Geum urbanum, Urtica dioica.*
Artenzahl: 10 ± 3 — Deckungsgrad der Krautschicht: 85 % — Höhe der Krautschicht: 0,6 m

allgemeine Standortbedingungen:
Halbschattige - schattige, nährstoffreiche Standorte auf Sand, Kies oder Schotter.

Licht:	schattig - halbschattig.	Bodenreaktion:	schwach sauer - schwach basisch.
Temperatur (Jahr):	mild (7,5 - 7,7 °C).	Nährstoffe:	nährstoffreich.
Feuchtigkeit:	frisch - feucht.		

regionale Verbreitung: Dokumentiert aus den Lkrsn. Aichach - Friedberg und Amberg - Sulzbach in Höhenlagen zwischen 400 und 500 m ü. NN und bei 740 - 880 mm Jahresniederschlag.

Vorkommen im Ort:
Ortskern.
Tierhaltung:
keine.
Eingriff/Pflege:
keine.

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Flächennutzung: Bauernhof, Straße/Weg.
Nutzungsparzelle: Wirtschaftshof, Straßenrand, Hühnerhof.
Vegetationsgliedernde Strukturen: vor Gebäude/Mauer, Baumscheibe.

Subassoziationen und Varianten:

differenzierende Artengruppen:	differenzierende Standortfaktoren:
d9: *Rumex obtusifolius, Poa trivialis, Agrostis stolonifera, Potentilla anserina, Myosoton aquaticum.*	Variante von *Rumex obtusifolius* zeigt frische, verdichtete Standorte an.

Artenarme Dominanzbestände von *Chelidonium majus* beschreibt MÜLLER (1981 in OBERDORFER 1983, S. 194) als Untergesellschaft der *Alliaria petiolata*-Gesellschaft. *Alliaria petiolata* kommt in den hier dokumentierten Beständen nicht vor und deshalb kann die Gesellschaft nur auf Ordnungsrang eingestuft werden (→ *Chelidonium majus-Glechometalia*-Gesellschaft).

Literatur: MÜLLER (1981 in OBERDORFER 1983, S. 194).

3.4.5 Skizzierung der Pflanzengesellschaften des Verbandes *Aegopodion podagrariae* Tx. 67 (Giersch-Saumgesellschaften; Vegetationstabelle 2, Spalten 27 – 41, Anlage)

Im Verband *Aegopodion podagrariae* Tx. 67 sind vor allem ausdauernde nitrophile Waldrandgesellschaften frisch-feuchter, sonniger bis halbschattiger Lagen zusammengefaßt, die auch auf anthropogenen Standorten vorkommen können. Die Böden sind mehr oder weniger tiefgründig und trocknen selten aus, so daß die Stickstoffnachlieferung durch Mineralisierung hoch ist (DIERSCHKE 1974, S. 183 ff).
Floristische Verwandtschaft innerhalb der ländlichen Ruderalvegetation besteht zum Verband *Arction lappae* der Ordnung *Artemisetalia.*
Verbandskennarten des *Aegpodion* sind nach MÜLLER (1981 in OBERDORFER 1983, S. 184): *Lamium maculatum, Aegopodium podagraria, Cruciata laevipes* und *Lamium album.*

Folgende, dem Verband *Aegopodion* angehörende Pflanzengesellschaften, sind aufgenommen worden:

15 *Urtico-Aegopodietum podagrariae* (Tx. 63 n. n.) Oberd. 64 in Görs 68, Rasse von *Lamium album* (Brennessel-Giersch-Saum) — Vegetationstabelle 2: Spalte 27 - 34

G 15 Charakterart: ***Aegopodium podagraria*** (3).
Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Urtica dioica* (5 - 2); *Agropyron repens, Anthriscus sylvestris, Dactylis glomerata, Geum urbanum, Lamium album, Lolium perenne, Ranunculus repens, Taraxacum officinale.*
Artenzahl: 17 ± 8 — (Deckungsgrad der Baumschicht: 45 % — Höhe der Baumschicht: 12,5 m)
Deckungsgrad der Krautschicht: 85 % — Höhe der Krautschicht: 0,8 m

allgemeine Standortbedingungen:
Schattige bis halbschattige, frische, lehmig-sandige, humose, nährstoffreiche Standorte.

Licht:	schattig - halblicht.	Bodenreaktion:	sauer - basisch (pH-Wert $CaCl_2$: 3,7 - 8,7)
Temperatur (Jahr):	kühl - warm (6,9 - 8,6 °C).	Nährstoffe:	mäßig nährstoffreich - eutrophiert.
Feuchtigkeit:	mäßig frisch - feucht.		

regionale Verbreitung: Dokumentiert in allen Untersuchungsgebieten in Höhenlagen zwischen 200 und 980 m ü. NN (collin bis montan) und bei 600 - 1290 mm Jahresniederschlag.

Vorkommen im Ort:
Ortskern, auch Ortsrand.
Tierhaltung:
Geflügelhaltung möglich.
Eingriff/Pflege:
häufige Mahd.

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Flächennutzung: Bauernhof, Ackerland, Brachland, Wald/Forst/Gebüsch.
Nutzungsparzelle: Obstgarten/-wiese, Garten, Abstell-/Lagerfläche, Böschung, Hohlweg, Feldgehölz u. a.
Vegetationsgliedernde Strukturen: Gebäude-/Mauerfuß, Baumscheibe, Abfall-/Komposthaufen, Holzlagerplatz, Böschung, Brache, Gehölzsaum u. a.

Subassoziationen und Varianten:

differenzierende Artengruppen:

d6: *Chaerophyllum bulbosum.*

d8: *Malva neglecta, Urtica urens, Geranium pusillum, Capsella bursa-pastoris, Sonchus oleraceus, Veronica persica, Chenopodium album, Matricaria discoidea, Sisymbrium officinale, Atriplex patula, Galinsoga ciliata, Aethusa cynapium.*

d9: *Rumex obtusifolius, Poa trivialis, Agrostis stolonifera, Potentilla anserina, Myosoton aquaticum, Calystegia sepium.*

differenzierende Standortfaktoren:

frisch-feuchte, lockere, humose Böden in Auelagen.

Annuelle Störungszeiger; hier kennzeichnend für Aufnahmeflächen in (ehemals) bäuerlich genutzten Ortsteilen.

Variante von *Rumex obtusifolius* zeigt frische, verdichtete Standorte an.

Weit verbreitete, oft großflächig ausgebildete Gesellschaft, die in allen Höhenstufen auf nährstoffreichen Böden vorkommt. Sie ist eine Verbands-Zentralassoziation ohne eigentliche Assoziationscharakterarten; *Aegopodium podagraria* und *Urtica dioica* erreichen in ihr die höchsten Stetigkeiten und Deckungsgrade. Dabei weist DIERSCHKE (1974, S. 71) darauf hin, daß "wenn die eine Art vorherrscht, die andere oft zurücktritt". Die Gesellschaft ist die flächenmäßig häufigste Saumgesellschaft der ländlichen Siedlungen. Ausführliche Beschreibungen liegen von DIERSCHKE (1974, S. 70 ff) und MÜLLER (1981 in OBERDORFER 1983, S. 172 ff) vor.

In ländlichen Siedlungen in Bayern sind die Typische Subassoziation, die Subassoziation von *Chaerophyllum bulbosum* und verschiedene Fazies von *Urtica dioica* zu unterscheiden.
Die Typische Subassoziation ist durch hohe Stetigkeiten von *Aegopodium podagraria* und *Urtica dioica* gekennzeichnet. Dabei ist bemerkenswert, daß die reine Typische Subassoziation (Spalte 27) unbeeinflußt von Mahd oder Tierhaltung ist. Die Vegetationsaufnahmen der Typischen Subassoziation, Ausbildung von *Geranium pusillum* mit Variante von *Rumex obtusifolius* (Spalte 28) stammen vorwiegend von Bauernhöfen (Obstgärten/-wiesen, Hühnerhöfen, Zufahrten) – von Stellen, die **bisweilen** gemäht werden **und/oder**, die durch **freilaufende** Hühner beeinflußt sind (vgl. d8). Dagegen haben die Vegetationsaufnahmen der Typischen Subassoziation, Variante von *Rumex obtusifolius* (Spalte 29) ihren Verbreitungsschwerpunkt dort auf Bauernhöfen, wo zwar **regelmäßig** gemäht wird (Obstgärten/-wiesen), aber nur **selten freilaufende** Hühner beobachtet worden sind (vgl. d8 und Kap. 3.7.3.4: Abb. 6).
Die Subassoziation von *Chaerophyllum bulbosum* ist in Ortschaften von Ton- und Ton-Sand-Landschaften (Jura/Dogger und Trias/Mittlerer Keuper; Lkrse. Weißenburg - Gunzenhausen und Neustadt/Aisch) aufgenommen worden, wo an den Ortsrändern (im Übergangsbereich zur Feldflur) wasserzügige Schichten oberflächennah anstehen (d9). *Chaerophyllum bulbosum* hat ein relativ hohes Wärme- und Feuchtebedürfnis (planare bis colline, selten submontane Vorkommen). Die Art ist ursprünglich im Bereich der Hartholzauen verbreitet; von dort ist sie synanthrop in *Aegopodion*-Gesellschaften der Siedlungen und Siedlungsnähe ausgebreitet worden.
In der Fazies von *Urtica dioica* des *Urtico-Aegopodietum* tritt *Aegopodium podagraria* zurück und *Urtica dioica* wird dominant (Deckungsgrade zwischen 5 und 3). Die Ausbildung von *Geranium pusillum* mit der Variante von *Rumex obtusifolius* ist hier ebenfalls durch Hühnerhaltung und unregelmäßige Mahd gekennzeichnet – allerdings ist die Nutzungsintensität in der Fazies von *Urtica dioica* erheblich extensiver. Die Vegetationsgliedernden Strukturen, um die herum die Bestände aufgenommen worden sind, sind "ruderaler" als die der Typischen Subassoziation: Es sind Bauschutt, Holzstapel, Jaucherinnen, Abfall-/Komposthaufen und Wuchsorte vor Gebäuden!
Verdichtete, frisch-feuchte Standorte zeigt die Variante von *Rumex obtusifolius* an, dabei können sie schattig-halbschattig (Spalte 33) und besonnt sein (Spalte 34), was durch das Hervortreten von *Calystegia sepium* (Subvariante) angezeigt wird.
Mit Ausnahme der Subassoziation von *Chaerophyllum bulbosum* können keine regionalen Konzentrationen in den Ausbildungen des *Urtico-Aegopodietum* festgestellt werden.

Literatur: GUTTE (1972), DIERSCHKE (1974, S. 70 ff), BRANDES (1980), MÜLLER (1981 in OBERDORFER 1983, S. 253), OTTE & LUDWIG (1987), FROST (1985), REIDL (1989, S. 195).

16 *Chaerophylletum aurei* Oberd. 57 Vegetationstabelle 2: Spalten 35 - 36

(Gold-Kälberkropf-Saum)

G 16 Charakterart: ***Chaerophyllum aureum*** (3, 2).

Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Aegopodium podagraria, Agropyron repens, Chelidonium majus, Dactylis glomerata, Galeopsis bifida, Heracleum sphondylium, Lamium maculatum, Poa trivialis, Urtica dioica, Veronica chamaedrys.*

Artenzahl: 23 ± 7 (Deckungsgrad der Baumschicht: 40 % Höhe der Baumschicht: 14 m)
Deckungsgrad der Krautschicht: 85 % Höhe der Krautschicht: 1,3 m

allgemeine Standortbedingungen:

Halbschattige, frische, lockere, humusreiche, nährstoffreiche, schwach saure bis basische Standorte unter Gebüschen und/oder Bäumen in submontaner bis montaner Höhenstufe.

Licht: schattig - halblicht.
Temperatur (Jahr): kühl - mäßig warm (6,9 - 8,3 °C).
Feuchtigkeit: mäßig frisch - frisch.
Bodenreaktion: sauer - basisch (pH-Wert $CaCl_2$: 4,2 - 7,5).
Nährstoffe: nährstoffreich bis eutrophiert.

regionale Verbreitung: Dokumentiert in Ton-Sand-Landschaften und Ton-Landschaften des Mittleren Keuper (Lkrse. Neustadt/Saale, Neustadt/Aisch, Weißenburg - Gunzenhausen), Sand-Ton-Kalkstein-Landschaften der Frankenalb (Jura/Malm; Lkrse. Bayreuth, Kulmbach, Bamberg), auf der Jungmoräne des Inn-Chiemsee-Salzachgletschers (Lkr. Rosenheim) und den ostbayerischen Grundgebirgen (Lkr. Freyung - Grafenau) in Höhenlagen zwischen 330 und 680 m ü. NN und bei 640 - 1300 mm Jahresniederschlag.

Vorkommen im Ort:
Ortsrand, seltener Ortskern.
Tierhaltung:
keine.
Eingriff/Pflege:
häufige Mahd.

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Flächennutzung: Straße/Weg, Grünland, Forst/Wald/Gebüsch.
Nutzungsparzelle: Abstell-/Lagerfläche, Obstgarten, Zufahrt, Weg, Böschung, Gebüsch, Hecke u. a.
Vegetationsgliedernde Strukturen: Baumscheibe, Holzlagerplatz/-stapel, vor Zaun, Grundstücksgrenze.

Subassoziationen und Varianten:

differenzierende Artengruppen:

d4: *Trifolium pratense, Silene vulgaris, Centaurea jacea.*

d7: *Agrostis tenuis, Holcus mollis.*

d9: *Rumex obtusifolius, Poa trivialis, Agrostis stolonifera, Potentilla anserina.*

differenzierende Standortfaktoren:

Grünlandarten.

Zeigt saure, magere Böden an.

Variante von *Rumex obtusifolius* zeigt frische, verdichtete Standorte an.

In ländlichen Siedlungen in Bayern kommen zwei Subassoziationen des *Chaerophylletum aurei* vor: Die Subassoziation von *Agrostis tenuis* ist durch die Trennartengruppen d4, d7 und d9 gekennzeichnet. Die Trennartengruppen d4 und d9 zeigen an, daß die Vegetationsaufnahmen von Standorten stammen, die an Grünland angrenzen, von wo aus Arten in die Säume eindringen. Die Trennartengruppe d7 belegt Vorkommen auf sauren, mageren Standorten, wie sie z. B. im Bayerischen Wald, der Rhön und der Jungmoräne bei Rosenheim aufgenommen worden sind. Dieser Subassoziation fehlt *Lamium album.*
Die Vegetationsaufnahmen der Typischen Subassoziation stammen von nord- und westexponierten Standorten (N, NO, NW, W, SW) und sind nur durch die Trennartengruppe d9 gekennzeichnet. Beschattende Arten der Strauchschicht sind vorwiegend *Corylus avellana, Fraxinus excelsior, Quercus robur, Salix capraea* und *Acer pseudoplatanus*. Die Gesellschaft stammt aus Landschaften über kalkreichem Ausgangsgestein (s. o.).
Die Gesellschaft ist aus submontanen-montanen Lagen in Deutschland mehrfach belegt (GUTTE 1972, DIERSCHKE 1974, S. 75; MÜLLER 1981 in OBERDORFER 1983, S. 168 ff und REIF 1987).

Literatur: GUTTE (1972), DIERSCHKE (1974, S. 75), MÜLLER (1981 in OBERDORFER 1983, S. 168 ff), REIF (1987).

17 *Chaerophylletum aromatici* Neuhá, Neuh. et Heiny 69 Vegetationstabelle 2: Spalten 37 - 38
(Gewürz-Kälberkropf-Saum)

G 17 Charakterart: ***Chaerophyllum aromaticum*** (3, 2).
Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Aegopodium podagraria, Alchemilla vulgaris agg., Chelidonium majus, Dactylis glomerata, Galeopsis bifida, Galeopsis pubescens, Heracleum spondylium, Leontodon autumnalis, Ranunculus repens, Urtica dioica, Veronica chamaedrys.*

Artenzahl: 29 ± 8 (Deckungsgrad der Baumschicht: 50 % Höhe der Baumschicht: 11 m)
Deckungsgrad der Krautschicht: 95 % Höhe der Krautschicht: 0,9 m

allgemeine Standortbedingungen:
Sonnige bis halbschattige, mäßig frische bis feuchte, skeletthaltige, lockere, humusreiche, nährstoffreiche, schwach saure Standorte unter Gebüschen/unter Bäumen in submontaner bis montaner Höhenstufe.

Licht: schattig - halblicht.
Temperatur (Jahr): kühl (6,9 °C).
Feuchtigkeit: frisch - feucht.
Bodenreaktion: sauer - neutral (pH-Wert $CaCl_2$: 3,9 - 6,8).
Nährstoffe: nährstoffreich.

regionale Verbreitung: Dokumentiert im südöstlichen Bayerischen Wald (Lkr. Freyung - Grafenau) in Dörfern um Waldkirchen in Höhenlagen zwischen 510 und 680 m ü. NN und bei 990 - 1200 mm Jahresniederschlag.

Vorkommen im Ort:
Ortsrand und Feldflur, seltener Ortskern.
Tierhaltung:
bisweilen Hühner.
Eingriff/Pflege:
häufig Mahd.

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Flächennutzung: Grünland, Bauernhof, Forst/Wald/Gebüsch.
Nutzungsparzelle: Obstgarten, Zufahrt, (Hohl-)Weg, Abstell-/Lagerfläche, Böschung, Gebüsch, Hecke, Graben.
Vegetationsgliedernde Strukturen: Baumscheibe, Holzlagerplatz/-stapel, vor Zaun, Grundstücksgrenze, Graben-/Bachufer, Lesesteinriegel.

Subassoziationen und Varianten:

	differenzierende Artengruppen:	differenzierende Standortfaktoren:
d4:	*Trifolium pratense, Centaurea jacea.*	Grünlandarten.
d7:	*Agrostis tenuis, Holcus mollis.*	Zeigt saure Böden an.
d8:	*Geranium pusillum, Capsella bursa-pastoris, Veronica persica, Chenopodium album, Matricaria discoidea, Sisymbrium officinale, Galinsoga ciliata.*	Annuelle Störungszeiger; hier kennzeichnend für Aufnahmeflächen in (ehemals) bäuerlich genutzten Ortsteilen.
d9:	*Rumex obtusifolius, Poa trivialis, Agrostis stolonifera.*	Variante von *Rumex obtusifolius* zeigt frische, verdichtete Standorte an.

Das *Chaerophylletum aromatici* erreicht in Deutschland seine westliche Verbreitungsgrenze. *Chaerophyllum aromaticum* ist eine subkontinental verbreitete Hochstaude, die im südöstlichen Bayerischen Wald (ca. 25 km nö Passau) jenseits ihrer ursprünglichen westlichen Verbreitungsgrenze vorkommt. Sie ist aufgrund mittelalterlicher Handelsbeziehungen zwischen Passau und Prag in Dörfer am "Goldenen Steig" eingeschleppt worden, wo sie aufgrund ihrer Eigenschaft, anthropogen beeinflußte Standorte zu besiedeln, verschiedene Subassoziationen des *Chaerophylletum aromatici* ausbildet (OTTE & LUDWIG 1989). Die Gesellschaft ist aus Böhmen vielfach belegt (KOPECKY 1969, 1985, NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ, NEUHÄUSL & HEJNY 1969, PYSEK 1972, 1975, 1981).
MÜLLER (1981 in OBERDORFER 1983, S. 171) betrachtet das *Chaerophylletum aromatici* als vikariierende Assoziation zum *Chaerophylletum aurei* in subkontinental-kontinentalen Gebieten der gleichen Höhenlage. Die Gesellschaft ist aus östlichen Grundgebirgen in submontanen-montanen Lagen Deutschlands inzwischen mehrfach belegt (GUTTE (1972): aus Sachsen, REIF (1987) und OTTE & LUDWIG (1989): Bayerischer Wald).

In ländlichen Siedlungen in Bayern kommen zwei Subassoziationen des *Chaerophylletum aromatici* vor: Die Subassoziation von *Agrostis tenuis* ist durch die Trennartengruppen d4, d7 und d9 gekennzeichnet. Die Trennartengruppen d4 und d9 zeigen an, daß die Vegetationsaufnahmen von Standorten stammen, die an Grünland angrenzen, von wo aus Arten in die Säume eindringen. Die Trennartengruppe d7 belegt saure Standorte, wie sie außerhalb der Ortschaften häufiger sind als innerhalb.
Die Vegetationsaufnahmen der Typischen Subassoziation stammen aus bäuerlich geprägten Ortsteilen - wie durch die Trennartengruppe d8 angezeigt wird. Ihre Standorte sind basischer als die der Subassoziation von *Agrostis tenuis*, was durch den Ausfall der Trennartengruppe d7 belegt ist, denn im besiedelten Bereich reichert sich kalkreiches Material über Putz, Mörtel etc. an.
Beschattende Arten der Baum- und Strauchschicht sind vorwiegend *Malus domestica, Pyrus communis* und *Fraxinus excelsior; Sambucus nigra* und *Fraxinus excelsior.*

Literatur: KOPECKY (1969, 1985), NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ, NEUHÄUSL & HEJNY (1969), PYSEK (1972, 1975, 1981), GUTTE (1972), MÜLLER (1981 in OBERDORFER 1983, S. 171), REIF (1987), OTTE & LUDWIG (1989).

18 Gesellschaft von *Cruciata laevipes* Vegetationstabelle 2: Spalte 39
(Kreuz-Labkraut-Gesellschaft)

G 18 Kennart: ***Cruciata laevipes*** (3)
Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Anthriscus sylvestris, Arrhenatherum elatius, Campanula trachelium, Convolvulus arvensis, Dactylis glomerata, Heracleum sphondylium, Knautia arvensis, Poa trivialis.*

Artenzahl: 22 ± 7 Deckungsgrad der Krautschicht: 100 % Höhe der Krautschicht: 1,0 m

allgemeine Standortbedingungen:
Halbschattige - schattige, mäßig nährstoffreiche Standorte auf humosem, sandigem Lehm.

Licht: halbschattig - halblicht.
Temperatur (Jahr): mild (7,5 °C).
Feuchtigkeit: mäßig trocken bis frisch.
Bodenreaktion: basisch (pH-Wert $CaCl_2$: 7,0 - 7,3).
Nährstoffe: mäßig nährstoffreich.

regionale Verbreitung: Dokumentiert aus der Dolomit-Kalkstein-Landschaft der Frankenalb (Jura/Malm, Lkr. Amberg - Sulzbach; Höhenlage 470 m ü. NN; 820 mm Jahresniederschlag).

Vorkommen im Ort:
Ortsrand.
Tierhaltung:
keine.
Eingriff/Pflege:
Mahd.

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Flächennutzung: Straße/Weg.
Nutzungsparzelle: Feldweg.
Vegetationsgliedernde Strukturen: Böschung.

Subassoziationen und Varianten:

differenzierende Artengruppen:
d9: *Poa trivialis, Potentilla anserina.*

differenzierende Standortfaktoren:
Variante von *Rumex obtusifolius* zeigt frische, verdichtete Standorte an.

Schwach gekennzeichnete Gesellschaft, die durch das Hervortreten von *Cruciata laevipes* ausgezeichnet ist (MÜLLER 1981 in OBERDORFER 1983, S. 183). Die Gesellschaft ist hier durch einen hohen Anteil an Grünlandarten ausgezeichnet, da die hier aufgenommenen Bestände an Böschungen gemäht werden.

Literatur: DIERSCHKE (1974, S. 76), MÜLLER (1981 in OBERDORFER 1983, S. 194).

19 *Sambucetum ebuli* Felf. 42 Vegetationstabelle 2: Spalte 40
(Zwerg-Holunder-Gesellschaft)

G 19 Charakterart: ***Sambucus ebulus*** (5).
Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Agropyron repens, Anthriscus sylvestris, Artemisia vulgaris, Convolvulus arvensis, Festuca rubra agg., Urtica dioica.*

Artenzahl: 25 Deckungsgrad der Krautschicht: 100 % Höhe der Krautschicht: 1,70 m

allgemeine Standortbedingungen:
Halbschattige - sonnige, lehmige, mäßig nährstoffreiche Standorte.

Licht: halblicht - licht.
Temperatur (Jahr): mild (7,5°C).
Feuchtigkeit: mäßig trocken bis frisch.
Bodenreaktion: basisch (pH-Wert $CaCl_2$: 7,4).
Nährstoffe: mäßig nährstoffreich.

regionale Verbreitung: Dokumentiert aus der Dolomit-Kalkstein-Landschaft der Frankenalb (Jura: Malm, Lkr. Amberg - Sulzbach; Höhenlage 510 m ü. NN; 820 mm Jahresniederschlag).

Vorkommen im Ort:
Ortsrand.
Tierhaltung:
keine.
Eingriff/Pflege:
keine.

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Flächennutzung: Ackerland, Straße/Weg.
Nutzungsparzelle: Ackerrand.
Vegetationsgliedernde Strukturen: Böschung.

Subassoziationen und Varianten:

differenzierende Artengruppen:
d9: *Agrostis stolonifera.*

differenzierende Standortfaktoren:
Agrostis stolonifera aus der Variante von *Rumex obtusifolius* zeigt frische, verdichtete Standorte an.

Auffällige Gesellschaft, die durch die Dominanz von *Sambucus ebulus* beherrscht wird (MÜLLER 1981 in OBERDORFER 1983, S. 183). MUCINA & POMPA (1986) beschreiben die Gesellschaft aus den Niederlanden und erwähnen, daß von den Blättern von *Sambucus* allelopathische Effekte gegen das Eindringen anderer Arten in die dichten Bestände ausgehen sollen (nach RABOTNOV 1969).

Literatur: MÜLLER (1981 in OBERDORFER 1983, S. 183), BRANDES (1982), MUCINA & POMPA (1986).

20 *Phalarido-Petasitetum hybridi* Schwick. 33 Vegetationstabelle 2: Spalte 41
(Rohrglanzgras-Pestwurz-Gesellschaft)

G 20 Charakterart: ***Petasites hybridus*** (5).
Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Aegopodium podagraria, Agropyron repens, Anthriscus sylvestris, Chaerophyllum hirsutum, Cirsium oleraceum, Filipendula ulmaria, Galium mollugo, Geranium palustre, Geum urbanum, Heracleum sphondylium, Lamium maculatum, Lysimachia nummularia, Phleum pratense, Poa trivialis, Urtica dioica.*

Artenzahl: 22 ± 10 | Deckungsgrad der Krautschicht: 95 % | Höhe der Krautschicht: 1,2 m

allgemeine Standortbedingungen:
Halbschattige - schattige, nährstoffreiche Standorte auf humosen, sandig-lehmigen Schotterböden an Gewässern.

Licht:	halbschattig - halblicht.	Bodenreaktion:	schwach sauer - basisch
Temperatur (Jahr):	mild (7,5 - 8,3 °C).		(pH-Wert $CaCl_2$: 6,6 - 7,3).
Feuchtigkeit:	feucht - naß.	Nährstoffe:	nährstoffreich.

regionale Verbreitung: Dokumentiert aus Tälern der Dolomit-Kalkstein-Landschaft der Frankenalb (Jura: Malm, Lkr. Amberg - Sulzbach) und dem Altmühltal (Lkr. Weißenburg - Gunzenhausen) in Höhenlagen zwischen 340 - 420 m ü. NN und bei 640 - 820 mm Jahresniederschlag).

Vorkommen im Ort:
Ortsrand, Feldflur.
Tierhaltung:
keine.
Eingriff/Pflege:
keine.

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Flächennutzung: Gewässer.
Nutzungsparzelle: Fließgewässer, Grünland.
Vegetationsgliedernde Strukturen:
Ufer, Böschung.

Subassoziationen und Varianten:

differenzierende Artengruppen:
d9: *Poa trivialis, Rumex obtusifolius.*

differenzierende Standortfaktoren:
Variante von *Rumex obtusifolius* zeigt frische, verdichtete Standorte an.

d10: *Holcus lanatus, Chaerophyllum hirsutum, Filipendula ulmaria, Alopecurus pratensis, Cirsium oleraceum, Scirpus sylvaticus, Geranium palustre, Mentha longifolia.*

Zeigt Standorte an Gewässern an (Ordnungskenn- und Trennarten der *Convolvuletalia).*

Auffällige, durch *Petasites hybridus* beherrschte Gesellschaft an nährstoffreichen Fluß- und Bachufern, auch in vernäßtem, nährstoffreichem Grünland. Die hier ausgegliederte Gesellschaft kann nach MÜLLER (1981 in OBERDORFER 1983, S. 163 ff) als *Phalarido-Petasitetum hybridi,* Berglagenform von *Chaerophyllum hirsutum* benannt werden. Aus den Arten der Trennartengruppe d10 ist ersichtlich, daß die Gesellschaft floristische Ähnlichkeiten mit den *Convolvuletalia*-Gesellschaften hat; deshalb war die Zuordnung zum Verband *Aegopodion* nicht unumstritten (KOPECKY 1969, HEINRICH, HILBIG & NIEMANN 1972).

Literatur: KOPECKY (1969), HEINRICH, HILBIG & NIEMANN (1972), DIERSCHKE (1974, S. 70 ff), MÜLLER (1981 in OBERDORFER 1983, S. 163).

3.4.6 Skizzierung der Pflanzengesellschaften des Verbandes *Convolvulion sepium* Tx. 47 em. (Zaunwinden-Gesellschaften; Vegetationstabelle 2, Spalten 42 – 44, Anlage)

In ländlichen Siedlungen sind aus der Ordnung *Convolvuletalia (Calystegietalia) sepium* Tx. 50 (Nitrophytische Uferstauden- und Saumgesellschaften nasser Standorte) nur Gesellschaften dokumentiert worden, die dem Zentral-Verband *Convolvulion sepium* angehören. Im Verband *Convolvulion* sind vor allem nitrophytische Uferstauden- und Saumgesellschaften kleinerer Flüsse, Bäche und Gräben zusammengefaßt.
Verbandskennarten des Zentralverbandes *Convolvulion* sind nach MÜLLER (1981 in OBERDORFER 1983, S. 184) die Ordnungskennarten *Calystegia sepium* und *Myosoton aquaticum.*

21 Gesellschaft von *Epilobium hirsutum* Vegetationstabelle 2: Spalte 42
(Gesellschaft des Rauhen Weidenröschen)

G 21 Kennart: ***Epilobium hirsutum*** (2).
Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Arrhenatherum elatius, Festuca gigantea, Poa trivialis, Urtica dioica.*

Artenzahl: 26 ± 8 | Deckungsgrad der Krautschicht: 95 % | Höhe der Krautschicht: 1,6 m

allgemeine Standortbedingungen:
Sonnig-halbschattig wachsende Dominanzbestände von *Epilobium hirsutum* an Bachufern und im Wasser.

Licht:	halbschattig.	Bodenreaktion:	schwach sauer - schwach basisch.
Temperatur (Jahr):	mild (7,5 °C).	Nährstoffe:	nährstoffreich.
Feuchtigkeit:	naß - aquatisch.		

regionale Verbreitung: Dokumentiert von Bach- und Flußufern (Lkr. Neustadt/Saale, Bayreuth) in submontanen Höhenlagen zwischen 340 und 410 m ü. NN und bei 810 - 920 mm Jahresniederschlag.

Vorkommen im Ort:
Ortsrand.
Tierhaltung:
keine.
Eingriff/Pflege:
keine.

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um/an:
Flächennutzung: Fließgewässer.
Nutzungsparzelle: Bach, Fluß.
Vegetationsgliedernde Strukturen:
Ufer, Böschung.

Subassoziationen und Varianten:

differenzierende Artengruppen:
d9: *Rumex obtusifolius, Poa trivialis, Agrostis stolonifera, Potentilla anserina, Myosoton aquaticum.*

differenzierende Standortfaktoren:
Variante von *Rumex obtusifolius* zeigt frische, verdichtete Standorte an.

d10: *Holcus lanatus, Chaerophyllum hirsutum, Filipendula ulmaria, Alopecurus pratensis, Cirsium oleraceum, Scirpus sylvaticus, Geranium palustre, Mentha longifolia.*

Zeigt Standorte an Gewässern an (Ordnungskenn- und Trennarten der *Convolvuletalia).*

Bestände mit *Epilobium hirsutum* findet man an langsam fließenden, nährstoff- und kalkreichen Flüssen, Bächen und Wiesengräben. Die Gesellschaft steht dem *Convolvulo-Epilobietum hirsuti* Hilbig, Heinrich et Niemann 72 nahe. Eine Zuordnung erscheint hier nicht gerechtfertigt, da außer *Epilobium hirsutum* keine weiteren Charakterarten der Gesellschaft (wie *Epilobium parviflorum, Scrophularia umbrosa)* vorkommen.

Literatur: HILBIG, HEINRICH & NIEMANN (1972), MÜLLER (1981 in OBERDORFER 1983, S. 157).

22 Gesellschaft von *Chaerophyllum hirsutum* Vegetationstabelle 2: Spalte 43

(Gesellschaft des Rauhen Kälberkropfes)

G 22 Kennart: ***Chaerophyllum hirsutum*** (3).

Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Aegopodium podagraria, Agropyron repens, Alopecurus pratensis, Arrhenatherum elatius, Cirsium oleraceum, Filipendula ulmaria, Glechoma hederacea, Holcus lanatus, Lamium maculatum, Mentha longifolia, Myosoton aquaticum, Poa trivialis, Potentilla anserina, Ranunculus repens, Urtica dioica.*

Artenzahl: 30 ± 5 Deckungsgrad der Krautschicht: 100 % Höhe der Krautschicht: 1,5 m

allgemeine Standortbedingungen:

Sonnig-halbschattig wachsende Dominanzbestände von *Chaerophyllum hirsutum* an Bachufern und Gräben.

Licht:	sonnig - halbschattig.	Bodenreaktion:	basisch (pH-Wert $CaCl_2$: 7,3).
Temperatur (Jahr):	mild (7,5 - 8,3 °C).	Nährstoffe:	mäßig nährstoffreich.
Feuchtigkeit:	frisch - naß.		

regionale Verbreitung: Dokumentiert von Bachufern im mittelfränkischen Keuperland (Lkr. Neustadt/Aisch) und der Frankenalb (Jura: Malm, Lkr. Amberg - Sulzbach) in submontanen Höhenlagen zwischen 350 und 420 m ü. NN und bei 670 - 820 mm Jahresniederschlag.

Vorkommen im Ort:
Ortsrand, Feldflur.
Tierhaltung:
keine.
Eingriff/Pflege:
bisweilen Mahd.

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Flächennutzung: Fließgewässer, Straße/Weg.
Nutzungsparzelle: Fluß, Bach, Straßengraben.
Vegetationsgliedernde Strukturen:
Ufer, Böschung.

Subassoziationen und Varianten:

differenzierende Artengruppen:

d9: *Rumex obtusifolius, Poa trivialis, Agrostis stolonifera, Potentilla anserina, Myosoton aquaticum.* — differenzierende Standortfaktoren: Variante von *Rumex obtusifolius* zeigt frische, verdichtete Standorte an.

d10: *Holcus lanatus, Chaerophyllum hirsutum, Filipendula ulmaria, Alopecurus pratensis, Cirsium oleraceum, Scirpus sylvaticus, Geranium palustre, Mentha longifolia.* — Zeigt Standorte an Gewässern an (Ordnungskenn- und Trennarten der *Convolvuletalia).*

Bestände mit *Chaerophyllum hirsutum* findet man in submontaner Lage an fast stehenden Bächen, Wiesen- und Straßengräben, die unregelmäßig gemäht werden. Die Gesellschaft steht dem *Convolvulo-Epilobietum hirsuti* Hilbig, Heinrich et Niemann 72 nahe. Eine Zuordnung ist unsicher, da außer *Chaerophyllum hirsutum* keine weiteren Charakterarten der Gesellschaft (wie *Epilobium parviflorum, Scrophularia umbrosa)* vorkommen (vgl. G 21).

Literatur: HILBIG, HEINRICH & NIEMANN (1972), MÜLLER (1981 in OBERDORFER 1983, S. 157).

23 Gesellschaft von *Galeopsis speciosa* Vegetationstabelle 2: Spalte 44

(Gesellschaft des Bunten Hohlzahn)

G 23 Kennart: ***Galeopsis speciosa*** (4).

Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Filipendula ulmaria, Dactylis glomerata, Urtica dioica.*

Artenzahl: 30 ± 5 Deckungsgrad der Krautschicht: 95 % Höhe der Krautschicht: 1,2 m

allgemeine Standortbedingungen:

Sonnig-halbschattig wachsende Dominanzbestände von *Galeopsis speciosa* an Bachufern und Gräben in submontan-montanen Lagen in Südostbayern.

Licht:	sonnig - halbschattig.	Bodenreaktion:	sauer - neutral (pH-Wert $CaCl_2$: 4,3 - 6,9).
Temperatur (Jahr):	mäßig kühl - mild (7,5 - 8,3 °C).	Nährstoffe:	mäßig nährstoffreich.
Feuchtigkeit:	frisch - mäßig naß.		

regionale Verbreitung: Dokumentiert von Bachufern und Entwässerungsgräben im Bayerischen Wald (Lkr. Freyung - Grafenau) und im östlichen Alpenvorland (Lkr. Rosenheim) in submontanen Höhenlagen zwischen 500 und 530 m ü. NN und bei 990 - 1100 mm Jahresniederschlag.

Vorkommen im Ort:
Feldflur.
Tierhaltung:
keine.
Eingriff/Pflege:
bisweilen Mahd.

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Flächennutzung: Fließgewässer.
Nutzungsparzelle: Bach, Entwässerungsgraben.
Vegetationsgliedernde Strukturen:
Ufer, Böschung.

Subassoziationen und Varianten:

differenzierende Artengruppen:

d9: *Rumex obtusifolius, Poa trivialis, Agrostis stolonifera, Potentilla anserina, Myosoton aquaticum.* — differenzierende Standortfaktoren: Variante von *Rumex obtusifolius* zeigt frische, verdichtete Standorte an.

d10: *Holcus lanatus, Chaerophyllum hirsutum, Filipendula ulmaria, Alopecurus pratensis, Cirsium oleraceum, Scirpus sylvaticus.* — Zeigt Standorte an Gewässern an (Ordnungskenn- und Trennarten der *Convolvuletalia).*

Auffällige, großflächige Bestände mit *Galeopsis speciosa* findet man in niederschlagsreichen, submontan-montanen Lagen an Bächen und Entwässerungsgräben (im Niedermoor) in Wiesenauen. Die Bestände werden unregelmäßig mit dem Grünland gemäht und zeichnen sich im August durch den hellgelben Blühaspekt von *Galeopsis* aus. Ob die Gesellschaft dem *Convolvulo-Epilobietum hirsuti* Hilbig, Heinrich et Niemann 72 nahe steht oder eine *Filipendulion*-Gesellschaft ist, kann mit dem wenigen vorliegenden Aufnahmematerial nicht bestimmt werden.
Aufgrund der besonderen Erscheinung der Gesellschaft soll sie hier mit angeführt werden, da ähnliche Vegetationsaufnahmen nicht bekannt sind.

3.4.7 Skizzierung der Neophyten-Pflanzengesellschaften der Klasse *Artemisietea vulgaris;* Vegetationstabelle 2, Spalten 45 – 47, Anlage)

Großflächig wachsende Neophyten-Pflanzengesellschaften sind in ländlichen Siedlungen im Vergleich zu städtischen selten, wo sie großflächig Flüsse begleiten *(Impatiens glandulifera)* oder sich auf Bahnhofsgelände, Gewerbe- und Industrieflächen ausbreiten *(Solidago canadensis, Solidago gigantea).* Die wenigen aufgenommen Bestände sollen hier kurz aufgeführt werden:

24 Dominanz-Gesellschaft von *Impatiens glandulifera* Vegetationstabelle 2: Spalte 45

(Dominanz-Gesellschaft des Drüsigen Springkrautes)

G 24 Kennart: ***Impatiens glandulifera*** (4).

Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Chelidonium majus, Taraxacum officinale, Urtica dioica.*

Artenzahl: 20 ± 4 Deckungsgrad der Krautschicht: 80 % Höhe der Krautschicht: 1,6 m

allgemeine Standortbedingungen:

Halbschattig wachsende Dominanzbestände an Straßen/Wegen.

Licht:	halbschattig.	Bodenreaktion:	schwach sauer - schwach basisch.
Temperatur (Jahr):	mild (7,7 °C).	Nährstoffe:	nährstoffreich.
Feuchtigkeit:	frisch.		

regionale Verbreitung: Dokumentiert von Straßen- und Wegrändern im Tertiären Hügelland zwischen 360 und 410 m ü. NN und bei 770 mm Jahresniederschlag.

MÜLLER (1981 in OBERDORFER 1983, S. 262) bewertet *Impatiens glandulifera* als Convolvuletalia-Ordnungskennart.

Literatur: MÜLLER (1981 in OBERDORFER 1983, S. 262), LOHMEYER & SUKOPP (1992).

25	**Dominanz-Gesellschaft von *Solidago canadensis*** (Dominanz-Gesellschaft der Kanadischen Goldrute)	Vegetationstabelle 2: Spalte 46
G 25	Kennart:	***Solidago canadensis*** (5).
	Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit:	*Artemisia vulgaris, Equisetum arvense, Urtica dioica.*
	Artenzahl: 13 ± 1	Deckungsgrad der Krautschicht: 90 % Höhe der Krautschicht: 1,5 m

allgemeine Standortbedingungen:
Sonnig wachsende Dominanzbestände auf sandig-kiesigen Standorten von Gewerbegrundstücken.

Licht:	licht.	Bodenreaktion:	schwach sauer - schwach basisch.
Temperatur (Jahr):	mild (7,7 °C).	Nährstoffe:	nährstoffreich.
Feuchtigkeit:	mäßig frisch.		

regionale Verbreitung: Dokumentiert von Gewerbeflächen im Tertiären Hügelland (Lkr. Aichach - Friedberg) zwischen 450 und 470 m ü. NN und bei 840 mm Jahresniederschlag.

26	**Dominanz-Gesellschaft von *Solidago gigantea*** (Dominanz-Gesellschaft der Späten Goldrute)	Vegetationstabelle 2: Spalte 47
G 26	Kennart:	***Solidago gigantea*** (5).
	Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit:	*Artemisia vulgaris, Equisetum arvense.*
	Artenzahl: 22	Deckungsgrad der Krautschicht: 70 % Höhe der Krautschicht: 1,0 m

allgemeine Standortbedingungen:
Halbschattig wachsender Dominanzbestand auf sandig-lehmigem Substrat an einer Straßenböschung.

Licht:	halbschattig.	Bodenreaktion:	schwach sauer - schwach basisch.
Temperatur (Jahr):	mild (7,7 °C).	Nährstoffe:	nährstoffreich.
Feuchtigkeit:	frisch.		

regionale Verbreitung: Dokumentiert von einer Straßenböschung im Tertiären Hügelland (Lkr. Aichach - Friedberg) zwischen 450 und 470 m ü. NN und bei 840 mm Jahresniederschlag.

BRANDES & GRIESE (1991, S. 40) weisen darauf hin, daß *Solidago gigantea* auf etwas frischeren Böden wächst als *Solidago canadensis*.

Literatur: MÜLLER (1981 in OBERDORFER 1983, S. 272 ff), BRANDES & GRIESE (1991, S. 40), LOHMEYER & SUKOPP (1992).

3.5 Die Pflanzengesellschaften der Klasse *Plantaginetea majoris* Tx. et Prsg. in Tx. 50 em. Oberd. et al. 67 (Trittpflanzen-Gesellschaften; Vegetationstabelle 3, Spalten 1 - 12, Anlage)

Trittpflanzengesellschaften sind in der temperaten Zone der Erde weltweit verbreitet. Sie sind an extreme Standortbedingungen und mechanische Belastungen durch Tritt und/oder Befahren angepaßt. Dies äußert sich in ihrem Lebensformenspektrum, in dem sommerannuelle Arten dominieren (vgl. Abb. 25), aber auch regenerationsfähige Hemikryptophyten wie *Plantago major* hohe Stetigkeiten erreichen können.
OBERDORFER (1983, S. 300) stellt fest, daß die *Plantaginetea* eine Übergangsstellung zwischen den sommerannuellen *Chenopodietea* und den Hemikryptophyten-reichen Grünlandgesellschaften der *Molinio-Arrhenatheretea* einnehmen.
Die intermediäre Stellung der *Plantaginetea*-Gesellschaften zwischen den grasreichen Pflanzengesellschaften der *Molinio-Arrhenatheretea* (Wirtschaftsgrünland) und *Agrostietea* (Flutrasen) haben MUCINA & JAROLIMEK (1986) mittels einer Clusteranalyse dargestellt. Sie benutzten dazu die zur syntaxonomischen Gliederung des europäischen Wirtschaftsgrünlandes verwendeten Vegetationsaufnahmen von TÜXEN (1970). Die Ergebnisse zeigen deutlich, daß die *Plantaginetea*-Gesellschaften denen der Klasse *Agrostietea* floristisch ähnlicher sind als denen der Klasse *Molinio-Arrhenatheretea*, die bei TÜXEN (1970) ursprünglich in einer Klasse vereinigt waren.
Um floristische Ähnlichkeiten und die Übergänge zwischen *Plantaginetea*-und *Agrostietea*-Gesellschaften zu veranschaulichen, sind sie zusammen in Vegetationstabelle 3 dargestellt worden.
Klassenkennarten der *Plantaginetea* sind *Poa annua* und *Plantago major*.
Innerhalb der Klasse kommt in Mitteleuropa nur die Ordnung *Plantaginetalia majoris* Tx. 50 em. Oberd. et al. 67 mit dem Verband *Polygonion avicularis* Br.-Bl. 31 ex. Aich. 33 vor.
Ordnungs- und Verbandskennarten sind *Polygonum aviculare (arenastrum), Matricaria discoidea, Juncus tenuis* und *Lepidium ruderale*.

3.5.1 Skizzierung der Pflanzengesellschaften des Verbandes *Polygonion avicularis* Br.-Bl. 31 ex. Aich. 33 (Vogelknöterich-Trittgesellschaften; Vegetationstabelle 3, Spalten 1 – 12, Anlage)

1	**Gesellschaft von *Oxalis corniculata*** (Gesellschaft des Gehörnten Sauerklees)	Vegetationstabelle 3: Spalte 1
G 1	Kennart:	***Oxalis corniculata*** (2).
	Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit:	*Poa annua, Taraxacum officinale.*
	Artenzahl: 8 ± 3	Deckungsgrad der Krautschicht: 20 % Höhe der Krautschicht: 0,1 m

allgemeine Standortbedingungen:
Lichte, trockene - mäßig frische, humose, kiesige Böden in mildem Klima.

Licht:	licht - halblicht.	Bodenreaktion:	schwach sauer - basisch.
Temperatur (Jahr):	mild (7,7 - 8,0 °C).	Nährstoffe:	nährstoffreich.
Feuchtigkeit:	trocken - mäßig frisch.		

regionale Verbreitung: Dokumentiert in Sand-Landschaften des Tertiären Hügellandes (Lkrse. Pfaffenhofen, Dingolfing, Straubing), Deckenschotter-Landschaften (Lkrs. Aichach - Friedberg) und Tälern/Niederungen (Stadt Ingolstadt) in Höhenlagen zwischen 370 und 500 m ü. NN und bei 670 - 800 mm Jahresniederschlag.

Vorkommen im Ort:
Ortskern.
Eingriff/Pflege:
Herbizide, Tritt.

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Flächennutzung: Kirche/Friedhof.
Nutzungsparzelle: Friedhof.
Vegetationsgliedernde Strukturen:
Grabstelle, Weg.

Subassoziationen und Varianten:

differenzierende Artengruppen:
d1: *Cardamine hirsuta, Digitaria sanguinalis, Sedum acre.*

differenzierende Standortfaktoren:
Kennzeichnend für sich stark erwärmende, lückige Standorte.

Die Gesellschaft wächst bevorzugt auf Friedhöfen vor besonnten Grabsteinen, -einfassungen und an wenig begangenen Kieswegen zwischen Gräbern (d1). *Oxalis corniculata* ist ein Chamaephyt aus Nordamerika, der mit Zierpflanzenimporten eingeschleppt worden ist. Er breitet sich sowohl durch unterirdische Ausläufer als auch über Samen (Spring-Früchte) aus. Die Gesellschaft ist artenarm; zu ihren häufigsten Begleitern zählen *Sedum*-species, *Poa annua* und *Taraxacum officinale. Polygonum aviculare agg.* ist selten. BRANDES (1980) gliedert die Gesellschaft dem *Polygonetum calcati,* Subassoziation von *Eragrostis minor* an. Da diese Arten hier fehlen, soll die Gesellschaft nicht näher bestimmt werden.

Literatur: BRANDES (1980), OTTE & LUDWIG (1987).

2 *Rumici-Spergularietum rubrae* Hülb. 73 Vegetationstabelle 3: Spalte 2
(Spörgel-Bruchkraut-Trittrasen)

G 2 Charakterart: ***Spergularia rubra*** (3).
Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Agrostis tenuis, Festuca rubra, Leontodon autumnalis, Matricaria discoidea, Poa annua, Polygonum aviculare agg., Rumex acetosella,Taraxacum officinale, Poa pratensis.*

Artenzahl: 14 ± 2 Deckungsgrad der Krautschicht: 50 % Höhe der Krautschicht: 0,1 m

allgemeine Standortbedingungen:
Besonnte, wechselfeuchte, saure, kiesig-sandige Standorte an Straßen- und Wegrändern in submontan-montanen Höhenlagen.

Licht: licht.
Temperatur (Jahr): mäßig kühl (6,9 - 7,3 °C).
Feuchtigkeit: wechselfeucht.
Bodenreaktion: sauer - schwach sauer (pH-Wert $CaCl_2$: 4,3 - 5,5).
Nährstoffe: nährstoffarm.

regionale Verbreitung: Dokumentiert in Grundgebirgslandschaften des Oberpfälzer und Bayerischen Waldes (Lkrse. Schwandorf, Freyung - Grafenau) in Höhenlagen zwischen 510 und 860 m ü. NN und bei 830 - 1100 mm Jahresniederschlag.

Vorkommen im Ort:
Ortskern, Ortsrand.
Eingriff/Pflege:
keine.

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Flächennutzung: Straße/Weg.
Nutzungsparzelle: Straßenrand.
Vegetationsgliedernde Strukturen:
Spritzwasserzone neben Asphaltdecke, Pflasterfuge.

Subassoziationen und Varianten:

differenzierende Artengruppen:
d2: *Festuca rubra agg., Leontodon autumnalis, Agrostis tenuis, Rumex acetosella, Holcus mollis.*

differenzierende Standortfaktoren:
Kennzeichnend für saure Standorte an Straßen-/Wegrändern in Urgesteinslandschaften.

Die Pflanzengesellschaft kommt in humiden Lagen saurer Gebirge vor, wo sie oft kilometerlange schmale Säume auf granitenem Grus, Splitt oder Schotter in der Straßenwasser-Ablaufzone zwischen Asphaltdecke und angrenzendem Grünstreifen ausbildet. Dort sind die Standortbedingungen extrem: Einerseits herrscht zeitweise hohe Einstrahlung, Erwärmung und Trockenheit und andererseits bei Regenfällen Überflutung.

Im Unterschied zu den bei OBERDORFER (1983, S. 301) veröffentlichten Vegetationsaufnahmen fehlt im hier bearbeiteten Material *Herniaria glabra* (→ kommt in den untersuchten Gebieten nicht vor), dafür tritt *Matricaria discoidea* mit einer höheren Stetigkeit vor. Dies allein rechtfertigt aber noch keine Angliederung an das *Lolio-Polygonetum arenastri,* denn die Trennartengruppe d2 belegt eindeutig die Zugehörigkeit zum *Spergularietum rubrae.* Sehr ähnliche Vegetationsaufnahmen hat REIDL (1989, S. 217) von saurem Grus auf Industrieflächen aus Essen ebenfalls als *Spergularietum rubrae* veröffentlicht.

Literatur: HEJNY & JEHLIK (1975), OBERDORFER (1983, S. 301), REIDL (1989, S. 217).

3 *Polygonetum calcati* Lohm. 75 Vegetationstabelle 3: Spalte 3
(Trittknöterich-Gesellschaft)

G 3 Charakterart: ***Polygonum calcatum.***
Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Eragrostis minor* (1); *Achillea millefolium, Arenaria serpyllifolia, Capsella bursa-pastoris, Chenopodium album, Conyza canadensis, Matricaria discoidea, Medicago lupulina, Lolium perenne, Poa annua, Polgonum aviculare agg., Plantago lanceolata, Plantago major, Setaria viridis, Sonchus oleraceus, Taraxacum officinale, Trifolium repens.*

Artenzahl: 28 ± 10 Deckungsgrad der Krautschicht: 15 % Höhe der Krautschicht: 0,5 m

allgemeine Standortbedingungen:
Besonnte, mäßig trockene - trocken, basische, kiesig-sandige Standorte auf Gewerbegrundstücken und Bahnhöfen in sommerwarmen Landschaften.

Licht: licht.
Temperatur (Jahr): mild (7,7 - 7,9 °C).
Feuchtigkeit: mäßig trocken.
Bodenreaktion: basisch.
Nährstoffe: mäßig nährstoffreich.

regionale Verbreitung: Dokumentiert im Donautal (Stadt Ingolstadt, Lkr. Pfaffenhofen) und im fönbegünstigten Alpenvorland (Lkr. Traunstein) in Höhenlagen zwischen 360 und 400 m ü. NN und bei 680 - 1000 mm Jahresniederschlag.

Vorkommen im Ort:
Ortskern, Ortsrand.
Eingriff/Pflege:
Befahren, Tritt.

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Flächennutzung: Gewerbe/Öffentl. Einrichtung, Straße/Weg.
Nutzungsparzelle: Bahnhof, Straßenrand.
Vegetationsgliedernde Strukturen:
Pflasterfuge, offener Boden.

Subassoziationen und Varianten:

differenzierende Artengruppen:
d3: *Medicago lupulina, Setaria viridis, Conyza canadensis, Arenaria serpyllifolia, Aethusa cynapium, Anagallis arvensis, Chaenarrhinum minus, Cirsium arvense, Poa compressa.*

differenzierende Standortfaktoren:
Kennzeichnend für lückige, basische, mäßig trockene, kiesig-sandige Standorte.

Bei den im Rahmen dieser Arbeit angefertigten Aufnahmen war es nicht möglich, die verschiedenen Klein- und Unterarten von *Polygonum aviculare* zu unterschieden (zur Problematik der Unterscheidung der *Polgonum aviculare*-Kleinarten vgl. SCHOLZ 1960 a, 1977). LIPPERT (Bayerische Botanische Gesellschaft/München) vertritt die Meinung, daß es sich bei *Polygonum calcatum* und *Polygonum arenastrum* um durch unterschiedliche Tritbelastung entstandene Formen ein und derselben Art handelt.
Die Benennung der Gesellschaft als *Polygonetum calcati* erscheint daher nicht ganz gerechtfertigt. Da das übrige Artenspektrum aber weitgehend dem *Polygonetum calcati* von LOHMEYER (1975 a) entspricht, soll diese Bezeichnung im folgenden verwendet werden.
Am nächsten verwandt sind die vorliegenden Aufnahmen mit denjenigen, die BRANDES (1980) aus dem Raum Kelheim, FROST (1985) aus Regensburg und MATTHEIS & OTTE (1989) von Bahnhöfen im Osten von München beschrieben haben.
Dabei kennzeichnen die relativ häufigen Vorkommen von *Poa annua* und *Matricaria discoidea* innerhalb der Gesellschaft eine feuchtere Ausprägung, die zum *Lolio-Polygonetum arenastri* überleitet (vgl. dazu BRANDES 1980). Deshalb schlägt MÜLLER (1993, briefl.) als weitere Alternative die Bezeichnung *Lolio-Polygonetum polygonetosum calcati* vor. Die Trittbelastung im *Polygonetum calcati* ist allerdings geringer als im *Lolio-Polygonetum,* ansonsten könnten sich höchwüchsige Einjährige (d3) und *Eragrostis minor* dort nicht entwickeln (NEZADAL 1978), so daß hier der Angliederung an das *Polygonetum calcati* der Vorzug gegeben wird.

Literatur: LOHMEYER (1975 a), NEZADAL (1978), BRANDES (1980), HETZEL & ULLMANN (1981), OBERDORFER (1983, S. 305), OTTE & LUDWIG (1987), MATTHEIS & OTTE (1989).

4 *Lolio-Polygonetum arenastri* Br.-Bl. 30 em. Lohm. 75 Vegetationstabelle 3: Spalten 4 - 8
(Weidelgras-Vogelknöterich-Trittgesellschaft)

G 4 Charakterarten: ***Polygonum aviculare agg.*** (4, 3, 2), ***Matricaria discoidea*** (1, +).
Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Lolium perenne* (2, 1); *Poa annua, Plantago major, Taraxacum officinale.*

Artenzahl: 14 ± 8 Deckungsgrad der Krautschicht: 70 % Höhe der Krautschicht: 0,3 m

allgemeine Standortbedingungen:
besonnte bis halbschattige, mäßig frische bis feuchte, schwach saure bis basische, kiesig-sandige bis lehmige, betretene Standorte.

Licht:	licht - halblicht.	Bodenreaktion:	schwach sauer - basisch (pH-Wert $CaCl_2$: 5,6 - 7,4).
Temperatur (Jahr):	kühl - warm (6,9 - 9,1 °C).		
Feuchtigkeit:	mäßig frisch - feucht.	Nährstoffe:	nährstoffreich - eutrophiert.

regionale Verbreitung: Dokumentiert in allen Untersuchungsgebieten in Höhenlagen zwischen 200 und 890 m ü. NN und bei 600 - 1300 mm Jahresniederschlag.

Vorkommen im Ort:
Ortskern, Ortsrand.
Tierhaltung:
z. T. Geflügel
Eingriff/Pflege:
Befahren, Tritt, Mahd, Herbizide.

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Flächennutzung: Bauernhof, Straße/Weg.
Nutzungsparzelle: Wirtschaftshof, Abstell-/Lagerfläche, Obstgarten, Hühnerhof/-garten, Stellfäche, Zufahrt, Gasse, Weg, Straßenrand.
Vegetationsgliedernde Strukturen: Pflasterfuge, vor Gebäude, Mittelstreifen, Wegrand, offener Boden, Scharrlöcher, Gerät etc.

Subassoziationen und Varianten:

differenzierende Artengruppen:		differenzierende Standortfaktoren:
		Kennzeichnend für offene, besonnte, kiesige Zufahrten.
d4:	*Lepidium ruderale.*	
d5:	*Sisymbrium officinale, Malva neglecta, Urtica urens.*	Annuelle Störungszeiger; kennzeichnend für Störungen durch Geflügelhaltung (**Hühner**).
d6:	*Ballota nigra, Verbena officinalis, Chenopodium bonus-henricus.*	Kennzeichnend für Aufnahmeflächen in (ehemals) bäuerlich genutzten Ortsteilen; zeigt Kontakte zu *Arction*-Gesellschaften an.
d7:	*Urtica dioica, Geranium pusillum, Veronica persica, Lamium album.*	Kennzeichnend für Störungen durch Geflügelhaltung (**Enten, Gänse** und **Hühner**).
d10:	*Potentilla anserina, Agrostis stolonifera, Poa trivialis, Rumex obtusifolius, Ranunculus repens.*	Variante von *Rumex obtusifolius* zeigt frische, verdichtete, lehmig-humose Standorte an.

Das *Lolio-Polygonetum arenastri* (= *Matricario-Polygonetum avicularis* Th. Müll. apud Oberd. 71) ist die im kühlgemäßigten Europa vorherrschende Trittpflanzengesellschaft. Dem *Polygonetum calcati* gegenüber nimmt sie die feinerdereicheren, frischeren und humoseren Flächen ein. Im Lebensformenspektrum herrschen zu 55 % Therophyten vor (vgl. Abb. 25). Ausdauernde Arten dringen aus benachbarten Pflanzengesellschaften ein, unter denen die Grünlandarten *Lolium perenne, Trifolium repens* und *Taraxacum officinale* die höchsten Stetigkeiten erreichen (OBERDORFER 1983, S. 307 ff).

In bayerischen ländlichen Siedlungen sind eine Typische und eine Subassoziation von *Lepidium ruderale* zu unterscheiden.
Die Subassoziation von *Lepidium ruderale* (d4) ist aus milden bis mäßig warmen Tallagen belegt (Donauaue: Stadt Ingolstadt, Lkr. Pfaffenhofen; Zenntal: Lkr. Neustadt/Aisch; Naabtal: Lkr. Schwandorf). *Lepidium ruderale* hat die Eigenschaft, daß sie nach Befahren oder Betreten nicht gleich abknickt, sondern, sich elastisch wieder aufrichtet, wodurch die Samen dieser Annuellen verbreitet werden. Die *Lepidium ruderale*-Ausbildung des *Lolio-Polygonetum* wird auch aus anderen warmen Gebieten beschrieben: GUTTE (1966, 1972) aus Sachsen, ULLMANN (1977) und HETZEL & ULLMANN (1981) aus Unterfranken, BRANDES (1980) Lkr. Kelheim und FROST (1985) Lkr. Regensburg.
Die reine Typische Subassoziation ist durch die Dominanz von *Polygonum aviculare agg.* gekennzeichnet und ist überwiegend aus den Sand- und Grundgebirgs-Landschaften (85 % von 20 n) und nur selten aus Kalk-Landschaften (15 % von 20 n) dokumentiert. Daneben gibt es weitere Ausbildungen der Typischen Subassoziation, die vorrangig von Bauernhöfen oder Ortsteilen mit einem ehemals hohen Anteil bäuerlicher Betriebe stammen. Die Ausbildungen von *Sisymbrium officinale* (d5) und von *Geranium pusillum* (d7) belegen die Beeinflussung der Trittpflanzengesellschaften durch Geflügelhaltung. Scharrende Hühner verursachen Löcher im Trittpflanzenteppich, in denen sich dann annuelle Arten des Verbandes *Sisymbrion* entwickeln können. Wo noch Watvögel (Enten, Gänse) hinzukommen, sind die Standorte meistens schon ursprünglich feuchter und durch die Aktivitäten der Tiere werden Bodenverdichtung und Vernässung zusätzlich gefördert. Dies zeigt die Variante von *Rumex obtusifolius* (d10) an; diese Trennartengruppe besteht außer *Rumex obtusifolius* nur aus Arten, die sich über oberirdische Ausläufer verbreiten (*Potentilla anserina, Agrostis stolonifera, Poa trivialis, Ranunculus repens).* Kontakte zu *Arction*-Gesellschaften sind durch die Trennartengruppe d6 *(Ballota nigra, Chenopodium bonus-henricus)* belegt.
WITTIG (1989 a) beschreibt die aktuelle Häufigkeit von *Chenopodium bonus-henricus* in Westfalen in *Polygonion*- und *Cynosurion*-Gesellschaften und stellt dabei heraus, daß die Art dort mittlerweile häufiger anzutreffen ist als im eigentlichen *Chenopodietum boni-henrici,* da *Chenopodium* nach LOHMEYER (1983) relativ trittresistent und sehr langlebig ist.

Literatur: GUTTE (1966, 1972), LOHMEYER (1975 a), NEZADAL (1978), BRANDES (1980), HETZEL & ULLMANN (1981), OBERDORFER (1983, S. 307), FROST (1985), OTTE & LUDWIG (1987), WITTIG (1989 a).

5 Gesellschaft von ***Poa annua* Oberd. 83** — Vegetationstabelle 3: Spalten 9 - 12
(Trittgesellschaft des Einjährigen Rispengrases)

G 5 Kennart: ***Poa annua*** (4, 3, 2).
Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Lolium perenne, Matricaria discoidea, Polygonum aviculare agg., Plantago major, Taraxacum officinale.*

Artenzahl: 14 ± 6 — Deckungsgrad der Krautschicht: 70 % — Höhe der Krautschicht: 0,3 m

allgemeine Standortbedingungen:
Besonnte bis halbschattige, frische bis feuchte, schwach saure bis basische, kiesig-sandige bis lehmige, stark betretene/zertretene Standorte.

Licht:	licht - halblicht.	Bodenreaktion:	sauer - basisch (pH-Wert $CaCl_2$: 5,0 - 7,6).
Temperatur (Jahr):	kühl - warm (6,9 - 9,0 °C).		
Feuchtigkeit:	frisch - feucht.	Nährstoffe:	nährstoffreich - eutrophiert.

regionale Verbreitung: Dokumentiert in allen Untersuchungsgebieten in Höhenlagen zwischen 260 und 500 m ü. NN und bei 650 - 1100 mm Jahresniederschlag.

Vorkommen im Ort:
Ortskern, Ortsrand.
Tierhaltung:
Hühner, Enten, Gänse, Pferde, Esel.
Eingriff/Pflege:
(Befahren, Tritt, Mahd).

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Flächennutzung: Bauernhof, (Straße/Weg).
Nutzungsparzelle: Hühnerhof/-garten, Wirtschaftshof, Abstell-/Lagerfläche, Zufahrt, Weg.
Vegetationsgliedernde Strukturen: Hühner-/Gänsestall, Misthaufen, offener Boden, Wegrand, Fahrspur, Mittelstreifen.

Subassoziationen und Varianten:

differenzierende Artengruppen:		differenzierende Standortfaktoren:
d7:	*Urtica dioica, Geranium pusillum, Veronica persica, Lamium album.*	Kennzeichnend für Störungen durch Geflügelhaltung (**Enten, Gänse** und **Hühner**).
d8:	*Sagina procumbens.*	Besonnte Plasterfugen auf Wirtschaftshöfen von Bauernhöfen.
d9:	*Juncus tenuis.*	Verdichtete, feuchte bis nasse, schattige Wegränder.
d10:	*Potentilla anserina, Agrostis stolonifera, Poa trivialis, Rumex obtusifolius, Ranunculus repens.*	Variante von *Rumex obtusifolius* zeigt frische, verdichtete, lehmig-humose Standorte an.

Die Gesellschaft von *Poa annua* ist dadurch ausgezeichnet, daß Stetigkeit und Dominanz von *Polygonum aviculare agg.* zugunsten von *Poa annua* abnehmen. OBERDORFER (1983, S. 314) weist darauf hin, daß dies jahreszeitliche Aspekte sein können. Denn *Poa annua* keimt schon im zeitigen Frühjahr (Hauptauflaufzeit ab Mitte April; → Keimung zwischen 3 und 30 °C), während sich *Polygonum aviculare agg.* erst später entwickelt (Hauptauflaufzeit ab Mitte Mai; → Keimung zwischen 20 und 30 °C). Hinzu kommt, daß *Poa annua* nur eine kurze Entwicklungszeit bis zur Reife der ersten Samen hat (46 Tage), die, da sie sofort keimen können, noch während des Abreifens der Mutterpflanze auflaufen. Aus diesem Grunde entwickelt sich die *Poa annua*-Gesellschaft an Stellen mit den höchsten Störungsfrequenzen und guter Nährstoffversorgung, wie auf Wirtschaftshöfen (um Misthaufen herum, die täglich beschickt werden und/oder in Fahrspuren, die regelmäßig benutzt) oder Hühnerhöfen (um Hühnerställe, wo die größte Geflügeldichte herrscht), weil *Poa annua* kontinuierlich immer wieder neue Bestände aufbauen kann.
Die Gesellschaft von *Poa annua* und ihre Ausbildungen könnten auch als Stadien des *Lolio-Polygonetum arenastri* betrachtet werden, da aber schon ähnliche Bestände unter der gleichen Bezeichnung beschrieben sind (FROST 1985, REIDL 1989, S. 219), wird hier ebenso verfahren.

Die Gesellschaft von *Poa annua* kommt in drei Ausbildungen vor:
Die Typische Ausbildung kommt in Kombination mit Trennartengruppe d7 und d10 vor – also mit Arten, die kennzeichnend für Geflügelhaltung und Bodenverdichtung sind. Die Trennartengruppen d5 (*Sisymbrium officinale, Malva neglecta, Urtica urens)* und d6 (*Ballota nigra, Verbena officinalis, Chenopodium bonus-henricus)* fehlen dieser Ausbildung, weil zu häufige Bestandsstörungen das Nachwachsen dieser Arten unterbinden.
Die Ausbildung von *Sagina procumbens* wächst in Pflasterfugen und ist ebenfalls durch hohe Deckungsgrade von *Poa annua* ausgezeichnet, so daß sie nicht als *Bryo-Saginetum procumbentis* ausgegliedert werden kann.
Ähnliches gilt für *Juncus tenuis,* die an häufig befahrenen Wegrändern in *Poa annua*-Rasen vorkommt und nur eine Ausbildung kennzeichnet. REIDL (1989, S. 219) beschreibt die Gesellschaft als *Juncetum tenuis* und charakterisiert sie wie folgt "Hellgrüne, kleine Horste von *Juncus tenuis* und vielfach dichte Rasen von *Poa annua,* denen zahlreiche annuelle sowie trittresistente zweijährige Arten beigefügt sind, bestimmen das Bild der Gesellschaft." Aufgrund der hohen Stetigkeit und Dominanz von *Poa annua* werden die Vegetationsaufnahmen mit *Juncus tenuis* (erreicht nur Deckungsgrad 1) hier zur *Poa annua*-Gesellschaft gestellt.

Literatur: OBERDORFER (1983, S. 314), FROST (1985), REIDL (1989, S. 219).

3.6 Die Pflanzengesellschaften der Klasse *Agrostietea stoloniferae* Oberd. in Oberd. et al. 67 (Kriechstraußgras-Rasen, Flutrasen; Vegetationstabelle 3, Spalten 13 – 16, Anlage)

In den Flutrasen sind nach OBERDORFER (1983, S. 316) Pflanzengesellschaften aus feuchtigkeitsliebenen Pionierpflanzen zusammengefaßt, die mit rasch wachsenden Kriechsprossen und intensivem Wurzelwerk offene Ton- und Schlammböden, auch Sandböden besiedeln können und die auch kurzzeitige Überstauungen und Überflutungen ertragen können.
Innerhalb der Klasse kommt in Mitteleuropa nur die Ordnung *Agrostietalia stoloniferae* Oberd. in Oberd. et al. 67 mit dem Verband *Agropyro-Rumicion* Nordh. 40 em. Tx. 50 vor.
Klassen-, Ordnungs- und Verbandskennarten sind *Agrostis stolonifera agg., Carex hirta, Plantago intermedia, Potentilla anserina, Potentilla reptans, Ranunculus repens, Rumex crispus* sowie *Verbena officinalis* u. a.

Folgende Pflanzengesellschaften sind davon in ländlichen Siedlungen aufgenommen worden:

6 Gesellschaft von ***Potentilla anserina*** (Gänsefingerkraut-Gesellschaft) — Vegetationstabelle 3: Spalten 13 - 15

G 6 Kennart: ***Potentilla anserina*** (4, 3).
Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Agrostis stolonifera* (2, 1); *Lolium perenne, Plantago major, Poa annua, Polygonum aviculare agg., Rumex obtusifolius, Taraxacum officinale.*

Artenzahl: 19 ± 8 | Deckungsgrad der Krautschicht: 90 % | Höhe der Krautschicht: 0,3 m

allgemeine Standortbedingungen:
Besonnte bis halbschattige, frische bis feuchte, schwach saure bis basische, lehmige bis kiesig-sandige durch Geflügelhaltung verdichtete Standorte in mildem Klima.

Licht:	licht - halblicht.	Bodenreaktion:	schwach sauer - basisch
Temperatur (Jahr):	mild - mäßig warm (7,5 - 8,3 °C).		(pH-Wert $CaCl_2$: 5,7 - 7,7).
Feuchtigkeit:	frisch - feucht (wechselfeucht).	Nährstoffe:	nährstoffreich - eutrophiert.

regionale Verbreitung: Dokumentiert in Tälern/Niederungen (Stadt Ingolstadt), Deckenschotter-Landschaften (Lkr. Aichach - Friedberg), Sand-Landschaften (Lkrse. Aichach - Friedberg, Pfaffenhofen, Neustadt/Saale), Sandstein-Keuper-Landschaften (Lkr. Ansbach), Ton-Sand-Landschaften (Lkr. Neustadt/Aisch), Ton-Landschaften (Lkr. Weißenburg - Gunzenhausen), Sand-Ton-Kalkstein-Landschaften (Lkr. Bayreuth) und Dolomit-Kalkstein-Landschaften (Lkrse. Regensburg, Amberg - Sulzbach) in Höhenlagen zwischen 340 und 560 m ü. NN und bei 630 - 920 mm Jahresniederschlag.

Vorkommen im Ort:
Ortskern, Ortsrand.
Tierhaltung:
Geflügelhaltung (83 % der Flächen).
Eingriff/Pflege:
Befahren, Tritt (Mahd).

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Flächennutzung: Bauernhof, selten Straße/Weg.
Nutzungsparzelle: Wirtschaftshof, Abstell-/Lagerfläche, Gänseweide, Hühnerhof/-garten, Zufahrt, Straßenrand.
Vegetationsgliedernde Strukturen:
Futterstelle, Ufer, Holzstapel, Wegrand.

Subassoziationen und Varianten:

differenzierende Artengruppen:
d5: *Malva neglecta, Urtica urens.*
d6: *Ballota nigra, Verbena officinalis, Chenopodium bonus-henricus.*
d7: *Urtica dioica, Geranium pusillum, Veronica persica, Lamium album.*
d10: *Potentilla anserina, Agrostis stolonifera, Poa trivialis, Rumex obtusifolius, Ranunculus repens.*
d11: *Glechoma hederacea, Potentilla reptans.*

differenzierende Standortfaktoren:
Annuelle Störungszeiger; kennzeichnend für Störungen durch Geflügelhaltung (**Hühner**).
Kennzeichnend für Aufnahmeflächen in (ehemals) bäuerlich genutzten Ortsteilen; zeigt Kontakte zu *Arction*-Gesellschaften an.
Kennzeichnend für Störungen durch Geflügelhaltung (**Enten, Gänse** und **Hühner**).
Variante von *Rumex obtusifolius* zeigt frische, verdichtete, lehmig-humose Standorte an.
Gänse- und **Enten**haltung.

Die Gesellschaft von *Potentilla anserina* ist durch das Zurücktreten von Therophyten (32 %) zugunsten von Schaft- und Kriech-Hemikryptophyten (26 bzw. 25 %) ausgezeichnet (vgl. Abb. 25).
Sie wächst bevorzugt auf Enten- und Gänseweiden sowie auf Geflügelhöfen um die Tränken. Dort sind die Böden verdichtet, naß und sehr stark eutrophiert, weil vor allem Gänse und Enten ständig um ihre Wasserstellen "herumwatscheln". *Potentilla anserina* kann derartige Standorte erobern, denn sie ist elastisch, bricht bei Betreten nicht ab, kann Schmutz und Kot wieder durchwachsen und ist regenerationsfreudig nach Abweiden. Deshalb zählen zum Bestandsaufbau weitere kriechende Arten wie *Agrostis stolonifera, Ranunculus repens* und *Poa trivialis*. Die Gesellschaft ist bei OBERDORFER (1983, S. 340) als *Agrostis stolonifera-Potentilla anserina*-Gesellschaft beschrieben. GUTTE (1966) beschreibt eine dem vorliegenden Material sehr ähnliche Gesellschaft als *Lolium perenne-Potentilla anserina*-Gesellschaft, Variante von *Agrostis stolonifera,* die zuerst von KNAPP (1946) als *Lolio-Potentilletum anserinae* belegt worden ist (vgl. dazu auch REIDL 1989, S. 214). Da sich diese Gesellschaft sowohl aus Arten der einjährigen Trittpflanzengesellschaften *(Plantaginetea majoris)* als auch der Flutrasen *(Agrostietea)* zusammensetzt, nimmt sie eine Zwischenstellung ein. Aufgrund des relativ niedrigen Therophytenanteils sind die hier vorliegenden Vegetationsaufnahmen der Klasse *Agrostietea* anzugliedern.
Aufgrund der Dominanz von *Potentilla anserina* (Deckungsgrad > 25 %) stellt die Gesellschaft eine fazielle Ausbildung der Gesellschaft dar, deren **Artenspektrum vom Geflügelbesatz differenziert wird** (vgl. dazu OTTE & LUDWIG 1987). Die geschlossen Bestände der reinen Fazies (Spalte 13) sind nur in zwei Fällen durch Hühnerhaltung geprägt. Die Vegetationsaufnahmen der Fazies-Ausbildung von *Geranium pusillum* (Spalte 14) sind in 90 % der Fälle durch Hühner, Enten und Gänse beeinflußt (→ verursachen Löcher im Kriechpflanzenteppich). Die Fazies-Ausbildung von *Geranium pusillum*, Unterausbildung von *Glechoma heracea* (Spalte 15, Trennartengruppe d11) ist in allen Fällen durch Geflügelbesatz ausgezeichnet, wovon 81 % Enten und Gänse - also Watvögel - sind!

Literatur: KNAPP (1946), GUTTE (1966), OBERDORFER (1983, S. 340), FROST (1985), OTTE & LUDWIG (1987), REIDL (1989, S. 214).

7 **Gesellschaft von *Agrostis stolonifera*** (Gesellschaft des Kriechenden Straußgrases) — Vegetationstabelle 3: Spalte 16

G 7 Kennart: ***Agrostis stolonifera agg.*** (4).
Kennzeichnende Arten mit hoher Stetigkeit: *Plantago major, Poa annua, Poa trivialis, Potentilla anserina, Ranunculus repens, Trifolium repens.*

Artenzahl: 11 ± 4 | Deckungsgrad der Krautschicht: 95 % | Höhe der Krautschicht: 0,3 m

allgemeine Standortbedingungen:
Frische bis feuchte, humose, lehmige Böden in mildem bis kühlem Klima.

Licht:	licht - halblicht.	Bodenreaktion:	schwach sauer - basisch
Temperatur (Jahr):	mild - kühl (6,9 - 8,3 °C).		(pH-Wert $CaCl_2$: 6,4 - 7,7).
Feuchtigkeit:	frisch - feucht.	Nährstoffe:	nährstoffreich.

regionale Verbreitung: Vorkommen in allen untersuchten Landschaften in Höhenlagen zwischen 360 und 510 m ü. NN und bei 630 - 1100 mm Jahresniederschlag.

Vorkommen im Ort:
Ortskern.
Eingriff/Pflege:
Herbizide, Tritt.

Nutzung des Standortes, Verbreitungsschwerpunkt auf/um:
Flächennutzung: Straße/Weg, Bauernhof.
Nutzungsparzelle: Gasse, Weg, Wirtschaftshof.
Vegetationsgliedernde Strukturen:
Wegrand, Zufahrt, vor Zaun, Ufer.

Agrostis stolonifera ist eine der häufigsten Arten auf verdichteten, feuchten und lehmigen Böden. Die Art ist gemein verbreitet und wurde von PAUL (1947) in den Alpen bis in 1850 m ü. NN kartiert. *Agrostis stolonifera* kann wie *Ranunculus repens* Massenbestände im Wasserablauf von Straßenrändern, Gassen und Wegen sowie verdichteten austrockenenden Pfützen und Uferbereichen von Teichen, Gräben oder Bächen ausbilden.

Literatur: (OBERDORFER 1983, S. 340 f).

3.7 Das Dorftypische ruderaler Pflanzengesellschaften ländlicher Siedlungen

3.7.1. Dorftypische Trennartengruppen

Bäuerliches Arbeiten und Wirtschaften und die damit einhergehende hohe Selbsversorgung mit den Grundbedürfnissen (Nahrung, Wohnung und Kleidung) innerhalb eines engen Stoffkreislaufes waren kennzeichnend für das traditionelle Dorf (HABER 1981).
Alle Anwesen ländlicher Siedlungen waren ursprünglich in irgendeiner Weise in die Produktion pflanzlicher und tierischer Nahrungsmittel eingebunden (Ausnahmen: Kirche, Friedhof). Dies hatte zur Folge, daß bestimmte, dafür notwendige Einrichtungen in unterschiedlicher Größe und Menge auf fast allen Grundstücken zu finden waren (z. B. Nutzungsparzellen: Wirtschaftshof, Obstgarten, Hausgarten, Hühnerhof/-garten, Abstell-/Lagerflächen mit Vegetationsgliedernden Strukturen wie Stall, Scheune, Mistgrube, Jaucherinne, Hühnerhaus, Schuppen, Bäumen, Zäunen).
Oft jahrhundertelang am gleichen Ort betriebene Landwirtschaften verursachten eine Anreicherung (bis zur Eutrophierung) von Pflanzennährstoffen (N, P, K, Mg) im Oberboden und förderten damit die Entwicklung von Standortqualitäten, die von der umgebenden agrarisch und forstlich genutzten Kulturlandschaft deutlich abwichen. Im Verlaufe dieses Prozesses breiteten sich daran angepaßte Ruderalarten in den Siedlungen aus (vgl. Kap. 4.2.2) und reicherten die anthropogenen Böden des ursprünglich bäuerlichen Siedlungskerns mit ihren Diasporen an.
Nach Bodenverletzungen erneuern/regenerieren sich ruderale Pflanzengesellschaften aus dem Diasporenvorrat des Oberbodens. Dabei entwickeln sich je nach Art und Intensität der Störung/des Eingriffs (z. B. Hacken, Hühnerscharren, Erdarbeiten, Tritt, Beweidung, Mahd, Herbizide) dafür typische Trennartengruppen.
Dies ist aus der Beschreibung der dokumentierten Pflanzengesellschaften (Kap. 3.2 bis 3.6) ersichtlich, wo in verschiedenen Pflanzengesellschaften sich wiederholende Differentialartengruppen spezifische Störungen/Eingriffe anzeigen.

1. Traditionelles bäuerliches Wirtschaften und Arbeiten anzeigende Trennartengruppen in (ehemals) bäuerlich geprägten Ortsteilen

Innerhalb der Pflanzengesellschaften der Klassen *Chenopodietea* und *Bidentetea* (Vegetationstabelle 1) zählen dazu folgende Arten (d1): *Geranium pusillum, Sisymbrium officinale* (Therophyten), *Ballota nigra ssp. nigra, Carum carvi, Lamium album, Potentilla anserina* (Hemikryptophyten) und *Aegopodium podagraria* (Geophyt).
In der Klasse *Artemisietea* (Vegetationstabelle 2) sind es die Therophyten der Trennartengruppe d8: *Aethusa cynapium, Atriplex patula, Capsella bursa-pastoris, Chenopodium album, Galinsoga ciliata, Geranium pusillum, Malva neglecta, Matricaria discoidea, Sisymbrium officinale, Sonchus oleraceus, Urtica urens* und *Veronica persica.*
In den Klassen *Plantaginetea* und *Agrostietea* (Vegetationstabelle 3) entsprechen ihnen die Trennartengruppen d5, d6 und d7, die die Therophyten *Geranium pusillum, Malva neglecta, Sisymbrium officinale, Urtica urens, Veronica persica* sowie die Hemikryptophyten *Ballota nigra ssp. nigra, Chenopodium bonus-henricus, Lamium album, Urtica dioica* und *Verbena officinalis* umfassen.
Die Trennartengruppen, die in den drei Vegetationstabellen bäuerliches Wirtschaften und Arbeiten anzeigen, sind nicht identisch - gemeinsam sind nur die Therophyten *Geranium pusillum* und *Sisymbrium officinale* - obwohl alle genannten Arten in allen Tabellen vorkommen. Denn in den verschiedenen pflanzensoziologischen Klassen haben sie unterschiedlichen syntaxonomischen Rang. So ist z. B. *Ballota nigra ssp. nigra* in den Klassen *Chenopodietea, Plantaginetea* und *Agrostietea* Differentialart (d), in der Klasse *Artemisietea* jedoch Charakterart des *Leonuro-Ballotetum,* da *Ballota* dort das Optimum ihres Vorkommens erreicht. Dies resultiert aus der floristischen Verwandtschaft ruderaler Pflanzengesellschaften, die auf engem Raum nebeneinander, durcheinander und nacheinander zur Entwicklung kommen.
Weil sich räumlicher und zeitlicher Wechsel von Pflanzengesellschaften auf einer Flächennutzung im Diasporenvorrat des Bodens niederschlägt, können Arten vorausgegangener Pflanzengesellschaften nach Bodenverletzungen - wie sie durch Hacken, Jäten, Reinigungsarbeiten, Hühnerscharren, Betreten, Befahren etc. verursacht werden - wieder zutage treten, wie OESTERREICH (1957) am Beispiel eines verschütteten Gänseangers belegen konnte.
Dann bestimmt die jeweils herrschende Nutzung, welche Pflanzengesellschaften sich aus den aufgekeimten Arten kurz-, mittel- oder langfristig entwickeln. Deshalb gehören zum Artenspektrum der von Einjährigen beherrschten Pflanzengesellschaften der Klasse *Chenopodietea* (z. B. des *Urtico-Malvetum)* auch immer Ausdauernde, die beispielsweise auf eine vormals dort gewachsene Pflanzengesellschaft der Klasse *Artemisietea* (z. B. *Leonuro-Ballotetum)* hinweisen und die sich bei Aufgabe der Störungen verursachenden Nutzung (z. B. Hühnerhaltung) wieder einstellen wird.
Auch das Artenspektrum der Trittpflanzen- und Flutrasengesellschaften (Klassen *Plantaginetea* und *Agrostietea)* zeigt zeitliche und räumliche Übergange zwischen Pionier- und ausdauernden Pflanzengesellschaften innerhalb der Vegetationsentwicklung an. Sie sind zum Aufnahmezeitpunkt durch die Dominanz von Arten ausgezeichnet, die verträglich gegenüber Tritt, Befahren oder Mahd sind. In offenen Stellen, wie sie durch scharrendende Hühner verursacht werden, können *Sisymbrietalia-* und *Artemisietalia-*Arten auflaufen. Zur Entwicklung kommen sie allerdings nur, wenn sie außerhalb der häufig betretenen Stellen wachsen.

Bei der Durchsicht der Vegetationsaufnahmen von Pflanzengesellschaften, die in ländlichen und städtischen Siedlungen vorkommen wie *Conyzo-Lactucetum, Chenopodietum ruderale, Artemisio-Tanacetetum, Leonuro-Ballotetum, Arctio-Artemisietum, Urtico-Aegopodietum* und *Lolio-Polygonetum* (HETZEL & ULLMANN, 1981: Würzburg; FROST, 1985: Regensburg, GÖDDE, 1986: Münster, Düsseldorf, Essen; REIDL, 1989: Essen), zeigt sich deutlich, daß o. g. Trennartengruppen in der Häufigkeit wie sie in ländlichen Siedlungen vorkommen, den städtischen Vegetationsaufnahmen fehlen bzw. die Arten nur vereinzelt dokumentiert sind, so daß sie meistens unter den Begleitern eingereiht sind. Der Grund dafür liegt im Fehlen von bodenverletzenden, bäuerlichen Bewirtschaftungsweisen.

So ist beispielsweise das *Urtico-Malvetum,* das FROST (1985) aus Regensburg beschreibt, durch hohe Deckungsgrade von Rasenarten *(Lolium perenne, Taraxacum officinale)* und durch das Fehlen von *Urtica urens* gekennzeichnet. Dies ist nutzungsbedingt, denn die Vegetationsaufnahmen stammen ausschließlich von "Straßenbegleitgrün und aus Parkanlagen", wo Grünlandarten vorherrschen und bodenverletzende, eutrophierende Eingriffe - wie sie für ländliche Siedlungen typisch sind - fehlen bzw. selten sind. *Malva neglecta* kann sich auch ohne jährliche Bestandsstörung halten, da sie in mildem Klima in eine mehrjährige Form übergehen kann; *Urtica urens* hat diese Eigenschaft nicht und ist in Städten dementsprechend selten. Dagegen entstammen in der gleichen Arbeit Vegetationsaufnahmen der Subassoziation von *Arctium minus* des *Artemisio-Tanacetetum* (Trennarten dafür sind die nährstoffbedürftigen Ruderalarten *Arctium minus, Lamium album, Urtica dioica, Armoracia rusticana)* dem "dörflich geprägten Stadtteil Gallingkofen". Die Subassoziation von *Tripleurospermum inodorum,* die dagegen durch die Trennarten *Tripleurospermum inodorum, Medicago lupulina* und *Conyza canadensis* gekennzeichnet ist, zeigt Erdbewegungen/Erdarbeiten in der Ackerlandschaft an und ist von Brachland, Straßenböschungen und aufgelassenen Grundstücken dokumentiert, wo Baumaßnahmen stattfinden.

Typisch für ländliche Siedlungen ist demnach, daß diese "Störungen anzeigenden" Artengruppen in allen Pflanzengesellschaften der Klassen *Chenopodietea, Artemisietea, Plantaginetea* und *Agrostietea* vorkommen (können) und dort bestimmte, mit tradtionellem bäuerlichem Wirtschaften und Arbeiten verbundene Eingriffe (→ Eutrophierung durch Mist, Gülle, freilaufendes Geflügel etc.) und Störungen (→ durch scharrendes Geflügel, Hacken, Jäten etc.) anzeigen (weitere Ausführungen dazu Kap. 6.1.3.1).

2. Modernes Wirtschaften, Arbeiten und Wohnen anzeigende Trennartengruppen

Auch modernes Wirtschaften, Arbeiten und Wohnen spiegelt sich in den Pflanzengesellschaften ländlicher Siedlungen wider.
In den Pflanzengesellschaften der Klasse *Chenopodietea* (Vegetationstabelle 1) zeigen dies folgende Arten an (d2): *Anagallis arvensis, Daucus carota, Fallopia convolvulus, Myosotis arvensis, Papaver rhoeas, Tripleurospermum inodorum, Viola arvensis* (Therophyten), *Artemisia vulgaris, Achillea millefolium, Phleum pratense, Rumex crispus, Trifolium pratense* (Hemikryptophyten), *Cirsium arvense, Equisetum arvense* und *Tussilago farfara* (Geophyten), die in folgenden Pflanzengesellschaften vorkommen: *Conyzo-Lactucetum* (G 8), *Chenopodietum ruderale* (G 9) und Gesellschaft von *Atriplex hastata* (G 11).
Als Trennartengruppe d4 (Therophyten: *Daucus carota, Medicago lupulina, Melilotus alba, Tripleurospermum inodorum;* Hemikryptophyten: *Centaurea jacea, Cichorium intybus, Cirsium vulgare, Pastinaca sativa, Trifolium pratense, Silene vulgaris)* kommt sie außerdem in den an zweijährigen Arten reichen Pflanzengesellschaften der Ordnung *Onopordetalia* der Klasse *Artemisietea* vor: Gesellschaft von *Carduus acanthoides* (G 2), *Berteroetum incanae* (G 3), *Echio-Melilotetum* (G 4), *Artemisio-Tanacetetum* (G 5); seltener im *Leonuro-Ballotetum* (G 7, *Artemisietalia).*
Gemeinsam sind den beiden Vegetationstabellen in den genannten Trennartengruppen *Daucus carota, Trifolium pratense* und *Tripleurospermum inodorum;* der Klasse *Plantaginetea* fehlt diese Trennartengruppe.

Die Trennartengruppen umfassen Arten, die sich aus dem Diasporenvorrat von Acker- und Grünlandböden entwickeln. Wird Oberboden von Acker- oder Grünland zum Zwecke einer Bebauung abgeschoben und als Erdmiete aufgehäuft, dann entwickeln sich darauf im ersten Jahr vorwiegend hochwüchsige Ackerwildkräuter, die bei längerer Lagerung von mehrjährigen und ausdauernden Arten ersetzt werden.
Häufig wird Ackerboden auch zur Auffüllung von Grundstücken oder zur Abdeckung von Erdsilos/Mieten in die Siedlungen hineingebracht, so daß sich Ackerwildkräuter auch innerhalb der Ortschaften entwickeln können.
Auf diese Weise bilden sich im ursprünglichen bäuerlichen Siedlungsgebiet auf den landwirtschaftlichen Betrieben neue Ruderalpflanzenbestände mit einem hohen Anteil Hackfruchtarten *(Polygono-Chenopodietalia)* aus, die sich mit den vor Ort vorhandenen Arten vermischen - wie am Beispiel des *Chenopodietum ruderale* (G 9) oder der Gesellschaft von *Atriplex hastata* (G 11) belegt werden kann, die sich aufgrund des ausgeweiteten Maisanbaus und den dafür notwendigen baulichen Umgestaltungsmaßnahmen (→ Errichtung von Fahrsilos, Erdsilos) auf landwirtschaftlichen Betrieben ausgebreitet haben. Die Ausbreitung dieser Pflanzengesellschaften ist ein Ergebnis veränderter landwirtschaftlicher Produktionsweisen im Zuge der Einführung der Futterpflanze Mais.

In Randbereichen ländlicher Siedlungen, wo Gewerbe- und Neubaugebiete auf ehemaligem Ackerland neu gebaut werden, entstehen zu Beginn der Bebauungsphasen auf Kies-, Sand- und Rohböden Pflanzengesellschaften, zu deren Artengrundstock ebenfalls Arten der Äcker und des angrenzenden Grünlandes gehören, die sich einerseits aus dem Diasporenvorrat entwickeln oder über Fernausbreitung durch Wind angetragen werden (Anemochorie, vgl. Tab. 3); dies gilt vorrangig für das *Conyzo-Lactucetum,* das im Verlauf von

zwei bis drei Jahren von *Onopordetalia*-Gesellschaften (G 2 bis G 6) abgebaut wird (z. B. *Echio-Melilotetum).*
Diese Trennartengruppen sind in der städtischen Ruderalvegetation erheblich häufiger belegt als von ländlichen Siedlungen, wie die Subassoziation von *Tripleurospermum inodorum* des *Artemisio-Tanacetetum* aus Regensburg zeigt (FROST 1985) oder das umfangreiche Aufnahmematerial von REIDL aus Essen (1989, S. 180 ff: *Polygono-Chenopodietalia-Gesellschaften, Cirsium arvense-Bestände, Artemisio-Tanacetetum, Melilotetum albi-officinalis* u. a.), HETZEL & ULLMANN aus Würzburg (1981) oder GÖDDE aus Düsseldorf, Essen und Münster (1986) nachweisen.

Die auf Erdverfrachtungen und Erdarbeiten hinweisenden Trennartengruppen sind kennzeichnend für die Anpassung ländlicher Siedlungen an modernes Wirtschaften, Arbeiten und Wohnen - sowohl auf den landwirtschaftlichen Betrieben als auch im Bereich von Infrastruktureinrichtungen, Neubau- und Gewerbegebieten. Im Unterschied zu den "Trennartengruppen für traditionelles Arbeiten und Wirtschaften" zeigen die "Trennartengruppen für modernes Wirtschaften, Arbeiten und Wohnen" geringere Nährstoffgehalte (N, P, K, Mg) im Oberboden an und sind (noch) nicht flächendeckend in ländlichen Siedlungen verbreitet, sondern sind vorrangig - wegen der Großflächigkeit ihrer Bestände - an Ortsrändern bzw. den zur Feldflur hinausführenden Gehöftteilen verbreitet (vgl. dazu Kap. 3.7.2).

3. Herbizide-anzeigende Trennartengruppe

Dabei handelt es sich um eine Artengruppe, deren Entstehung und Ausbreitung durch die technisierte Landwirtschaft und den moderen Schienenverkehr verursacht worden ist.
Die Trennartengruppe d4 (Vegetationstabelle 1) besteht aus *Digitaria ischaemum, Digitaria sanguinalis, Setaria viridis* und *Setaria glauca.* Die hirseartigen Gräser sind C_4-Pflanzen, die gegen Triazin-haltige Herbizide (Simazin, Atrazin) resistent sind, und die sich nach Ausschaltung aller übrigen Konkurrenten ausbreiten können.
Triazine wurden von der Landwirtschaft im Maisanbau und von der Deutschen Bundesbahn für die "Betriebssicherheit" bis 1988 eingesetzt (ab 1988 wurde diesen Mitteln die Zulassung entzogen). Auf landwirtschaftlich genutzten Grundstücken und Bahnhöfen zeig(t)en Dominanzbestände von C_4-Pflanzen den Einsatz triazinhaltiger Spritzmittel an.

Denn Reste davon in bäuerlichen Spritzmitteltanks sind bis zum Verbot der Triazine häufig zur Vernichtung störenden Aufwuchses wildwachsender Arten auf Wirtschaftshöfen, um Gebäude und im Straßenraum vor den Gehöften verbraucht worden. Sie wurden dort eingesetzt, wo füher entweder gejätet, gehackt oder gemäht worden ist.
Auf Bahnhöfen werden Hauptgleise, Signalanlagen und Weichen einmal jährlich zwischen Ende Mai und Ende Juli durchgehend mit Herbiziden behandelt, Nebengleise nur nach Bedarf (LAERMANN 1985).
Die Trennartengruppe d4 ist an das *Conyzo-Lactucetum* gebunden, da sich diese Pflanzengesellschaft noch im Spätsommer, wenn die Herbizide nicht mehr wirksam sind, entwickeln kann. Denn die Diasporen von *Conyza canadensis, Lactuca serriola, Senecio vulgaris, Sonchus oleraceus* u. a. werden durch Wind verbreitet und machen die Gesellschaft auf offenen, vegetationsfreien Standorten allgegenwärtig, wo sie aufgrund der Lückigkeit ihrer Bestände eine Vielzahl an Subassoziationen ausbildet (vgl. G 8, Vegetationstabelle 1).

Die Trennartengruppe steht beispielhaft für die Selektion und Förderung von Arten, deren Areale sich mit neuen Kulturpflanzen und deren Pflege auch in ländlichen Siedlungen ausbreiten (vgl. dazu OTTE 1984, S. 88) sowie für die Ausbreitung von Arten entlang moderner Verkehrsanlagen.

3.7.2 Verbreitungsschwerpunkte von ruderalen Pflanzengesellschaften in ländlichen Siedlungen und die Flächengröße ihrer Vegetationsaufnahmen

Die Pflanzengesellschaften ländlicher Siedlungen sind nicht homogen über Siedlungen verteilt, sondern haben bestimmte Verbreitungsschwerpunkte im Ortskern, am Ortsrand, auf Einzelgehöften oder im Übergang zur angrenzenden Flur. Dies ist durch die Nutzung der Grundstücke bedingt, die nicht nur die Qualität der abiotischen Standortverhältnisse (Licht, Bodenfeuchte, Bodenreaktion und Nährstoffgehalte) beeinflußt, sondern die auch die Quantität - also die Flächengröße - bestimmt, die wildwachsender Vegetation zur Besiedelung zur Verfügung steht.
Es ist selbstverständlich, daß in Ortskernen, wohin die Schauseiten der Gebäude ausgerichtet sind und wo sich die Aktivitäten von Wohnen, Arbeiten, Wirtschaften und dem damit verbundenen Verkehr konzentrieren, ungenutzte Flächen, die von ruderaler Vegetation bewachsen sein könnten, klein sind und auf schmale Saumstandorte sowie Streifen vor Gebäuden/Mauern, neben Zufahrten und Straßenrändern, auf Baumscheiben etc. beschränkt sind.

Der Platzbedarf von Pflanzengesellschaften (→ Minimumareal, Minimalareal; SCHAEFER 1992, S. 202) ist verschieden und daraus folgt, daß ruderal verbreitete Pflanzengesellschaften mit kleinem Minimumareal (≤ 6 m^2) dort häufig sind, wo kleine Standorte zur Verfügung stehen (in Ortskernen) und solche mit größerem Minimumareal dort ihre Verbreitungsschwerpunkte haben, wo entsprechend mehr Platz zur Verfügung steht (an Ortsrändern, auf Einzelhöfen, zur Feldflur hin).
Das Spektrum der Flächengrößen von 1167 Vegetationsaufnahmen, die in ländlichen Siedlungen erhoben sind, zeigt, daß die Aufnahmeflächen generell klein sind (vgl. Abb. 2 a): 56 % aller Vegetationsaufnahmen haben Flächengrößen < 10 m^2, 23 % der Aufnahmen haben Größen zwischen 10 und 20 m^2, 16 % zwischen 20 und 50 m^2, und nur 6 % sind > 50 m^2. Aus den Abbildungen 2 a - c ist ersichtlich, wie groß die Vegetationsaufnahmeflächen verschiedener, ruderaler Pflanzengesellschaften in ländlichen Siedlungen derzeit sind und wo sie in den Ortschaften vorkommen.

Bei folgenden Pflanzengesellschaften sind mindestens 60 % der Vegetationsaufnahmeflächen ≤ **6 m^2**: *Urtico-Malvetum,* Gesellschaft von *Bromus sterilis,* Gesellschaft von *Atriplex patula, Chenopodietum rubri,* Gesellschaft von *Oxalis corniculata* und *Rumici-Spergularietum.* Dabei handelt es sich ausschließlich um niedrigwüchsige, Therophyten-reiche Pflanzengesellschaften (z. B. Gesellschaft von *Oxalis corniculata:* ∅ 0,1 m, *Rumici-Spergularietum* ∅ 0,1 m, *Urtico-Malvetum:* ∅ 0,4 m, *Chenopodietum rubri:* ∅ 0,5 m, Gesellschaft von *Bromus sterilis:* ∅ 0,6 m), deren Bestandshöhe von der Nährstoffversorgung abhängig ist (Gesellschaft von *Atriplex patula:* ∅ 0,8 m).

Bei Vergrößerung der Vegetationsaufnahmeflächen bis ≤ **10 m^2**, kommen weitere Gesellschaften, deren Vegetationsaufnahmen zu > 60 % in diesem Bereich liegen, dazu: Gesellschaft von *Polygonum hydropiper, Rumicetum maritimi, Chenopodietum boni-henrici, Alliario-Chaerophylletum temuli, Lolio-Polygonetum arenastri* und Gesellschaft von *Poa annua.*
Dabei ist festzustellen, daß das *Chenopodietum boni-henrici* diejenige Pflanzengesellschaft der Klasse *Artemisietea* mit den kleinsten Vegetationsaufnahmeflächen (76 % ≤ 10 m^2) und den niedrigsten Bestandshöhen ist (nur ∅ 0,5 m). Anders liegen die Verhältnisse bei den Trittpflanzengesellschaften *Lolio-Polygonetum arenastri* und Gesellschaft von *Poa annua,* die zwar niedrigwüchsig sind (∅ 0,3 m), aber aufgrund ihrer hohen Regenerationsfähigkeit und Unempfindlichkeit gegenüber mechanischen Beanspruchungen zusammenhängende größere Bestände ausbilden und zu Rasengesellschaften überleiten, deren Minimumareale allgemein größer sind. Damit unterscheiden sie sich von den, an kleine Sonderstandorte neben Straßen/Wegen gebundenen Trittpflanzengesellschaften wie Gesellschaft von *Oxalis corniculata* und *Spergularietum rubrae* (vgl. dazu Kap. 3. 5: G 1 und G 2), die lückige Bestände aufbauen (Deckungsgrad < 50 %).

Bei Erweiterung der Größe der Aufnahmefläche bis ≤ **20 m^2** kommen Gesellschaft von *Atriplex hastata, Conyzo-Lactucetum, Leonuro-Ballotetum, Urtico-Aegopodietum, Arctio-Artemisietum, Chaerophylletum aurei, Chaerophylletum aromatici, Echio-Melilotetum* und Gesellschaft von *Potentilla anserina* dazu. Dabei handelt es sich mit Ausnahme der Gesellschaft von *Potentilla anserina* um Pflanzengesellschaften aus hochwüchsigen Therophyten (Gesellschaft von *Atriplex hastata* ∅ 0,9 m, *Conyzo-Lactucetum* ∅ 0,8 m) oder Hochstauden (*Leonuro-Ballotetum* ∅ 1,0 m, *Urtico-Aegopodietum* ∅ 0,8 m, *Arctio-Artemisietum* ∅ 1,5 m, *Chaerophylletum aurei* ∅ 1,3 m, *Chaerophylletum aromatici* ∅ 0,9 m, *Echio-Melilotetum* ∅ 1,0 m), die aufgrund der Höhe und des Raumanspruchs ihrer bestandsbildenden Arten einen größeren Platzbedarf haben. Die Gesellschaft von *Potentilla anserina* wird überwiegend von niedrigen (∅ 0,3 m), dichte Rasen bildenden Kriechhemikryptophyten aufgebaut.

Die größten Vegetationsaufnahmeflächen (> **20 m^2**) beanspruchen üppige, hochwüchsige Pflanzengesellschaften wie *Chenopodietum ruderale* (∅ 0,8 m), *Artemisio-Tanacetetum* (∅ 1,5 m) oder *Phalarido-Petasitetum* (∅ 1,2 m), deren Hauptverbreitung in ländlichen Siedlungen am Ortsrand, auf Einzelhöfen und im Übergang zur Feldfur liegt. Die hochwüchsigste Trittpflanzengesellschaft ist das *Polygonetum calcati* (∅ 0,5 m). Sie reagiert relativ empfindlich auf Betreten, Befahren etc. und ist deshalb auf wenig benutzten Verkehrsflächen von Gewerbegrundstücken und Bahnhöfen großflächig ausgebildet, deren Lage überwiegend am Ortsrand ist.

Gruppiert man die Pflanzengesellschaften nach ihren Verbreitungsschwerpunkten innerhalb der Siedlung, dann ergeben sich folgende Gruppen:
Im **Ortskern** sind vorrangig *Urtico-Malvetum, Chenopodietum boni-henrici,* Gesellschaft von *Oxalis corniculata* und *Lolio-Polygonetum* verbreitet. Im **Ortskern und am Ortsrand** kommen Gesellschaft von *Bromus sterilis,* Gesellschaft von *Atriplex patula,* Gesellschaft von *Atriplex hastata, Chenopodietum rubri, Leonuro-Ballotetum, Urtico-Aegopodietum, Arctio-Artemisietum,* Gesellschaft von *Poa annua* und Gesellschaft von *Potentilla anserina* vor. Hauptsächlich am **Ortsrand** findet man *Conyzo-Lactucetum, Chenopodietum ruderale,* Gesellschaft von *Polygonum hydropiper, Rumicetum maritimi, Alliario-Chaerophylletum temuli, Chaerophylletum aurei, Chaerophylletum aromatici, Echio-Melilotetum, Artemisio-Tanacetetum, Phalarido-Petasitetum, Rumici-Spergularietum* und *Polygonetum calcati.*
Dabei ist zu ergänzen, daß nicht nur hochwüchsige Pflanzengesellschaften mit größerem Flächenbedarf im Ortsinneren selten sind, sondern auch an feuchte bis nasse Standorte gebundene Pflanzengesellschaften der Klassen *Artemisietea* und *Bidentetea* (vgl. Abb. 2a und b), denn zentral gelegene Dorfweiher und Dorfanger, wo früher ihre Standorte waren, sind weitgehend aus dem Ortsinnern verschwunden.

3.7.3 Die phänologische Entwicklung ruderaler Pflanzengesellschaften in ländlichen Siedlungen

Aufschlußreich für die Vorkommen ruderaler Pflanzengesellschaften in ländlichen Siedlungen ist u. a. ihr phänologischer Entwicklungsgang. Den stärksten Einfluß auf das phänologische Geschehen übt neben Geländeform und Boden das Klima aus. Die starke Abhängigkeit aller phänologischen Vorgänge von der Temperatur beschreibt SCHNELLE (1955, S. 189 ff).

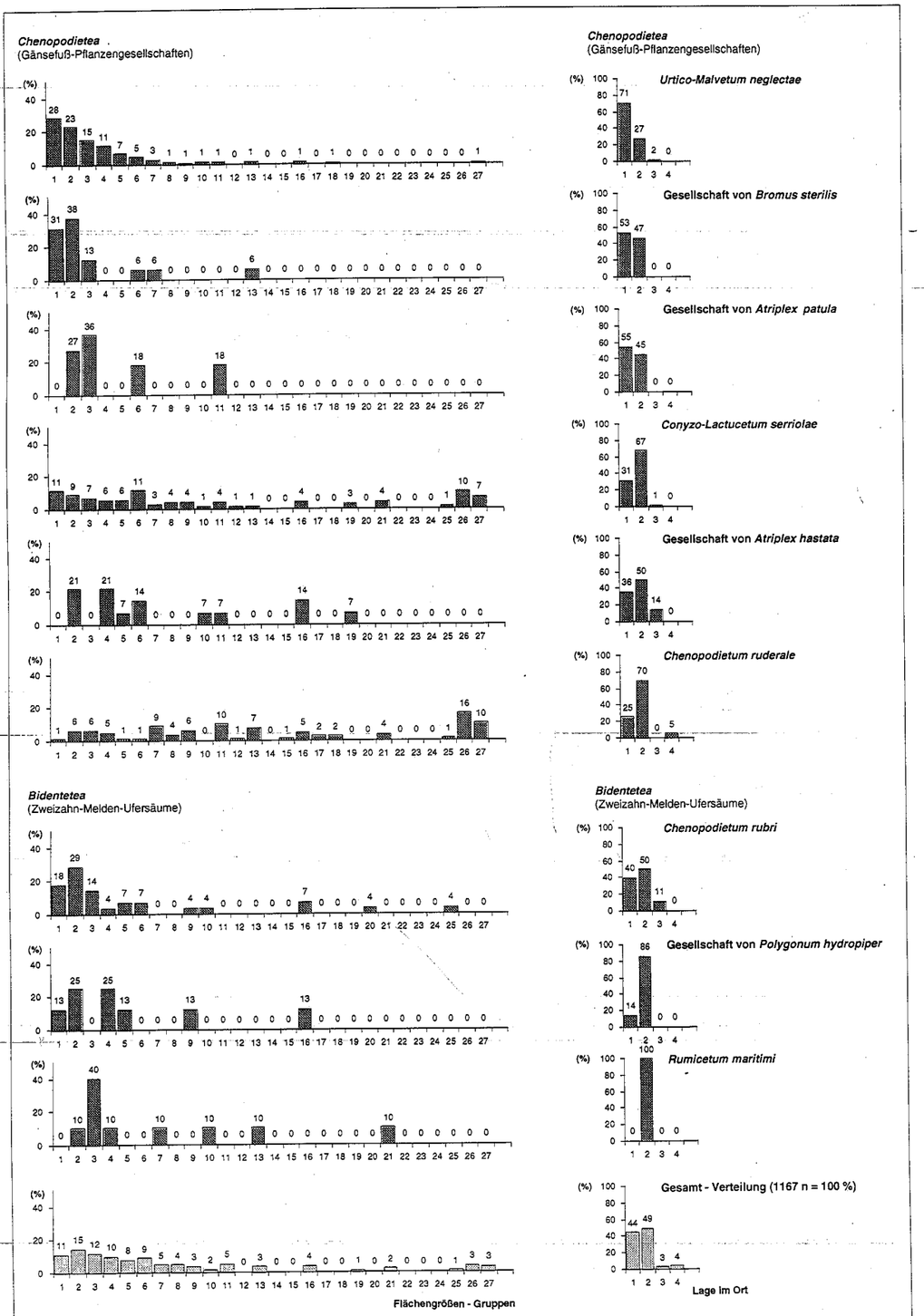
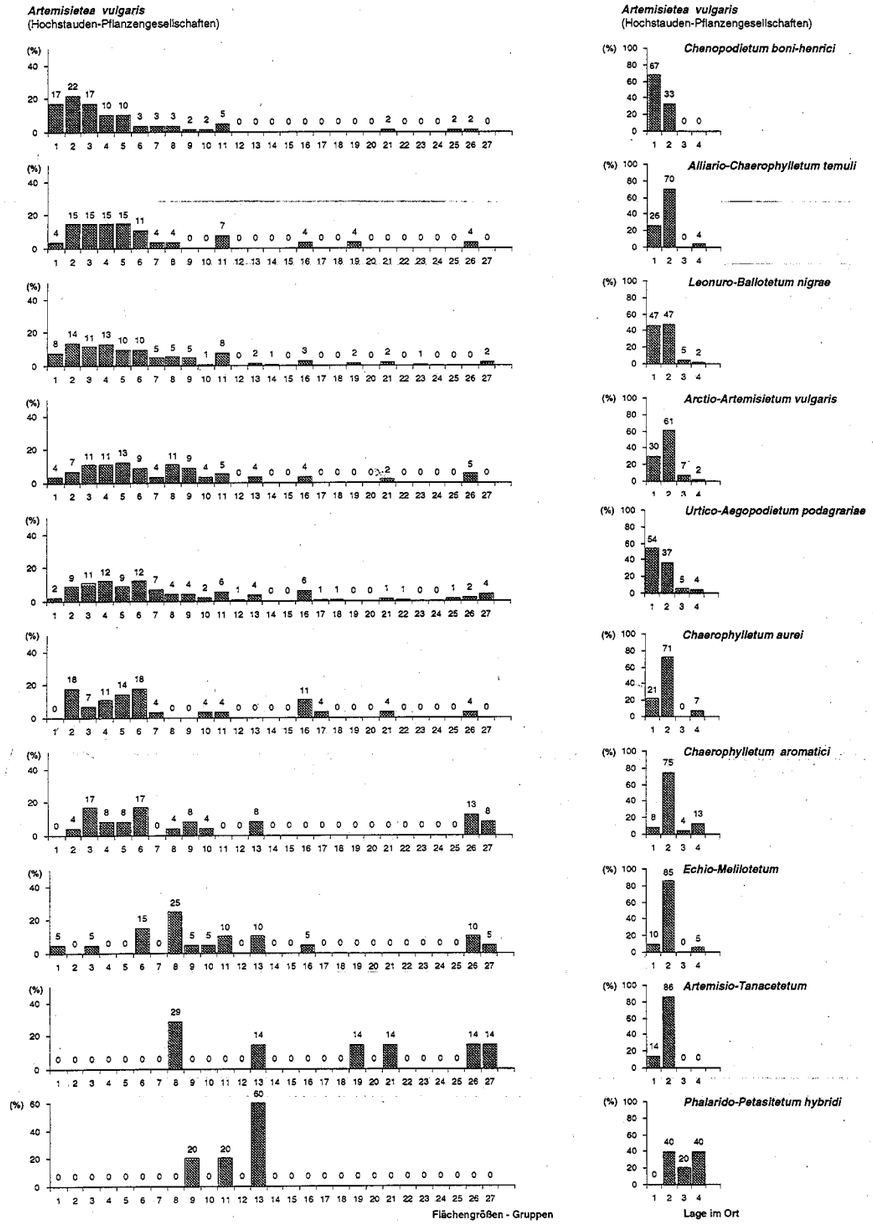


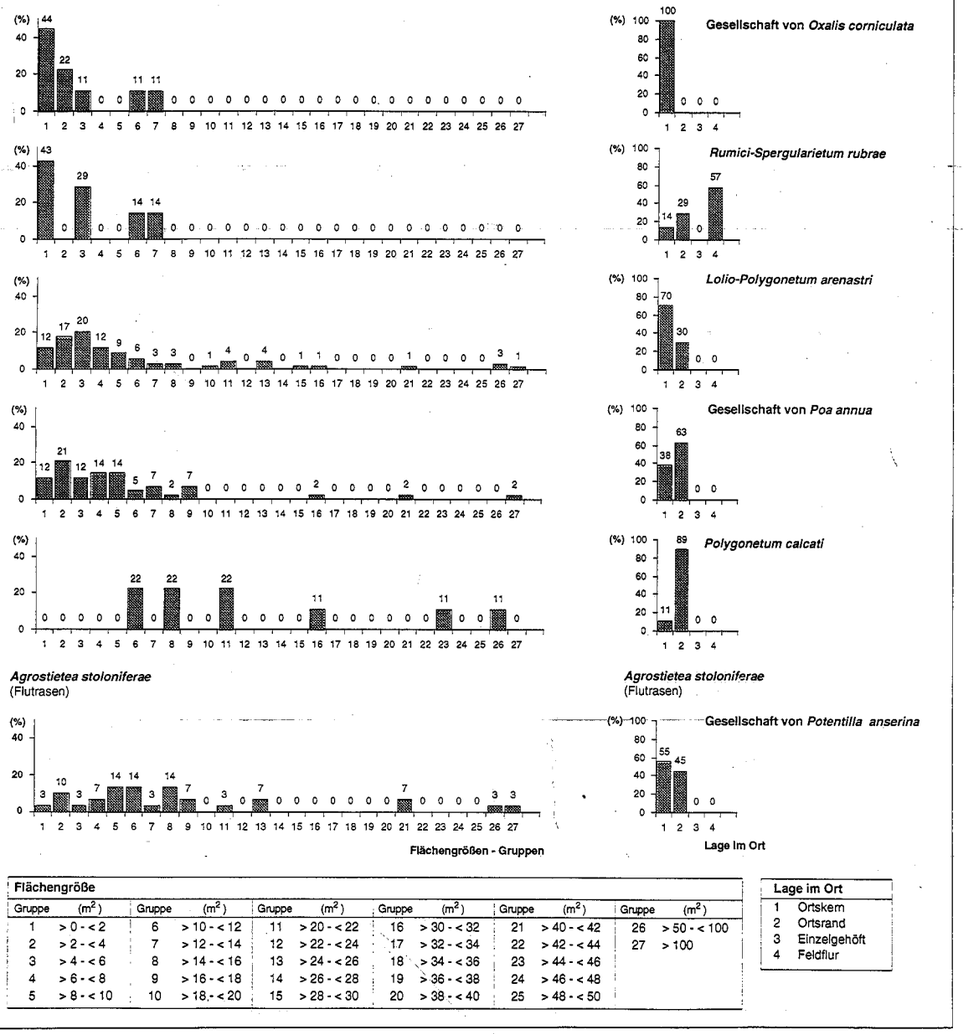
Abb. 2 a: Flächengrößen-Spektren ruderaler Pflanzengesellschaften in ländlichen Siedlungen und Verbreitungsschwerpunkte,
hier: Klassen *Chenopodietea* und *Bidentetea*.



Flächengröße											
Gruppe	(m^2)	Gruppe	(m^2)	Gruppe	(m^2)	Gruppe	(m^2)	Gruppe	(m^2)	Gruppe	(m^2)
1	> 0 - < 2	6	> 10 - < 12	11	> 20 - < 22	16	> 30 - < 32	21	> 40 - < 42	26	> 50 - < 100
2	> 2 - < 4	7	> 12 - < 14	12	> 22 - < 24	17	> 32 - < 34	22	> 42 - < 44	27	> 100
3	> 4 - < 6	8	> 14 - < 16	13	> 24 - < 26	18	> 34 - < 36	23	> 44 - < 46		
4	> 6 - < 8	9	> 16 - < 18	14	> 26 - < 28	19	> 36 - < 38	24	> 46 - < 48		
5	> 8 - < 10	10	> 18 - < 20	15	> 28 - < 30	20	> 38 - < 40	25	> 48 - < 50		

Lage im Ort	
1	Ortskern
2	Ortsrand
3	Einzelgehöft
4	Feldflur

Abb. 2 b: Flächengrößen-Spektren ruderaler Pflanzengesellschaften in ländlichen Siedlungen und Verbreitungsschwerpunkte,
hier: Klasse *Artemisietea*.



Flächengröße											
Gruppe	(m^2)	Gruppe	(m^2)	Gruppe	(m^2)	Gruppe	(m^2)	Gruppe	(m^2)	Gruppe	(m^2)
1	> 0 - < 2	6	> 10 - < 12	11	> 20 - < 22	16	> 30 - < 32	21	> 40 - < 42	26	> 50 - < 100
2	> 2 - < 4	7	> 12 - < 14	12	> 22 - < 24	17	> 32 - < 34	22	> 42 - < 44	27	> 100
3	> 4 - < 6	8	> 14 - < 16	13	> 24 - < 26	18	> 34 - < 36	23	> 44 - < 46		
4	> 6 - < 8	9	> 16 - < 18	14	> 26 - < 28	19	> 36 - < 38	24	> 46 - < 48		
5	> 8 - < 10	10	> 18 - < 20	15	> 28 - < 30	20	> 38 - < 40	25	> 48 - < 50		

Lage im Ort
1 Ortskern
2 Ortsrand
3 Einzelgehöft
4 Feldflur

Abb. 2 c: Flächengrößen-Spektren ruderaler Pflanzengesellschaften in ländlichen Siedlungen und Verbreitungsschwerpunkte,
hier: Klassen *Plantaginetea* und *Agrostietea*.

3.7.3.1 Phänologische Beobachtungen in künstlich begründeten Ruderal-Pflanzenbeständen

Die phänologischen Aufzeichnungen wurden in künstlich begründeten (Juli 1990) Ruderalpflanzenbeständen auf dem Kochhof im niederbayerischen Freilichtmuseum Massing (440 m ü. NN, Lkr. Rottal - Inn) von SIMON im Jahr 1991 nach der von DIERSCHKE (1972; vgl. dazu Tab. 5) vorgeschlagenen Arbeitsweise erhoben (SIMON 1993). Die Pflanzpläne der Bestände sind nach Vegetationsaufnahmen erstellt worden, die im Tertiären Hügelland Niederbayerns dokumentiert worden sind (zum methodischen Vorgehen vgl. PFADENHAUER, KRÜGER, MAAS & OTTE 1992, S. 293 ff).

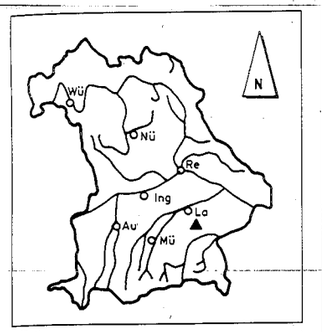


Abb. 3 a: ▲ Geographische Lage von Markt Massing.

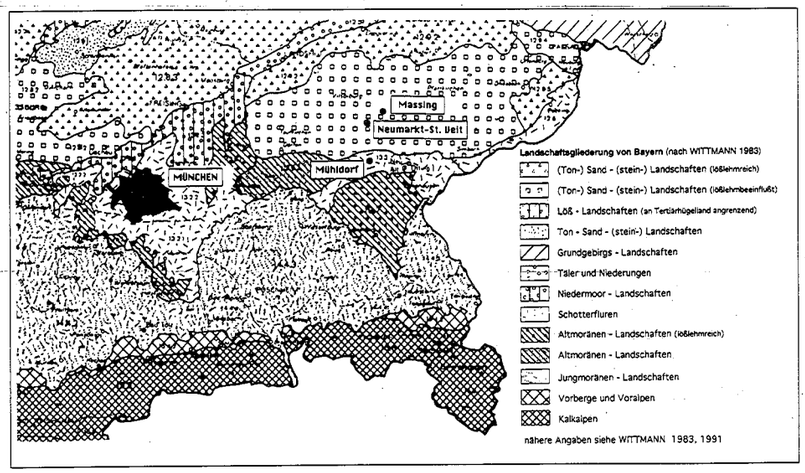


Abb. 3 b: Naturräumliche Situation von Markt Massing (WITTMANN 1983, 1991).

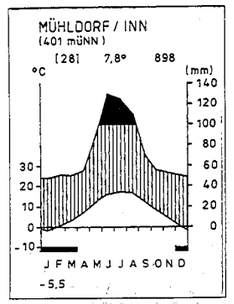


Abb. 3 c: Klimadiagramm von Mühldorf / Inn (1952 -1980)

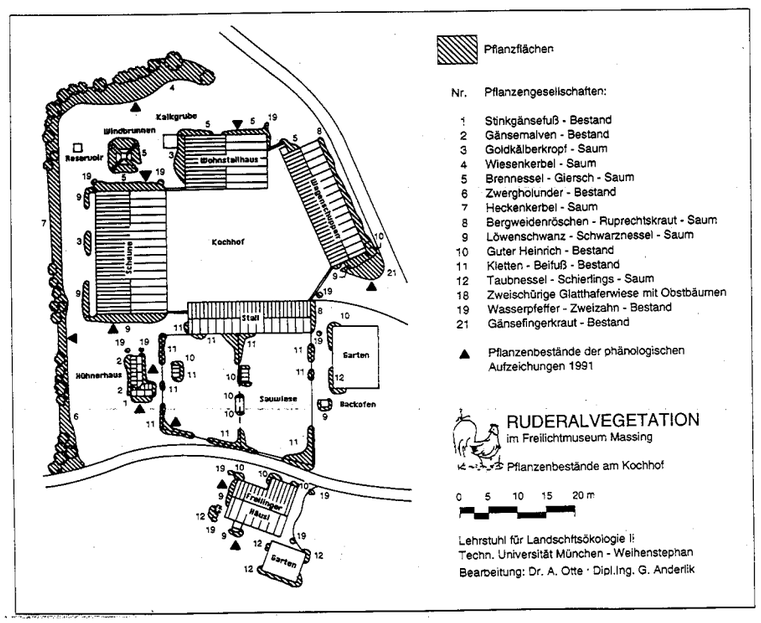
(nach MÜLLER-WESTERMEIER 1990).

Tab. 17: Standortkundliche Merkmale von Markt Massing, Skizzierung der Besiedelungsgeschichte von Niederbayern und Kennzeichnung niederbayerischer Vierseithöfe

Markt Massing, Lkr. Rottal - Inn, Reg.-Bez. Niederbayern			
Naturraum	Isar – Inn – Hügelland		
Relief	Übergang von Flußaue (der Rott) zu Hügelland		
Bodenausgangsmaterial	Sande, Kiese, Tonmergel (lößlehmbeeinflußt)		
Geologischer Untergrund	Holozäne Talaue und Tertiär (Obere Süßwassermolasse)		
Höhe (m ü. NN)	440 m ü. NN	Vegetationszeit 1991	235 Tage
Jahresniederschlag (Neumarkt St. - Veit 1991)	860 mm	Jahresmitteltemperatur (Mühldorf / Inn 1991)	7,8 °C

Zur Entwicklung der ländlichen Siedlungen in Niederbayern

Nach HAVERSATH (1988) ist Niederbayern südlich der Donau am Ende des 9. Jhdt. bandartig mit Siedlungsland durchzogen. Erst vom 10. – 12. Jhdt. wird das höher gelegene Hügelland zwischen den Flußtälern gerodet und überwiegend mit Einzelhöfen besiedelt. Das bis dahin besiedelte Land läßt sich in zwei Räume unterteilen: Die dicht besiedelten Flußtäler mit alten Dorfgründungen und das Tertiäre Hügelland mit lockeren Weilern und Einödhöfen. Der mittelalterliche Ausbau endet mit der Anlage der "Holzhäuser". Es handelt sich hierbei um Einzelhöfe oder kleine Gruppensiedlungen auf geringwertigen Böden (→ am Rande der Restwälder); deren Bewohner überwiegend Handwerker und Tagelöhner sind, da ein Auskommen aus der Landwirtschaft hier schwer möglich ist.
Der neuzeitliche Landesausbau erfolgt aufbauend auf dem vorhandenen Siedlungsnetz (Binnenkolonisation), wobei die Dörfer oftmals eine Funktionalisierung als Pfarrdorf, Klosterdorf, Herrschaftsdorf etc. erfahren haben. Der Strukturwandel in der Landwirtschaft seit den 50er Jahren hat dazu geführt, daß aufgrund der erhöhten Mobilität zunehmend städtische Strukturen in dieses ehemalige reine Bauernland vorgedrungen sind bzw. vordringen.



Kennzeichen des niederbayerischen Vierseithofes

Der Markt Massing liegt im Gebiet der niederbayerischen Vierseithöfe (Einzelhoflandschaft).
Bei ihnen handelt es sich um Häuser in Blockbauweise (Fichte), bei deren Wohn(stall)häusern die Giebelseite breiter ist, als die Firstseite lang ist (FEHN 1935). Dem Wohnstallhaus gegenüber steht meist die Scheune mit dem Getreidespeicher. Die beiden anderen Hofseiten bilden (Wagen)schuppen und Stallgebäude (mit Kuh- und Schweinestall; der Roßstall war im Wohnhaus untergebracht). "Der Hof liegt meist eingebettet in Obst-Baumgarten und die Heimweide, von der wieder die Sauweide abgetrennt ist" (FEHN 1935). Den Umgriff in unmittelbarer Nähe um das Gehöft bilden Grünland, Ackerland und Wald.
Die zentrale Lage des Gehöftes inmitten seiner Nutzflächen ist kennzeichnend für die Einödflur.

Abb. 3 d: Anordnung künstlich begründeter Ruderalpflanzen-Bestände auf dem Kochhof (Rottaler Vierseithof) im niederbayerischen Freilichtmuseum Massing (Lkr. Rottal – Inn).

Abb. 3: Geographische Lage und naturräumliche Kennzeichnung des niederbayerischen Freilichtmuseums Massing (Lkr. Rottal – Inn) und die Verteilung der Ruderalpflanzenbestände auf dem Kochhof (Rottaler Vierseithof).

Auf dem Areal des Gehöfts (ca. 3500 m^2; Lage und nähere Angaben zum Versuchsgelände sind Abb. 3 zu entnehmen) war es möglich, häufige dörfliche Ruderalpflanzenbestände (Abb. 3 d) nebeneinander unter den gleichen mesoklimatischen Verhältnissen wachsend zu beobachten. Die phänologischen Aufzeichnungen dienten hier nicht der Feststellung kleinklimatischer Unterschiede auf einem Bauernhof, sondern der Ermittlung des typischen Entwicklungsganges einzelner Arten und Ruderal-Pflanzengemeinschaften unter dem Einfluß "ländlicher Nutzungsverhältnisse" (Tierhaltung, Mahd, Tritt u. a.).

Über die phänologischen Aufzeichnungen der Pflanzenbestände des Kochhofs wurden folgende Bestände erfaßt: Klasse *Chenopodietea: Urtico-Malvetum neglectae;* Klasse *Artemisietea: Artemisio-Tanacetetum vulgaris, Leonuro-Ballotetum nigrae, Arctio-Artemisietum vulgaris, Alliario-Chaerophylletum temuli, Urtico-Aegopodietum podagrariae* und Klasse *Agrostietea:* Gesellschaft von *Potentilla anserina.*
Der vegetative und generative Entwicklungsverlauf der verschiedenen Bestände ist in phänologischen Teildiagrammen abgebildet (Abb. 4 - 11; nach Vorschlägen von DIERSCHKE 1972). Dabei sind die Arten dem Zeitpunkt des Blütebeginns folgend (ab der generativen Phase 4: Beginnende Blüte) in kontinuierlicher Reihe angeordnet.

3.7.3.2 Niederschlags- und Temperaturverhältnisse im Rottal 1991

Die Entwicklung von Pflanzenbeständen wird von der aktuellen Witterung beeinflußt. Deshalb werden zum Verständnis der phänologischen Beobachtungen Temperaturverlauf und Niederschlagsverteilung während der Beobachtungszeit (März bis November 1991) skizziert. Da der Markt Massing keine eigene Klimastation hat, mußte auf Klimadaten nahegelegener Ortschaften (Neumarkt - St. Veit (457 m ü. NN: Niederschlag) und Mühldorf (401 m ü. NN: Temperatur) zurückgegriffen werden (vgl. Abb. 4: oben).

Nach den Monatsberichten für Südbayern der Agrarmeteorologischen Forschungsstelle des DEUTSCHEN WETTERDIENSTES in Freising-Weihenstephan gestaltete sich der Witterungsverlauf 1991 wie folgt:

Einem zu kalten, zu trockenen und sonnenscheinreichen Februar folgte ein zu warmer März, dessen Niederschläge und Sonnenscheindauer unter den langjährigen Mittelwerten lagen. In der letzten Märzwoche brachten eingeflossenen kalte Festlandsluftmassen eine kühle, wechselhafte Witterung und bremsten die Vegetationsentwicklung wieder. Der April war sonnenscheinreich und trocken, dabei war die erste Monatshälfte zu warm und die zweite zu kalt. Deshalb setzte die Löwenzahnblüte, die den Erstfrühling kennzeichnet, schon am 14. April - ca. drei Tage vor dem mittleren Eintrittsdatum - ein (vgl. Abb. 42). Der Mai war kalt, naß und sonnenscheinarm, so daß erst in den letzten Maitagen bei trockener und warmer Witterung die Heuernte einsetzte. Auch der Juni war kühl, naß und sonnenscheinarm, nur zwischen dem 22. und 26. Juni herrschte für einige Tage sommerlich warmes Wetter. Die kühle Witterung äußerte sich in einem um 10 Tage verzögerten Eintritt des Frühsommers, der durch den Beginn der Holunderblüte angezeigt wird, dessen mittleres Eintrittsdatum in Freising-Weihenstephan der 8. Juni ist. Dagegen war der Juli warm und sonnig mit ausreichenden Niederschlägen. Der August war am Monatsanfang zu naß, später warm und sonnenscheinreich und niederschlagsarm. Dies begünstigte einen relativ zeitigen Eintritt des Frühherbstes; schon am 1. September waren die ersten Holunderbeeren reif (mittleres Eintrittsdatum erst am 4. September). Auch der September war warm und sonnenscheinreich, wobei die Niederschläge über den langjährigen Mittelwerten lagen. Der Oktober war in der ersten Monatshälfte zu warm und in der zweiten zu kalt. Meereskaltluft polaren Ursprungs bestimmte den Monatsanfang des November; er war trüb und naß und die Mitteltemperaturen lagen geringfügig über dem langjährigen Mittel. 1991 dauerte die Vegetationsperiode (Überschreitung bzw. Unterschreitung der 5 °C-Tagesdurchschnittstemperatur) in Mühldorf 226 Tage (7. 3. - 19. 10.) und war damit um zwei Tage länger als im langjährigen Mittel (1950 - 1980 vom 24. 3. - 3. 11.: 224 Tage).

3.7.3.3 Phänologischer Entwicklungsgang von Beständen des *Urtico-Malvetum neglectae* der Klasse *Chenopodietea* (Abb. 4; Vegetationstabelle 1: G 7)

Die dorftypische Therophytengesellschaft *Urtico-Malvetum neglectae* ist in zwei Ausbildungen dokumentiert worden: Vor der südexponierten Wand eines Hühnerhauses als Fazies von *Sisymbrium officinale* (Abb. 4 a) und ostexponiert im Halbschatten eines Holunderstrauchs *(Sambucus nigra)* als Typische Ausbildung (Abb. 4 b).

Vegetative Entwicklung:

Zu Beginn der Beobachtungszeit (Vorfrühling, 23. März 1991) sind bereits Jungpflanzen von *Geranium pusillum, Poa annua, Stellaria media (Therophyta epiteia), Descurainia sophia, Sisymbrium officinale* und *Tripleurospermum inodorum (Therophyta aestivalia)* vorhanden und ab Mitte April (Erstfrühling) mit den ersten warmen Tagen erscheinen Keimpflanzen von *Malva neglecta, Polygonum hydropiper, Urtica urens (Therophyta aestivalia)* und *Senecio vulgaris (Therophyta epiteia).* Ein weiterer Keimpflanzenschub erscheint erst im Spätsommer (Mitte August) nach einer regenreichen Periode. Es sind diejenigen der überwinternden Generationen von *Geranium pusillum, Malva neglecta, Sisymbrium officinale* und *Urtica urens,* deren Samen sofort nach der Reife bei warmen Bodentemperaturen (Spanne zwischen 15 und 35 °C) auflaufen (vgl. Tab. 22). Im Zeitraum dazwischen (Mitte April bis Mitte August) entwickeln sich nur - begünstigt durch scharrende Hühner - *Poa annua* und *Stellaria media,* die sofort nach Abfallen von der Mutterpflanze innerhalb einer Spanne zwischen 3 und 30 °C (→ also kontinuierlich möglich) keimen können. Aus dem Spektrum der ausdauernden Arten erreichen nur *Agrostis stolonifera, Lolium perenne* und *Trifolium repens* die optimale vegetative Entwicklung.
Die Hauptphase des vegetativen Wachstums dieser von Therophyten dominierten Bestände fällt in den Zeitraum von Mitte April bis Mitte Juni (Erstfrühling bis Frühsommer), um dann abzubauen.

Generative Entwicklung:

Schon am ersten Beobachtungstermin blüht *Stellaria media;* ihr folgt *Poa annua* ab Mitte April. In der zweiten Maidekade kommt *Geranium pusillum* zur Blüte, anschließend dann *Sisymbrium officinale, Senecio vulgaris, Descurainia sophia, Malva neglecta, Polygonum aviculare, Urtica urens, Trifolium repens* und *Lolium perenne,* die alle bis zum Beginn des phänologischen Hochsommers (ab. 6. 7.) erblühen. Im Spätsommer (ab August) kommen nur noch *Tripleurospermum inodorum* und *Polygonum hydropiper* ab Anfang August zum Blühen.
Der im Halbschatten gelegene Bestand unterscheidet sich vom besonnten durch eine um etwa zwei (z. B. *Sisymbrium officinale)* bis drei (z. B. *Geranium pusillum)* Wochen verzögerte Blüte.
Das Abreifen der Samen von *Siymbrium officinale, Geranium pusillum* und *Polygonum hydropiper* zieht sich dann weit bis in den Spätsommer hinein (Mitte bis Ende August), so daß es günstig ist, wenn ihre Standorte vom Auflaufen (15. 4.) bis zur Samenreife (ab 31. 8.) keinen Bodenwendungen (→ kein Umgraben, Umpflügen etc.) ausgesetzt sind. Scharren durch Hühner oder gelegentliches Hacken, wodurch nur Teile der Pflanzen zerstört werden, kann durch Nachwachsen z. T. kompensiert werden (vgl. Abb. 4: *Sisymbrium officinale, Geranium pusillum).* Außerdem fördern derartige Bestandesstörungen das Ausstreuen von Samen, bringen andere aus dem Erdreich nach oben, wo sie keimen können und fördern so die Verjüngung des Bestandes.
Festzustellen ist, daß der Entwicklungsgang bestandsbildender Arten des *Urtico-Malvetum* länger dauert, als der von Ackerwildkräutern in Sommergetreidefeldern, die ähnlich früh auflaufen, deren Entwicklung aber bis Ende Juli/Anfang August abgeschlossen ist (vgl. OTTE 1990).
In den langen Entwicklungsgang der Bestandsbildner fügen sich daneben Annuelle mit einem kürzeren Lebenszyklus ein, die ähnliche abiotische Standortansprüche wie *Sisymbrium officinale* und *Geranium pusillum* haben, z. B. *Urtica urens, Stellaria media* oder *Poa annua,* die deshalb auch nicht ausschließlich an *Sisymbrion*-Gesellschaften gebunden sind, sondern in Pflanzengesellschaften der Klasse *Chenopodietea* weit verbreitet sind.

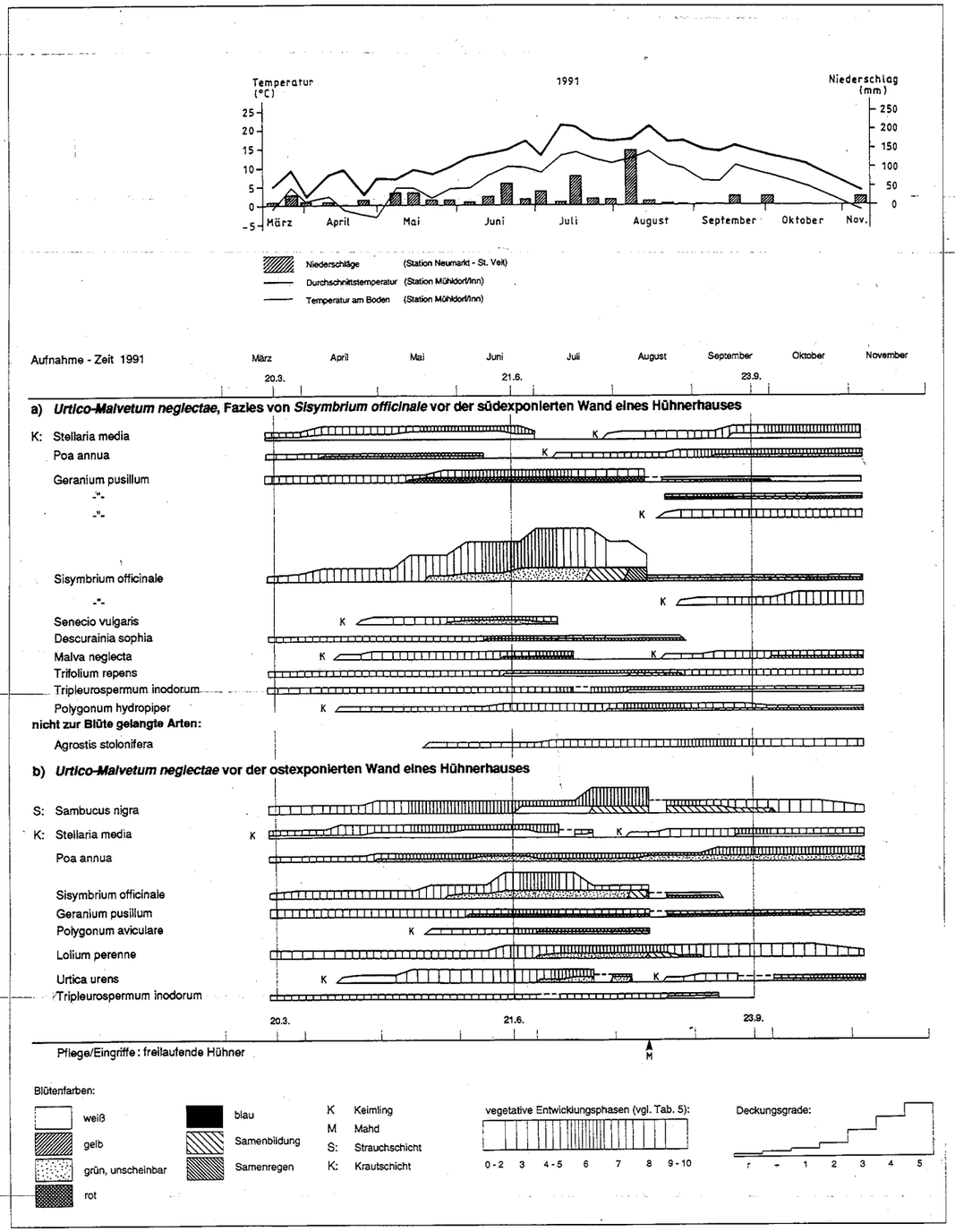


Abb. 4: Phänologische Teildiagramme von zwei 1990 künstlich begründeten Beständen des *Urtico-Malvetum neglectae (Chenopodietea: Sisymbrietalia)* auf dem Kochhof im niederbayerischen Freilichtmuseum Massing (Lkr. Rottal – Inn, nach SIMON 1993).

3.7.3.4 Phänologischer Entwicklungsgang von Beständen der Klasse *Artemisietea*

Im folgenden werden die Entwicklungsgänge verschiedener Pflanzengesellschaften der Klasse *Artemisietea* erläutert, um aus dem Vergleich dorftypische Kennzeichen abzuleiten. Die zu besprechenden Saumgesellschaften werden nacheinander in der Reihenfolge ihrer Hauptblütezeiten behandelt: *Alliario-Chaerophylletum temuli, Urtico-Aegopodietum podagrariae, Leonuro-Ballotetum, Arctio-Artemisietum* und *Artemisio-Tanacetetum.*

1. *Alliario-Chaerophylletum temuli*-Bestand (Abb. 5; Vegetationstabelle 2: G 13)

Vegetative Entwicklung:

Das *Alliario-Chaerophylletum temuli* ist eine Saumgesellschaft halbschattiger Waldränder sowie anthropogen beeinflußter Gebüsche und Hecken. Die beiden kennzeichnenden Arten sind zweijährig. Bei DIERSCHKE (1974, S. 83 f) ist der phänologische Entwicklungsgang eines *Chaerophylletum temuli* veröffentlicht. Er schreibt: "Zunächst fällt der hohe Anteil von Arten mit wintergrünen Teilen auf, die erst nach der Entwicklung neuer Organe verschwinden." Dazu zählen die Grundblätter der zweijährigen *Alliaria petiolata, Chelidonium majus* und *Chaerophyllum temulum,* aber auch das Laub von *Glechoma hederacea, Lamium album, Geranium pyrenaicum, Geranium robertianum* und *Geum urbanum.* Das Optimum der vegetativen Entwicklung fällt in den Frühsommer (8. 6. - 4. 7.): Bestandesschluß (100 % Deckung) ist am 19. 6. 91 erreicht.
Dann setzt eine schnelle Abbauphase ein, schon am Ende des Hochsommers (3. 8.) sind die Blätter von *Alliaria petiolata, Allium ursinum, Geum urbanum* und *Lamium album* vergilbt, so daß der Bestand ab dem Spätsommer (Mitte August) ein unansehnliches Aussehen hat, in dem die abtrocknenden gelben Stengel von *Alliaria* und die rotbraunen von *Chaerophyllum* vorherrschen.

Generative Entwicklung:

Zuerst blühen die *Therophyta epiteia Stellaria media* und *Capsella bursa-pastoris.* Die ersten Ausdauernden, die zur Blüte gelangen, sind ab Mitte April *Lamium album* und *Glechoma hederacea.* Die Hauptblütezeit des Bestandes fällt in den Zeitraum von Mai bis Anfang Juli (Ende Frühsommer). Bevor die höchsten Sommertemperaturen einsetzen, blühen *Alliaria petiolata, Veronica chamaedrys, Allium ursinum, Chelidonium majus, Geranium pyrenaicum, Dactylis glomerata, Geranium robertianum, Vicia sepium, Chaerophyllum temulum, Geum urbanum, Achillea millefolium, Rumex obtusifolius* und *Bryonia dioica.* Später kommen nur noch Begleiter wie *Ballota nigra, Brachypodium sylvaticum, Plantago major* und *Lolium perenne* zur Blüte.

Auf Mahd reagiert der Bestand empfindlich. Wird der Bestand während der Hauptblütephase abgeschnitten – das ist die Zeit, in die auch der erste Grünlandschnitt fällt – dann sind die zweijährigen nur in sehr geringem Umfang fähig, verspätete Notblüten auszutreiben. Da Mahd die bestandserhaltende Samennachlieferung unterbricht, ist ein *Chaerophylletum temuli* damit leicht zu verdrängen.
Unempfindlich verhalten sich dagegen *Lamium album* und *Rumex obtusifolius,* wobei *Lamium album* sogar nach dreimaligem Abmähen wieder zur Blüte kommt.

2. Bestände des *Urtico-Aegopodietum* (Abb. 6 a und b; Vegetationstabelle 2: G 15)

Das *Urtico-Aegopodietum* ist nicht nur die in Mitteleuropa allgemein am weitesten verbreitete nitrophile Saumgesellschaft (DIERSCHKE 1974, S. 70, sondern ist auch in den ländlichen Siedlungen in Bayern am häufigsten dokumentiert worden, denn sie erreicht in den untersuchten Ortschaften die Höhengrenze der Verbreitung nicht.
Das *Urtico-Aegopodietum* ist wie das *Alliario-Chaerophylletum temuli* durch einen Umbelliferen-Aspekt ausgezeichnet, den *Aegopodium podagraria* und *Anthriscus sylvestris* verursa-

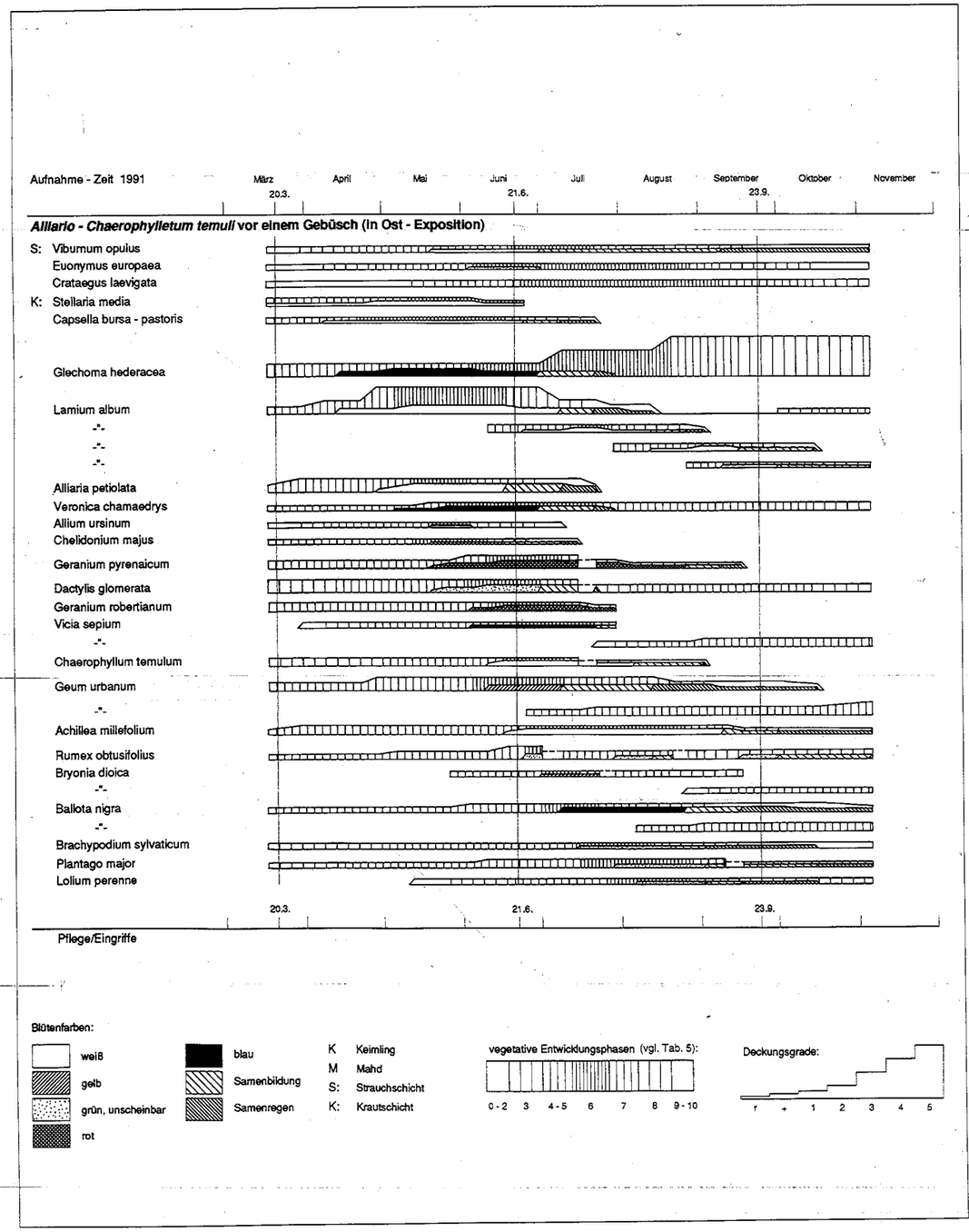


Abb. 5: Phänologisches Teildiagramm eines 1990 künstlich begründeten *Alliario-Chaerophylletum temuli*-Bestandes *(Artemisietea: Glechometalia)* auf dem Kochhof im niederbayerischen Freilichtmuseum Massing (Lkr. Rottal – Inn, nach SIMON 1993).

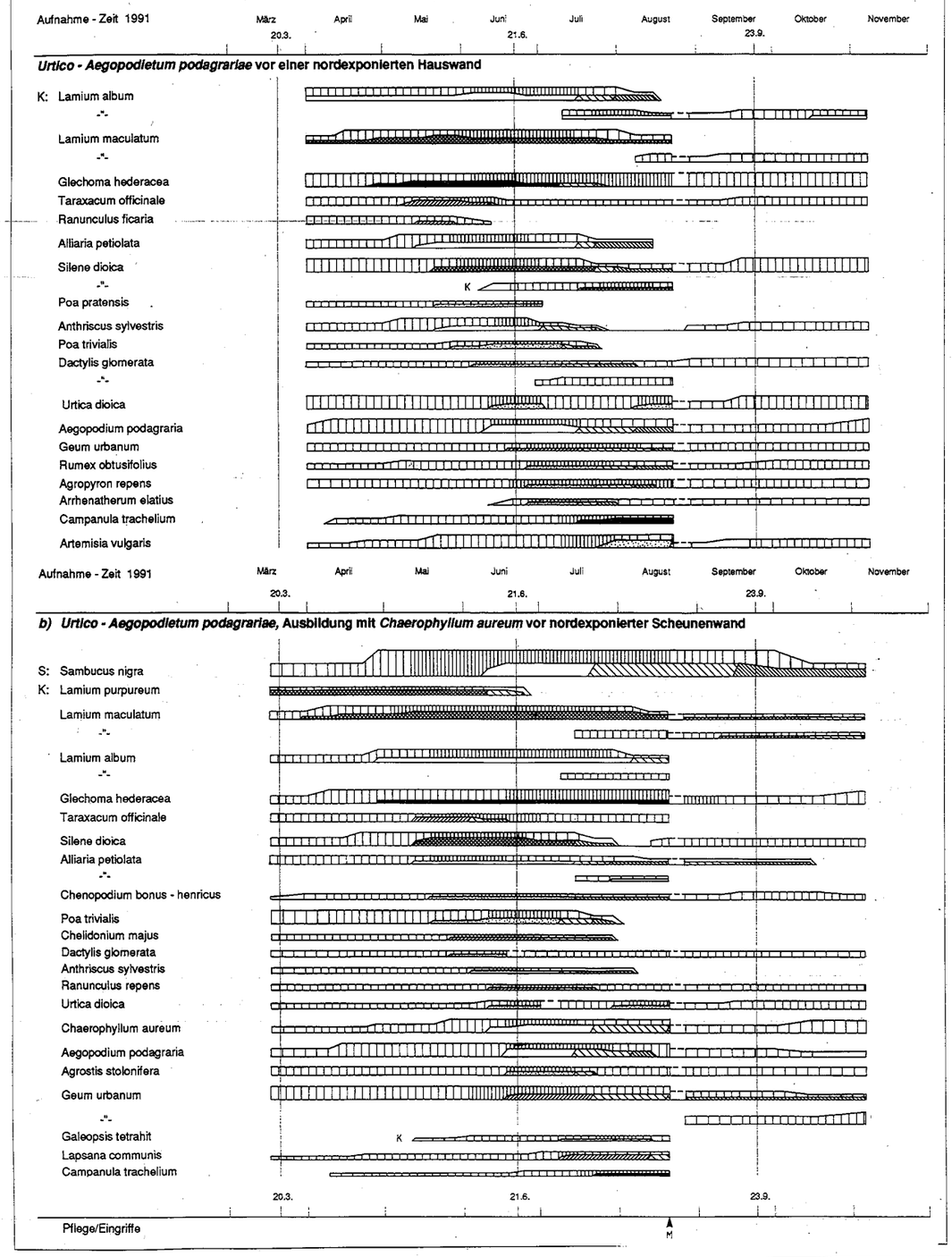


Abb. 6: Phänologische Teildiagramme von zwei 1990 künstlich begründeten Beständen des *Urtico-Aegopodietum podagrariae (Artemisietea: Glechometalia)* auf dem Kochhof im niederbayerischen Freilichtmuseum Massing (Lkr. Rottal – Inn, nach SIMON 1993).

chen. Auf der Versuchsanlage in Massing sind für die Beobachtung eine Typische Ausbildung des *Urtico-Aegopodietum* und eine Ausbildung von *Chaerophyllum aureum* (→ eine weitere Umbellifere) angelegt worden. Die Entwicklungen beider Bestände zeigen folgenden Verlauf:

Vegetative Entwicklung:

Zu Beginn der Beobachung am 1. April 1991 sind beide Ausbildungen lückig; der Deckungsgrad beträgt in der Typischen Ausbildung 40 % und in der Ausbildung von *Chaerophyllum aureum,* die im Halbschatten eines Holunders *(Sambucus nigra)* angesiedelt ist, nur 25 %. Nach rasantem vegetativen Wachstum erreichen beide Bestände schon fünf Wochen später (Anfang Mai) fast Bestandesschluß (95 %). Der rascheste Zuwachs bei den vegetativen Teilen ist bei *Lamium maculatum, Glechoma hederacea, Lamium album, Aegopodium podagraria, Anthriscus sylvestris, Silene dioica* und *Rumex obtusifolius* zu beobachten. Allerdings zieht sich der Zeitraum, bis zu dem der volle vegetative Entwicklungszustand erreicht ist, trotz des schnellen Wachstums hin bis Ende Mai (Ende des Vollfrühlings). Noch ehe alle Blätter entfaltet sind, ist die Blüte bei den meisten Arten schon weit fortgeschritten. Die Vergilbung der vegetativen Teile beginnt Anfang Juli (Beginn des Hochsommers) und zieht sich lange bis zum Herbst hin.

Generative Entwicklung:

Am ersten April (Erstfrühling) blühen bereits *Lamium album, Lamium maculatum* und *Lamium purpureum.* Erst gegen Ende April (Übergang zum Vollfrühling) kommt eine weitere Labiate mit *Glechoma hederacea* hinzu. Die Hauptblütezeit das Bestandes fällt dann in einen nur kurzen, sechswöchigen Zeitraum von Mitte Mai bis Ende Juni: In schneller Folge blühen *Taraxacum officinale, Poa pratensis, Anthriscus sylvestris, Dactylis glomerata, Urtica dioica, Aegopodium podagraria, Geum urbanum, Rumex obtusifolius, Arrhenatherum elatius, Dactylis glomerata, Ranunculus repens* und *Agrostis stolonifera* ab. Die Blütezeit von *Chaerophyllum aureum* dauert nur vier Wochen und fällt mit der Blüte von *Sambucus nigra* zusammen, die den Frühsommer kennzeichnet. Die Ausbildung von *Chaerophyllum aureum* wächst schattiger als die Typische Ausbildung des *Urtico-Aegopodietum,* was einen Blühverzug von ca. einer Woche verursacht.

DIERSCHKE (1974, S. 74) weist darauf hin, daß die Säume der schattig-feuchten Bereiche gemeinsam mit den angrenzenden Wiesen blühen. Dies bestätigen die vorliegenden Aufzeichnungen, denn zum Artenspektrum des *Urtico-Aegopodietum* gehören relativ viele Wiesengräser und krautige Grünlandarten (s. o.), deren Herkunft aus nitrophytischen Säumen allgemein angenommen wird. Darauf begründet sich auch die Widerstandsfähigkeit des *Urtico-Aegopodietum* gegenüber Mahd, die es der Gesellschaft ermöglicht, z. B. in Obstbaum-bestandenem Grünland, das sowohl beweidet als auch gemäht wird, gut zu gedeihen.
Am 21. August 1991 (Spätsommer) sind beide Bestände komplett abgemäht worden. Wegen der trockenen, warmen Wittterung in der zweiten Augusthälfte erfolgt nur ein sehr langsamer Zuwachs; bis zum 15. Oktober wird nur noch ein Deckungsgrad von 70 % bei einer Höhe von 60 cm (vorher 2,0 m) erreicht. Eine späte, nochmalige Blüte zeichnet nur *Lamium album* (Bestand a) und *Lamium maculatum* (Bestand b) aus. Alle übrigen Arten verbleiben im vegetativen Zustand oder lassen die Samen ausreifen, die dem Schnitt entgangen sind (Bestand b: *Alliaria petiolata, Geum urbanum).*

3. Bestände des *Leonuro-Ballotetum* (Abb. 7 a und b; Vegetationstabelle 2: G 7)

Das *Leonuro-Ballotetum* gilt als wärmebedürftige, nitrophile Saumgesellschaft mit colliner bis submontaner Verbreitung; die höchstgelegenen Vegetationsaufnahmen aus ländlichen

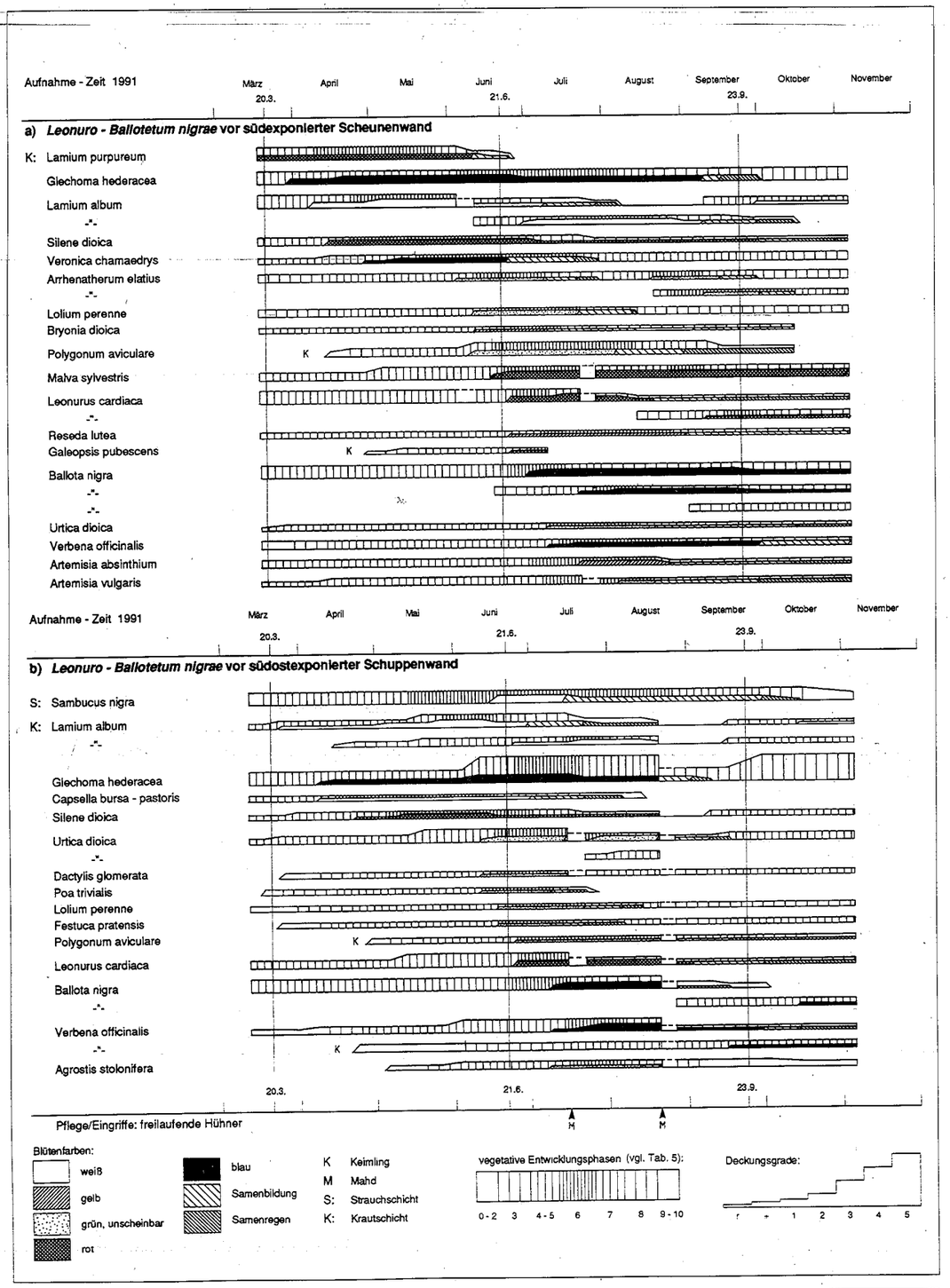


Abb. 7: Phänologische Teildiagramme von zwei 1990 künstlich begründeten Beständen des *Leonuro-Ballotetum nigrae (Artemisietea: Artemisietalia)* auf dem Kochhof im niederbayerischen Freilichtmuseum Massing (Lkr. Rottal – Inn, nach SIMON 1993).

Siedlungen in Bayern stammen aus 590 m ü. NN (vgl. auch Kap. 5).
Zur Beobachtung wurden zwei Bestände in Süd- und Südostexposition ausgewählt.

Vegetative Entwicklung:

Am ersten Beobachtungstermin (17. März) sind die Bestände weniger als 10 cm hoch und lückig bei einem Deckungsgrad von 50 %. Erkennbar sind die Grundblätter von *Glechoma hederacea, Lamium album, Silene dioica, Bryonia dioica, Malva sylvestris, Leonurus cardiaca, Reseda lutea, Ballota nigra, Urtica dioica, Verbena officinalis, Artemisia vulgaris* und *Artemisia absinthium*. Die Bestände erreichen die höchsten Deckungsgrade (95 %) bereits Ende Mai, die maximale Höhe (1,8 m) einen Monat später (26. Juni). Gegen Ende Juli beginnt dann schon ein langsamer Abbau der vegetativen Teile. Unansehnlich werden die Bestände ab Mitte August, so daß der nach Südosten exponierte Bestand b am 21. 8. einer Reinigungsmahd zum Opfer fällt; Bestand a kann bis zum Ende der Vegetationsperiode beobachtet werden.
Auffallend ist, daß bei *Ballota nigra, Artemisia absinthium* und *Artemisia vulgaris* die Blüte erst **nach** dem Erreichen des vegetativen Hochstandes einsetzt, bei Arten des *Urtico-Aegopodietum* beginnt die Blüte **vor** dem Erreichen des vegetativen Hochstandes!

Generative Entwicklung:

Das *Leonuro-Ballotetum* ist durch einen ausgesprochen späten Blühaspekt ausgezeichnet, dessen Hauptblüte erst nach dem kalendarischen Sommeranfang (21. 6.) einsetzt, also dann, wenn der Sonnenhöchststand überschritten ist. Zu den spätblühenden Arten im Schwarznesselsaum gehören *Malva sylvestris, Leonurus cardiaca, Reseda lutea, Galeopsis pubescens, Ballota nigra, Urtica dioica, Verbena officinalis, Artemisia vulgaris* und *Artemisia absinthium*. Weiterhin ist auffällig, daß sie eine sehr lange Blütezeit haben, die bei ungestörter Entwicklung (Bestand a) bei *Malva sylvestris* und *Ballota nigra* bis zum Ende der Vegetationszeit dauert, da die Blüten von unten nach oben sukzessiv abblühen, so daß auch die Samenreifung über einen längeren Zeitraum hinweg stattfindet. *Leonurus cardiaca, Reseda lutea, Urtica dioica, Verbena officinalis, Artemisia vulgaris* und *Artemisia absinthium* sind schon Ende August verblüht, aber Samenreifung und Fruchten dauern bis zum Ende der Beobachtungzeit (1. 11.).
Die sich spät entwickelnden Arten profitieren von einer in den Herbst verlängerten Vegetationszeit, wie sie im kontinental getönten Südostbayern herrscht (vgl. dazu Karte16 a – c). Es ist mehrfach beobachtet worden, daß die vegetativen Teile von *Ballota* im Spätsommer, wenn sie sich im Abbau befinden, anfällig für Mehltaubefall sind. An besonnten Standorten ist die Infektionsrate geringer als an schattigeren, wo die Luftfeuchtigkeit höher ist und Pilzbefall begünstigt. Ähnliches gilt auch für *Malva sylvestris*, deren Sprosse und Fruchtstände im Spätsommer von einem Rostpilz befallen sind. Bei starkem Befall mit Mehltau und Rost reifen die Samen der betroffenen Pflanzen nicht mehr aus. Dies begünstigt dieVerbreitung der beiden Arten in warmen Landschaften mit langer Vegetationsperiode und ihre dortigen Vorkommen an besonnten, lufttrockenen Standorten, wo die Infektionsvoraussetzungen geringer sind.

DIERSCHKE (1974, S. 53) stellte fest, daß spätblühende Saumarten der *Trifolio-Geranietea* durch frühe Mahd, wie sie für zweischürige Wiesen die Regel ist, gestört werden, da sie sich erst im Hochsommer voll entwickeln. Der Standort "Waldsaum" bietet ihnen Schutz vor Mahd und Beweidung.
In gewissem Sinne ähnlich verhalten sich auch spätblühende, nitrophytische Säume der Ordnung *Artemisietalia* wie *Leonuro-Ballotetum* und *Arctio-Artemisietum* (vgl. Punkt 4.), deren bevorzugte Standorte im bäuerlich-ländlichen Siedlungsgebiet sowie im Bereich des dorfnahen Acker- und Grünlandes dort sind, wo **nicht regelmäßig** gemäht wird oder regelmäßige Mahd unmöglich ist, wie um Holzstapel, auf Komposthaufen, um Geräte,

vor Gebüschen, auf Böschungen, Brachen etc., so daß sie ihren späten Entwicklungsgang in den meisten Fällen ungestört abschließen können.
Zur Überprüfung des Regenerationsvermögens von Arten des *Leonuro-Ballotetum* sind in den beobachteten Beständen einige Individuen verschiedener Arten abgeschnitten und ihre weitere Entwicklung verfolgt worden (→ im phänologischen Diagramm als zweite bzw. dritte Zeile einer Art abgebildet). Diejenige Art, die nach jedem Schnitt wieder Blüten treibt ist *Lamium album*. Ihre Blütezeit ist also nicht eng an eine bestimmte Jahreszeit gebunden, wie es bei den Umbelliferen *Chaerophyllum temulum, Aegopodium podagraria, Anthriscus sylvestris, Chaerophyllum aureum, Heracleum sphondylium* oder vielen Gräsern zu beobachten ist. Dies hängt mit der Aktivierung von Innovationsknospen zusammen, die durch frühzeitiges Entfernen des Hauptsprosses "zum Teil oder sämtlich zum Austreiben gelangen können" (WEBERLING 1981, S. 240). Bei *Lamium album* dauert es ca. vier Wochen bis zur erneuten Blüte. Wird *Leonurus cardiaca* zur Hauptblütezeit (23. 7.) abgemäht, dauert es ca. sechs Wochen bis die Pflanzen an verkürzten Trieben wieder blühen; auch bei *Ballota nigra* dauert die neue Blütenbildung nach Mahd am 21. 8. sechs Wochen. Allerdings kommen beide Arten nicht mehr zum Fruchten.
Für das *Leonuro-Ballotetum* bedeutet dies, daß sich die Bestände nach Mahd sowohl vegetativ als auch generativ wieder entwickeln können, allerdings ist die verbleibende Vegetationsperiode zu kurz, um die Phase des Fruchtens abzuschließen. Über mehrere Jahre hinweg ausgeübte Mahd zu Beginn der Hauptblütezeit (Mitte Juli) verdrängt das *Leonuro-Ballotetum*, da die Reproduktion unterbrochen wird.

4. *Arctio-Artemisietum*-Bestand (Abb. 8; Vegetationstabelle 2: G 9)

Eine weitere spätblühende, dorftypische *Arction*-Gesellschaft, in der zweijährige Arten wesentlich am Bestandsaufbau beteiligt sind, ist das *Arctio-Artemisietum*, das in Niederbayern häufig und typisch auf traditionellen Sauweiden ausgebildet ist; auch der "Museums-Bestand" wächst auf einer Sauweide.

Vegetative Entwicklung:

Der Bestand erreicht die maximale Bestandsdeckung 95 % Ende Mai. Von da an dauert es noch fünf Wochen bis die Hochstauden *Carduus crispus, Artemisia vulgaris* und *Arctium minus* ihre maximale Höhe von 1,8 m erreichen. Mit diesem Zeitpunkt beginnt die Hauptblüte das Bestandes. Ende August werden das erste Mal Schweine in die Weide gelassen, die die Bestandsentwicklung abbrechen. Allerdings ist der vegetative Abbau zu diesem Zeitpunkt schon weit fortgeschritten; die Vergilbung der Blätter beträgt bei allen Arten > 25 %.

Generative Entwicklung:

Das *Arctio-Artemisietum* ist durch eine sehr kontinuierliche Blütenfolge ausgezeichnet. Den Erstfrühlingsaspekt (30. 3. - 24. 4.) bilden - wie in allen übrigen Beständen auch - die Annuellen *Stellaria media, Lamium purpureum, Poa annua* und die Ausdauernden *Taraxacum officinale* und *Lamium album*. Den Vollfrühlingsaspekt beherrschen *Silene dioica* und *Chelidonium majus*, den Frühsommeraspekt (8. 6. - 4. 7.) *Carduus crispus, Dactylis glomerata, Poa trivialis, Holcus lanatus*, den Hochsommeraspekt (6. 7. - 3. 8.) *Urtica dioica, Galeopsis pubescens, Malva sylvestris, Lolium multiflorum, Ballota nigra, Verbena officinalis, Tripleurospermum inodorum* und *Arctium minus* und den Spätsommeraspekt bestimmt *Artemisia vulgaris*.

Regenerierung nach Störung:

Die Benutzung von Sauweiden findet/fand nicht während der gesamten Vegetationszeit statt, sondern vorzugsweise im Frühjahr, Spätsommer und Herbst bei nicht zu heißen

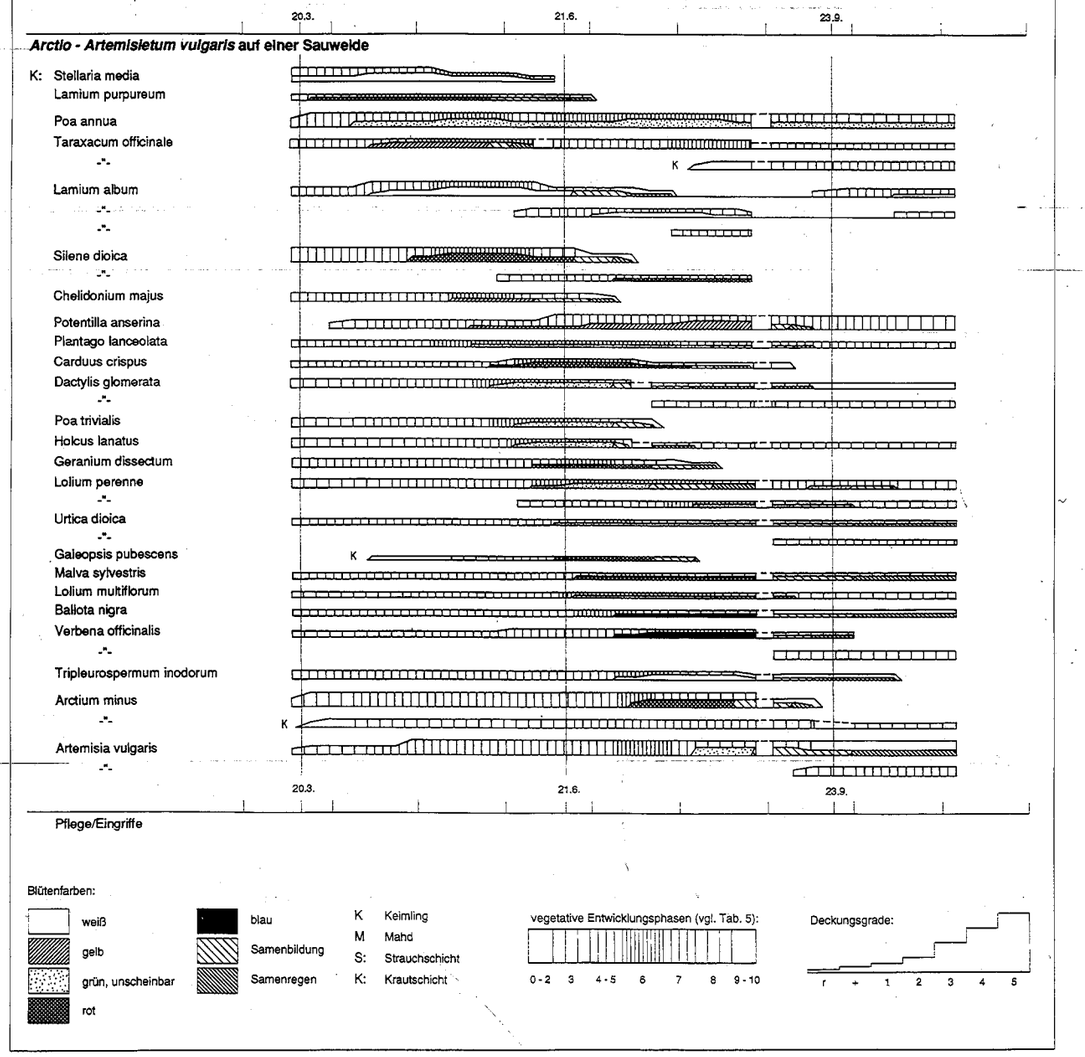


Abb. 8: Phänologisches Teildiagramm eines 1990 künstlich begründeten *Arctio-Artemisetum vulgaris*-Bestandes *(Artemisietea: Artemisietalia)* auf dem Kochhof im niederbayerischen Freilichtmuseum Massing (Lkr. Rottal – Inn, nach SIMON 1993).

Temperaturen, da Schweine hitzeempfindlich sind. Außerdem werden Sauweiden meistens unterteilt, um der Vegetation Zeit zum Nachwachsen zu gewähren. Daneben werden den Schweinen auch Nasenringe eingezwickt, um übermäßiges Wühlen in der Erde zu unterbinden.

Der Einlaß von Schweinen in die Massinger Sauweide am 28. 8. 91 reduzierte den Deckungsgrad der Krautschicht innerhalb einer Woche von 90 auf 40 %; allerdings waren zu diesem Zeitpunkt schon die meisten Arten abgeblüht und hatten auch bereits ausgesamt wie *Poa annua, Taraxacum officinale, Lamium album, Silene dioica, Chelidonium majus, Carduus crispus, Dactylis glomerata, Geranium dissectum, Galeopsis pubescens* und *Lolium multiflorum*. Da die Tiere aber nicht die gesamte Fläche gleichmäßig durchwühlen, son-

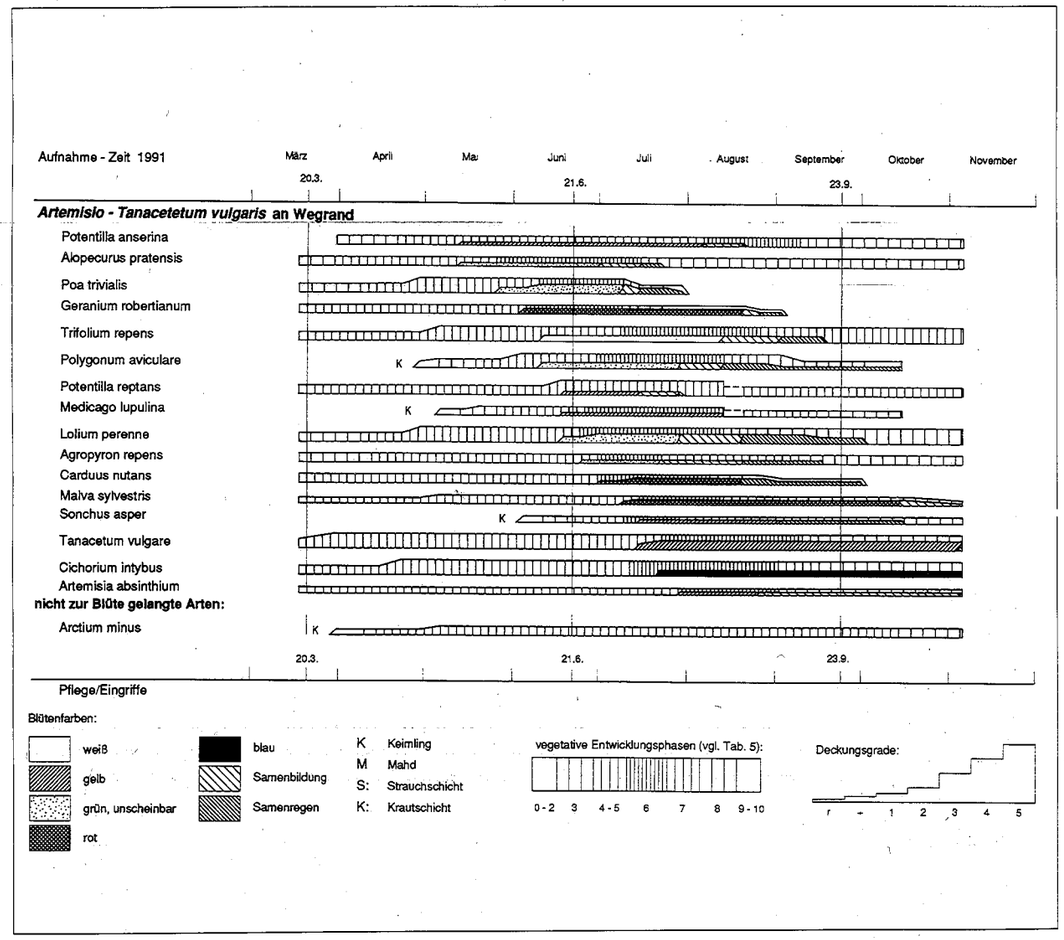


Abb. 9: Phänologisches Teildiagramm eines 1990 künstlich begründeten *Artemisio-Tanacetetum*-Bestandes *(Artemisietea: Onopordetalia)* auf dem Kochhof im niederbayerischen Freilichtmuseum Massing (Lkr. Rottal – Inn, nach SIMON 1993).

dern bevorzugte Plätze haben, bleiben Teile der Vegetation stehen, so daß etliche Individuen von denjenigen Arten, deren Entwicklung noch nicht abgeschlossen ist, zum Fruchten kommen. Vor allem kräftige, hochaufgewachsene Einzelpflanzen von *Arctium minus* und *Artemisia vulgaris* bleiben länger stehen.

Über Herumwühlen und Erde an den Klauen verbreiten die Tiere Früchte und Samen von Arten des *Arctio-Artemisietum* über der Fläche und im Boden. Sie fördern damit die zweijährigen *Arctium*-Arten (vor allem *Arctium minus),* deren Samen sich ansonsten erst im Verlaufe eines Verrottungsprozesses aus dem Hüllkelch lösen (vgl. dazu Kap. 6.1.3.1). *Arctium minus* ist ein Wärmekeimer mit bevorzugten Keimtemperaturen zwischen 20 und 30 °C (→ eingestuft als "*Amaranthus retroflexus*-Typ", Tab. 11), dessen massenhafte Keimung in die Übergangszeit von Spätsommer zu Frühherbst fällt (Ende August/Anfang September), wenn der Boden gut durchfeuchtet ist. Während der nicht mit Schweinen besetzten Zeit vom Spätherbst bis Frühling können sich die *Arctium*-Jungpflanzen zu Rosetten entwickeln, und da sie in großen Mengen vorkommen, bleiben auch nach erneu-

tem Tierbesatz immer etliche Exemplare übrig, die dann unter günstigen Voraussetzungen im folgenden oder bei ungüstigeren erst im übernächsten Sommer blühen und fruchten.

5. *Artemisio-Tanacetetum vulgaris*-Bestand (Abb. 9; Vegetationstabelle 2: G 5)

Das *Artemisio-Tanacetetum vulgaris* ist eine Hochstaudengesellschaft, die durch ihren hoch- bis spätsommerlichen Blühaspekt auffällt, der mit der Erntezeit des Wintergetreides zusammenfällt und sich dann bis Oktober hinzieht. Die Hauptverbreitung der Gesellschaft ist in der Ackerlandschaft, von wo aus sie bis in die Randbereiche ländlicher Siedlungen vordringt.

Vegetative Entwicklung:

Am 17. März 1991 hat der Bestand bei einer Höhe von 25 cm nur einen Deckungsgrad von 10 %. Die vegetative Entwicklung verläuft schnell: Schon Ende Mai ist ein Deckungsgrad von 80 % erreicht und am 17. Juli ist mit 100 % Bestandsdeckung und einer Höhe von 1,2 m der Optimalzustand erreicht. Der Bestandsabbau vollzieht sich langsam, erst Mitte Oktober werden Sprosse und Blätter braun. Die starren Stengel von *Tanacetum vulgare* und *Artemisia vulgaris* bleiben auch während des Winters stehen und grenzen den Saum vom Wegrand ab.

Generative Entwicklung:

Der Frühlingsaspekt ist unauffällig. Nach dem Abblühen der Grasartigen *Alopecurus pratensis, Poa trivialis* und niedriger Kräuter, die vom Wegrand her eindringen wie *Potentilla anserina, Geranium robertianum, Trifolium repens, Polygonum aviculare, Potentilla reptans, Medicago lupulina* und *Lolium perenne,* beginnt in der letzten Juniwoche die Ausbildung des Hochsommeraspektes mit *Agropyron repens, Carduus nutans, Malva sylvestris, Tanacetum vulgare* (ab. 8. Juli), *Cichorium intybus* und *Artemisia absinthium.*
Auffallend ist auch bei diesem spätblühenden Bestand die lange Blütezeit, die bei *Tanacetum vulgare* vom 8. Juli bis 22. Oktober dauert. Auch *Cichorium intybus* blüht bis weit in den Herbst hinein, wobei die Blüten allmählich von unten nach oben aufblühen. Die reifen Samen von *Cichorium* werden erst im Verlauf des Winters durch einen Verrottungsprozeß aus der festen Umklammerung des Blütenbodens freigesetzt.

Auch das *Artemisio-Tanacetetum* zählt zu den mahd- und beweidungsempfindlichen Pflanzengesellschaften. Belegt wird dies u. a. durch die aktuelle starke Ausbreitungstendenz an Böschungen, Ranken, Rainen und Wegen in der Feldflur und auf Brachland. Während der Zeit der traditionellen Landnutzung (bis ca. 1950), als diese Kleinstrukturen noch abgehütet bzw. gemäht wurden, war die Pflanzengesellschaft erheblich seltener als heute. Eine ähnliche Ausbreitungstendenz ist auch für das *Sambucetum ebuli* zu verzeichnen, die ebenfalls eine ausgesprochen spätblühende Saumgesellschaft ist.

3.7.3.5 Phänologischer Entwicklungsgang eines *Potentilla anserina*-Bestandes der Klasse *Agrostietea* (Abb. 10; Vegetationstabelle 3: G 6)

Vegetative Entwicklung:

Im *Potentilla anserina*-Bestand herrschen Arten vor, die sich vegetativ über oberirdische Ausläufer ausbreiten (hier: *Ranunculus repens, Potentilla anserina, Poa trivialis, Trifolium repens, Agrostis stolonifera* und *Potentilla anserina).* Sie ertragen zeitweilige Überflutungen, denn sie stammen ursprünglich aus den hochwasserbeeinflußten Zonen von Fließ- und Stillgewässern.
Zu Beginn der Beobachtung am 1. April lag der Deckungsgrad des Bestandes bei nur

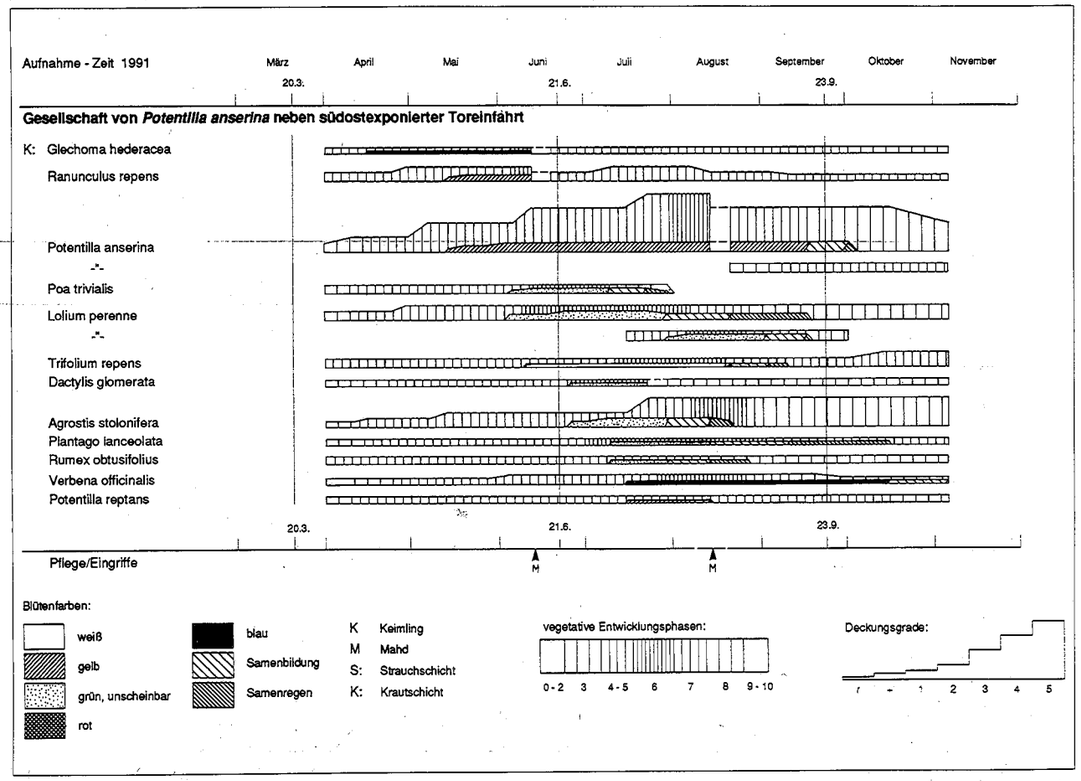


Abb. 10: Phänologisches Teildiagramm eines 1990 künstlich begründeten *Potentilla anserina*-Bestandes (*Agrostietea)* auf dem Kochhof im niederbayerischen Freilichtmuseum Massing (Lkr. Rottal – Inn, nach SIMON 1993).

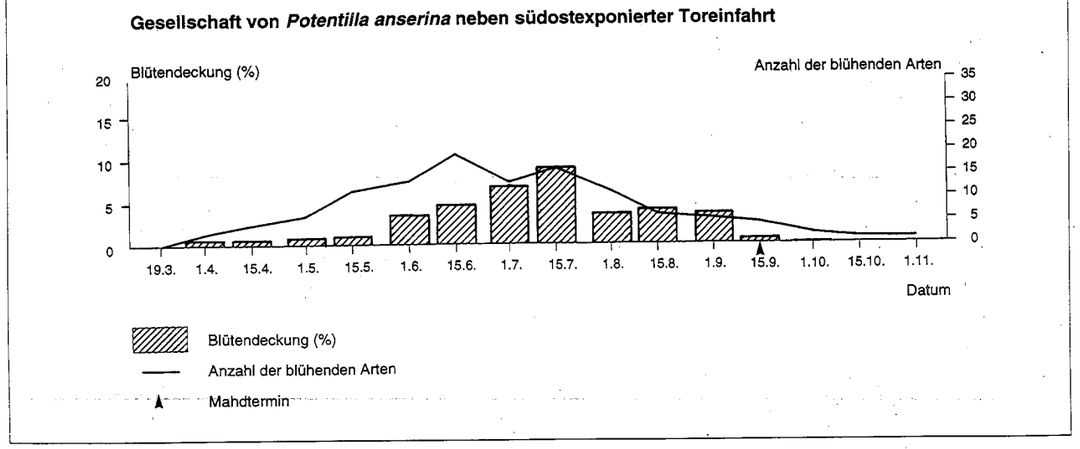


Abb. 11: Blütendeckung (%) und Anzahl blühender Arten in einem 1990 künstlich begründeten *Potentilla anserina*-Bestand (*Agrostietea)* auf dem Kochhof im niederbayerischen Freilichtmuseum Massing (Lkr. Rottal – Inn, nach SIMON 1993).

35 %, denn *Potentilla anserina,* die mit Deckungsgrad 5 (> 75 %) ab 23. Juli den Bestand völlig dominierte, hat eine langsame vegetative Entwicklung. Sie ist ein Schaft-Hemikryptophyt, der als kurzes aufrechtes Rhizom überwintert und dessen Blattrosette sich erst Ende April bis Anfang Mai aus dem Rhizom regeneriert. Ende Mai bilden dann die Mutterpflanzen die den Bestand schließenden Ausläufer mit den Tochterpflanzen aus. Neben *Potentilla anserina* erreicht *Agrostis stolonifera,*die zweithäufigste Art im Bestand, den vegetativen Höchststand ebenfalls erst am 23. Juli. Bis zum Ende der Beobachtungszeit bleibt der niedrige Bestand dicht wie ein Teppich und wird erst ab dem Spätherbst gelb.

Generative Entwicklung:

Da Hochwasserereignisse während der Vegetationszeit mehrmals eintreten können (Frühjahrs- und/oder Sommerhochwasser), sind Flutrasenarten nicht nur vegetativ sondern auch generativ daran angepaßt. Sie blühen im allgemeinen nicht ausschließlich im Frühjahr (wie *Ranunculus repens),* sondern ihre Hauptblütezeit (vgl. Abb. 11) setzt erst ab Mitte Juli ein (→ wenn die Hochwasserereignisse an den mitteleuropäischen Fließgewässern i. d. R. vorüber sind). Dies gilt für *Agrostis stolonifera, Rumex obtusifolius, Verbena officinalis* und *Potentilla reptans. Potentilla anserina* hat dagegen eine lange Blütezeit von Mitte Mai bis Mitte September.
ERIKSSON (1986) stellte für *Potentilla anserina* (erwartungsgemäß) fest, daß die vegetative Fortpflanzung gegenüber der Fortpflanzung durch Samen dominiert. Eine Tatsache, die auch für *Ranunculus repens* gilt (DOUST 1981, 1987). Vegetative Fortpflanzungsstrategie bedeutet in diesem Fall auch eine möglichst große Fläche innerhalb kurzer Zeit zu besiedeln, woraus sich auch die relative Großflächigkeit der niedrigwüchsigen Bestände erklärt. Die Etablierung von Flutrasenarten mit vegetativer Vermehrungsstrategie aus Samen erlangt dann Bedeutung, wenn die Phytomasse eines Bestandes vernichtet ist (nach längerer Überflutung, Überschlickung etc.). Wenn günstige Umstände Samen aus dem Diasporenvorrat des Bodens zur Keimung an die Bodenoberfläche bringen, dann ist ein erneuter Bestandsneuaufbau aus dem dormanten Samenvorrat des Bodens möglich.

4 Ökologische Kennzeichnung der Vegetation ländlicher Siedlungen - unter besonderer Berücksichtigung von Einwanderungszeiten, geographischen Florenelementen, Fernausbreitungsweisen, Lebensformen, ökologischen Zeigerwerten, Gefährdung und Häufigkeit

4.1 Begriffe zur Gliederung der anthropogenen Vegetation nach der Einwanderungszeit, Einwanderungsweise und dem Grad der Einbürgerung

Die Sippen eines Florengebietes setzen sich aus *Idiochoren* und *Hemerochoren* zusammen. Dabei sind erstere aus "eigener Kraft" eingewanderte Arten - also einheimische Arten der ursprünglichen Vegetation - und die *Hemerochoren* diejenigen, die durch die Kultivierung eines Landes gefördert oder begünstigt werden. Eine Gruppe innerhalb der *Hemerochoren* sind die *Anthropochoren,* die infolge direkter oder indirekter Mithilfe des Menschen vorhanden sind (THELLUNG 1918).

SCHROEDER (1969) klassifizierte die *Anthropochoren* unter Verwendung der Begriffe von THELLUNG (1918) nach drei voneinander unabhängigen Kriterien:

a) der Einwanderungszeit,

b) der Einwanderungsweise und

c) dem Grad ihrer Einbürgerung in die vorhandene Vegetation.

Da diese Einteilung für die Charakterisierung der Vegetation in ländlichen Siedlungen von Bedeutung ist, erfolgt eine kurze Auflistung und Erläuterung der in diesem Zusammenhang verwendeten Begriffe (ausführliche Darstellungen bei SCHROEDER 1969 und KOWARIK 1985).

zu a) Einwanderungszeit

- *Idiochorophyten:* Einheimische (= **indigene**) Arten, die vor dem wirksamen Eingreifen des Menschen in die Vegetation eingewandert sind,
- *Archaeophyten:* Arten, deren Einwanderung nur durch direkte oder indirekte Mithilfe des Menschen in prähistorischer Zeit stattfand (auch **Altadventive** genannt) und
- *Neophyten:* Arten, deren Einwanderung nur durch direkte oder indirekte Mithilfe des Menschen in historischer Zeit (nach 1492 n. Chr.) stattfand (auch **Neuadventive** genannt).

  Nach SUKOPP & KOWARIK (1986) beträgt der Archaeophytenanteil in der Flora von ROTHMALER (1966) bei Berücksichtigung von 2572 Arten 7 % und der Neophytenanteil 9 %. Die Einwanderung von Arten zu verschiedenen Zeitabschnitten hat dazu geführt, daß die ruderale Vegetation nach ihrer Entstehungszeit in sog. **Archaeo-** und **Neozönosen** (KOPECKY 1980) gegliedert werden kann. GUTTE (1983) stellt bei der Beschreibung der Leipziger Ruderalvegetation eine dörflich-**archäophytische** der städtisch-**neophytischen** gegenüber (vgl. Kap. 4.2.5).

zu b) Einwanderungsweise

- *Idiochorophyten:* Einheimische Arten; Einwanderung ohne jede Mitwirkung des Menschen,
- *Akolutophyten:* Eindringlinge; Einwanderung aus eigener Kraft, erst nach Schaffung geeigneter Standorte durch den Menschen möglich,
- *Xenophyten:* Eingeschleppt; Arten deren Diasporen unabsichtlich durch den Menschen eingeschleppt worden sind und
- *Ergasiophygophyten:* Verwilderte; absichtlich eingeführte und kultivierte Arten, die auch außerhalb von Kulturflächen vorkommen.

zu c) Grad der Einbürgerung in die vorhandene Vegetation

- *Idiochorophyten:* Einheimische Arten der ursprünglichen Vegetation,
- *Apophyten:* Einheimische Arten, die mit Hilfe des Menschen von Standorten der natürlichen Vegetation auf anthropogene Standorte verbreitet worden sind.
  Den Prozeß der **Apophytisierung** erläutern NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ, NEUHÄUSL & HEJNY (1969) und KOPECKY (1985) am Beispiel von Hochstauden des Verbandes *Aegopodion podagrariae* in der Tschechoslowakei.

- *Agriophyten:* Neuheimische Arten; ohne Platz in der ursprünglichen Vegetation, aber in der potentiellen natürlichen Vegetation.
  Eine Zusammenstellung und Beschreibung der pflanzensoziologischen Stellung in Mitteleuropa vorkommender *Agriophyten* ist von LOHMEYER & SUKOPP (1992) erschienen.
- *Epökophyten:* Kulturabhängige Arten; Arten mit festem Platz in der aktuellen Vegetation, aber nicht in der potentiellen natürlichen.
  Zu ihnen gehören viele Arten der Ackerwildkraut- und Ruderalvegetation. Sie verlieren ihre Standorte, wenn spezielle, sie fördernde Nutzungen aufgegeben oder geändert werden. Davon ist beispielsweise die traditionelle ländliche Ruderalvegetation betroffen, die mit dem Rückgang der bäuerlichen Betriebe ihre angestammten Standorte verliert, und der moderne Nutzungen nicht die ihr zusagenden ökologischen Standortbedingungen bieten können.
- *Ephemerophyten:* Unbeständige; wildwachsend vorkommende Arten ohne festen Platz in der aktuellen Vegetation (z. B. weil sie nicht winterhart sind) und
- *Ergasiophyten:* Kultivierte; Arten, die nur angebaut vorkommen.

Der Anteil einheimischer Arten (*Idiochorophyten)* ist ein Kriterium bei der Bestimmung des Natürlichkeitsgrades in der Vegetation eines Ökosystems, einer Biozönose oder Pflanzengemeinschaft.
Will man aber den Kultureinfluß – also die Nicht-Natürlichkeit, die durch den menschlichen Einfluß auf die Vegetation verursacht wird – bestimmen, wird der Terminus *Hemerobie* (griech. *hemeros* = gezähmt, kultiviert und *bios* = Leben) verwendet. Für die Einordnung von Vegetationseinheiten und Böden in eine **Hemerobieskala** haben SUKOPP (1969) und BLUME & SUKOPP (1976) für städtische Ökosysteme folgende Kriterien vorgeschlagen,

a) Anteil der Therophyten,
b) Anteil der Neophyten und
c) Verlust von einheimischen Arten,

aus denen verschiedene Hemerobiestufen (von **ahemerob** (= anthropogene Einflüsse nicht vorhanden) über **oligohemerob, mesohemerob, euhemerob, polyhemerob** bis **metahemerob** (= Biozönose vernichtet)) abgeleitet werden (SUKOPP & SCHNEIDER 1981).

Tab. 8: Anteile nicht-einheimischer Arten in Siedlungen unterschiedlicher Größe.
(FALINSKI 1971 b, entnommen SUKOPP 1983)

	Anteil nicht-einheimischer Arten (%)
Waldsiedlungen	20 - 30
Dörfer	30
Kleinstädte	35 - 40
Mittelstädte	40 - 50
Großstädte	50 - 70

Angaben zum Anteil nicht-einheimischer Arten in polnischen Siedlungen unterschiedlicher Größe hat FALINSKI (1971 b) veröffentlicht. Aus Tabelle 8 ist ersichtlich, daß mit steigender Siedlungsgröße der Anteil an nicht-einheimischen Arten ansteigt.

Als Ursachen für die hohen Artenzahlen an Nichteinheimischen in Städten gibt SUKOPP (1983, S. 55) an: "Städte sind Ausgangspunkt der Verbreitung und Häufigkeitszentren von Arten, die nur infolge direkter oder indirekter Mithilfe des Menschen in das Gebiet gelangt sind. Mit steigender Siedlungsgröße nimmt durch Handel und Verkehr der Anteil nicht-einheimischer Arten an der Flora zu."

In 1403 Vegetationsaufnahmen wurden in bayerischen ländlichen Siedlungen 802 Arten dokumentiert (Anhang: Liste 1), davon sind 59 % Idiochorophyten, jeweils 18 % Archaeo- und Neophyten, 5 % konnten nicht eingeordnet werden; das Artenspektrum ist damit dem der Kleinstädte bei FALINSKI ähnlich (vgl. Tab. 8 und 9; die Zuordnung der Arten

Tab. 9: Idiochorophyten–, Archaeophyten– und Neophyten–Anteile (%) im Artenspektrum ländlicher Siedlungen in Bayern.

Die pflanzensoziologischen Einheiten sind auf Grund ihrer Verbreitungsschwerpunkte in der Kulturlandschaft zusammengestellt; "grau hinterlegt" sind die jeweils höchsten Werte der Zeilen (802 Arten wurden in 1403 Vegetationsaufnahmen in 243 Siedlungen dokumentiert).

Einstufung nach der Einwanderungszeit / Hauptvorkommen in / an:	alle Arten	(%)	Idiochoro-phyten (%)	Archaeo-phyten (%)	Neo-phyten (%)	ohne Angaben (%)
Pflanzensoziologische Einheiten (OBERDORFER 1990)	**802**	**100**	**58,8**	**18,4**	**18,4**	**4,8**
Siedlungen:	**97**	**11,8**	**2,3**	**5,8**	**3,7**	**0**
Parietarietea judaicae (Nährstoffgebundene Mauerfugen-Ges.)	2	0,2	–	–	0,2	–
Chenopodietea (Ruderal- u. Hackfrucht-Ackerwildkraut-Ges.)	10	1,1	0,2	0,7	0,2	–
Sisymbrietalia (Kurzlebende Ruderal-Ges.)	26	3,2	0,1	1,9	1,2	–
Artemisietea vulgaris (Hochstauden-Ges.)	s. u.	s. u.	s. u.	s. u.	s. u.	s. u.
Artemisietalia vulgaris (Beifuß-Ges.)	13	1,5	0,2	1,1	0,2	–
Onopordetalia acanthii (Zweijährige bis ausdauernde Ruderal-Ges.)	35	4,4	1,4	1,6	1,4	–
Plantaginetea majoris (Trittpflanzen-Ges.)	11	1,4	0,4	0,5	0,5	–
Ackerland:	**97**	**11,9**	**2,2**	**8,2**	**1,4**	**0,1**
Chenopodietea (Ruderal- u. Hackfrucht-Ackerwildkraut-Ges.)	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.
Polygono-Chenopodietalia albi (Hackfrucht-Ackerwildkraut-Ges.)	45	5,5	1,1	3,2	1,1	0,1
Secalietea cerealis (Getreide-Ackerwildkraut-Ges.)	41	5,1	0,1	4,9	0,1	–
Agropyretea intermedii-repentis (Halbruderale Quecken-Trockenrasen)	11	1,3	1	0,1	0,2	–
Gewässern:	**56**	**6,8**	**6,2**	**0,2**	**0,2**	**0,2**
Lemnetea minoris (Wasserlinsen-Ges.)	2	0,2	0,2	–	–	–
Potamogetonetea pectinati (Wasserpflanzen-Ges.)	1	0,1	–	–	–	0,1
Phragmitetea (Röhrichte u. Großseggen-Ges.)	26	3,2	3,2	–	–	–
Isoeto-Nanojuncetea (Zwergbinsen-Ges.)	7	0,9	0,9	–	–	–
Bidentetea tripartitae (Zweizahn-Melde-Ges.)	20	2,4	1,9	0,2	0,2	0,1
Grünland, Hutungen:	**173**	**21,7**	**17,8**	**1**	**2,8**	**0,1**
Agrostietea stoloniferae (Flutrasen-Ges., feuchte Weiden)	24	3	2,1	0,4	0,4	0,1
Molinio-Arrhenatheretea (Grünland-Ges.)	100	12,5	10,5	0,6	1,4	–
Festuco-Brometea (Trocken- u. Halbtrockenrasen)	49	6,2	5,2	–	1	–
Felsenstandorten:	**31**	**3,8**	**2,5**	**1,1**	**0,2**	**0**
Sedo-Scleranthetea (Mauerpfeffer-Triften, Sandrasen u. Felsband-Ges.)	28	3,4	2,1	1,1	0,2	–
Asplenietea trichomanis (Felsspalten- und Mauerfugen-Ges.)	3	0,4	0,4	–	–	–
Wälder, Forsten:	**102**	**12,7**	**10,8**	**0,1**	**1,8**	**0**
Alnetea glutinosae (Bruchwälder und -gebüsche)	6	0,8	0,8	–	–	–
Querco-Fagetea (Europäische Sommerwälder u. Sommergebüsche)	6	0,8	0,8	–	–	–
Prunetalia (Schlehengebüsche)	18	2,2	1,6	–	0,6	–
Quercetalia robori-petraeae (Eichen-Birken-Wälder)	8	1	1	–	–	–
Quercetalia pubescenti-petraeae (Wärmegebundene Eichenmisch-Wälder)	4	0,4	0,2	–	0,2	–
Fagetalia sylvaticae (Frische Sommerwälder)	60	7,5	6,4	0,1	1	–
Vorwald-Gesellschaften, Ränder von Wäldern und Forsten:	**108**	**14,4**	**11,1**	**0,8**	**2,4**	**0,1**
Epilobietea angustifolii (Schlagfluren und Vorwaldges.)	15	1,8	1,6	–	0,2	–
Trifolio-Geranietea sanguinei (Thermophile Saumges. u. Staudenges.)	34	5,2	4,7	–	0,5	–
Artemisietea vulgaris (Hochstauden-Ges.)	13	1,7	1	0,3	0,4	–
Convolvuletalia sepium (Nitrophytische Uferstauden-Ges.)	13	1,6	1,1	–	0,5	–
Glechometalia hederaceae (Nitrophytische Stauden-Ges. frischer bis feuchter Standorte)	33	4,1	2,7	0,5	0,8	0,1
Sonstige:	**138**	**17,3**	**5,9**	**1,2**	**5,9**	**4,3**
Arten sonstiger pflanzensoziologischer Klassen	53	6,6	5,5	0,1	0,8	0,2
Arten ohne pflanzensoziologische Einstufung (z. B. *Ephemerophyten, Ergasiophyten*, unbestimmte *Species*)	85	10,7	0,4	1,1	5,1	4,1

erfolgte nach den Angaben von ROTHMALER 1982, WILLERDING 1986, KOWARIK 1991 und KÜSTER 1991).
In ländlichen Siedlungen sind die großräumlichen infrastrukturellen Effekte, die sich in Städten konzentrieren, abgeschwächt. Es prägen vielmehr die räumlich enger verflochtenen Wechselwirkungen des Wirtschaftskreislaufes – zwischen ländlicher Siedlung und den land- und forstlichen Nutzflächen der umliegenden Gemarkung – das Artenspektrum. Deshalb spielen dort Arten der Äcker und ihrer Ränder, des Grünlandes und der Forsten und Wälder eine bedeutende Rolle, wie aus Tabelle 9 ersichtlich ist: Arten der

siedlungsspezifisch verbreiteten Pflanzengesellschaften umfassen danach nur 11,8 % des Artenspektrums, davon gelten 2,3 % als Idiochorophyten. Am häufigsten sind dagegen Arten des Grünlandes (21,7 %, davon 17,8 % indigen), der Vorwald-Gesellschaften und der Ränder von Wäldern und Forsten (14,4 %, davon 11,1 % Idiochorophyten), der Wälder und Forsten (12,7 %, davon 10,9 % indigen) und der Äcker und ihrer Ränder (11,9 %, davon nur 2,2 % indigen). Die Bedeutung der Arten des Wirtschaftsgrünlandes im Artenspektrum ländlicher Siedlungen betonen BRANDES & GRIESE (1991, S. 68).

4.2 Nachweise von Makroresten und potentielle Einwanderungszeiten von ruderal verbreiteten Idiochorophyten und Archaeophyten

Die Einstufung, ob Arten, die heute in Siedlungen verbreitet sind, Idiochorophyten oder Archaeophyten sind, ist bis zum Ende der Römischen Kaiserzeit (ca. 400 n. Chr.) nur anhand von Pollen- und Makrorestnachweisen (→ Samen und Früchten: Diasporen, Teile davon) in archäologischen Grabungen möglich. Erst ab dem Mittelalter gibt es daneben archivalische Quellen, die das Vorhandensein von Arten, die als Heil-, Gewürz-, Färber- und Gespinstpflanzen genutzt worden sind und die heute in der ruderalen Vegetation vorkommen, belegen ("Capitulare de villis" Karls des Großen aus der Zeit 792/93-800, "Physika" der Hildegard von Bingen 1151/58; "De vegetabilibus et plantis libri" des Albertus Magnus ca. 1260 u. a.).
Das Erscheinen von Neophyten in Mitteleuropa und Deutschland ist meistens schriftlich und/oder in Herbarien dokumentiert (CLUSIUS 1583, BAUHIN 1623 u. a.). Nach SCHOLZ (1960 b) hat sich die Anzahl der nach 1500 in Berlin eingewanderten und eingebürgerten krautigen Ruderalarten innerhalb von 200 Jahren vervierfacht: 1787 waren dort 20, 1884 51 und 1959 79 epökophytische Ruderalarten bekannt.

Im folgenden wird dargestellt, in welchen Zeitabschnitten Idiochorophyten und Archaeophyten in der Ruderalvegetation nachweisbar sind, und welche Bedeutung dies für die heutige Vegetation ländlicher Siedlungen hat.

4.2.1 Seßhaftwerdung – Voraussetzung für Apophytisierung und Ruderalisierung

Zur Seßhaftwerdung im Neolithikum (vgl. Kap. 1.1.2) gehören die Prozesse der Apophytisierung (→ Arten werden von natürlichen Standorten mit Hilfe des Menschen auf anthropogene verbreitet; NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ, NEUHÄUSL & HEJNY 1969, KOPECKY 1985) und der Ruderalisierung (→ Entwicklung von anthropogenen Standorten im Siedlungsbereich), in dessen Verlauf erst Wuchsplätze für kulturabhängige Arten (*Epökopyten)* entstehen.

Der Beginn dieser Entwicklung kann - wie folgt - skizziert werden:

Für den Zeitraum des Neolithikums (4 500 bis 1 800 v. Chr.) lassen sich in Südbayern die Getreide Emmer *(Triticum dicoccum)* und Einkorn *(Triticum monococcum),* die Hülsenfrüchte Erbse *(Pisum sativum)* und Linse *(Lens culinaris)* und Flachs *(Linum usitatissimum)* nachweisen - ein Kulturpflanzenspektrum, das zu der Zeit auch in anderen Teilen Mitteleuropas vorherrscht (KÖRBER-GROHNE 1987, S. 451 f); erst gegen Ende des Neolithikums tauchen in Südbayern sporadisch Gerste *(Hordeum vulgare),* Dinkel *(Triticum spelta)* und Rispenhirse *(Panicum miliaceum)* auf (KÜSTER 1991, S. 90 f).

Daneben richteten die frühen Bauern ihr Leben auch in starkem Maße auf die Nutzung des Waldes aus, der u. a. als Ressource für Bau- und Feuerholz und für die Ernährung des Viehbestandes diente. "An den Rändern der geschlagenen Lichtungen, an der Nahtstelle zwischen Feld und Wald entwickelte sich eine Strauchvegetation mit Hasel-, Weißdorn- und Schlehenbüschen. ....Manches spricht dafür, daß die Bauern diesen Bewuchs als "lebende Zäune" pflegten: Die Hecken schützten die Äcker vor dem Wild und dem Vieh, was zweifellos nötig war, und lieferten außer Beeren und Nüssen auch Zweige und Äste für vielfältige Arbeiten in Haus und Hof, beispielsweise zum Flechten, für Zäune und zum Decken der Dächer" (LÜNING & STEHLI 1989, S. 117; auch van ZEIST 1981).
KÜSTER (1991, S. 89) findet Belege davon in botanischem Fundmaterial aus Südbayern: "Ein reiches Inventar an Sammelpflanzen" wie Hasel *(Corylus avellana),* Apfel oder Birne *(Malus / Pyrus),* Brombeere *(Rubus fruticosus),* Himbeere *(Rubus idaeus),* Stauden-Holunder *(Sambucus ebulus)* und Schwarzer Holunder *(Sambucus nigra).* Diese regenerationsfähigen Arten aus der Strauchschicht lichter bzw. aufgelichteter Wälder und der Waldmäntel zählen - weil sie anthropogen gefördert werden (bzw. worden sind) - heute noch zum Grundstock von Hecken und Gebüschen in und um Siedlungen.

Neben den Makroresten von Feldfrüchten, Nüssen und Beeren wurden zahlreiche Wildpflanzen in den archäologischen Proben bestimmt (KNÖRZER 1971, WILLERDING 1986, KÜSTER 1991), die als Unkräuter mit dem Ernte- und Sammelgut in die Siedlungen eingebracht wurden oder bereits in unmittelbarer Nähe der Fundstelle wuchsen. Allerdings können sie nur in wenigen Fällen eindeutig als Arten der damaligen Waldlichtungs-, Acker- oder Siedlungsvegetation eingestuft werden, da sie heute allgemein auf "gestörten Plätzen" weit verbreitet sind – wie z. B. Rainkohl *(Lapsana communis),* Stechender Hohlzahn *(Galeopsis tetrahit),* Weißer Gänsefuß *(Chenopodium album)* u. a. – und ihre heutigen Verbreitungsschwerpunkte nicht auf die Vergangenheit übertragbar sind.

Sicher ist jedoch, daß mit der synchronen Entwicklung von Ackerbau und dörflichen Siedlungen das Arten-Fundament der Ackerwildkraut- und Siedlungsvegetation zusammengetroffen ist (van ZEIST 1981, WILLERDING 1986, FUKAREK 1988, KÜSTER 1991).

Es formierte sich eine Vegetation, die durch kontinuierliche Anpassung des Artenspektrums an wechselnde landwirtschaftliche Produktions- und Verarbeitungsbedingungen auf Ackerflächen und in den ländlichen Siedlungen die historische Entwicklung des bäuerlichen Wirtschaftens und Arbeitens nachzeichnet. Mit jedem Wechsel der verschiedenen kulturhistorischen Epochen vom Neolithikum bis zum heutigen Technikzeitalter sind Veränderungen im Arten- und Pflanzengesellschaftsspektrum von ländlichen Siedlungen nachweisbar.

4.2.2 Makrorestnachweise von heute ruderal verbreiteten Arten in archäologischen Grabungen Deutschlands

Der Auswertung liegen vorrangig die Arbeiten von WILLERDING (1986) und KÜSTER (1988 a, b, 1991) zugrunde.
Makrorestnachweise von Kulturpflanzen und Wildpflanzen in archäologischen Grabungen an frühen Siedlungsplätzen und deren Umfeld sind von WILLERDING (1986) in einer umfassenden Arbeit für den mitteleuropäischen Raum zusammengestellt worden. Für die folgenden Ausführungen sind daraus die Nachweise zusammengestellt worden, die aus Deutschland (BRD, DDR) publiziert sind (vgl. Tab. 10 und 11). Neuere Untersuchungen von MATTHIES (1986) aus dem spätmittelalterlichen Braunschweig, von KNÖRZER (1987) aus dem frühgeschichtlichen Köln und von KÜSTER (1988 a und b, 1991, 1994) für den bayerischen Raum ergänzen die Arbeit von WILLERDING.
Arten, die zwar in der aktuellen Vegetation ländlicher Siedlungen in Deutschland vorkommen, deren Großreste bislang nur in angrenzenden Ländern gefunden worden sind, wurden den einzelnen Zeitabschnitten angefügt (nach WILLERDING 1986).

Tab. 10: Makrorestnachweise (= Samen und Früchte, Teile davon) von ruderal verbreiteten Arten in archäologischen Grabungen Deutschlands.
(Die Tabelle ist in alphabetischer Artenfolge im Anhang: Liste 3 abgelegt.)

Artname (lat.)	Mesolithikum	Neolithikum	Bronzezeit	Eisenzeit	Römische Kaiserzeit	Völkerwanderungszeit	Früh-Mittelalter	Hoch-Mittelalter	Spät-Mittelalter	Abweichungen zu WILLERDING (1986)	Einstufung von ROTHMALER (1982)	Einstufung zweifelhaft
Nachweise seit dem Mesolithikum (> 4.500 v. Chr.)												
Polygonum aviculare	■	■	■	■	■	■	■	■	■		-	
Urtica dioica	■	■	■	■	■	■	■	■	■		-	
Ranunculus repens	■	■	■	■	■	■	■	■	■		-	
Atriplex patula	■	■	■	■	■	■	■	■	■	+	-	
Taraxacum officinale	■	■		■	■		■	■	■		-	
Bidens cernua	■		■	■	▼						-	
Cirsium eriophorum	■							❑			-	
Rorippa sylvestris	■							❑			-	
Nachweise seit dem Neolithikum (4.500 - 1.800 v. Chr.)												
Chenopodium album		■	■	■	■	■	■	■	■	+	-	
Polygonum lapathifolium		■	■	■	■	■	■	■	■	+	-	
Solanum nigrum		■	■	■	■	■	■	■	■	+	A	
Fallopia convolvulus		■	■	■	■	■	■	■	■	+	A	
Galium aparine		■	■	■	■	■	■	■	■	+	-	
Silene alba		■	■	■	■	■	■	■	■		-	
Polygonum hydropiper		■	■	■	■	■	■	■	■		-	
Polygonum persicaria		■	■	■	■	■	■	■	■		-	
Atriplex hastata		■	■	■	■	■	■	■	■		-	
Bromus hordeaceus		■	▼	■	■	■	■	■	■		-	
Plantago lanceolata		■	▲	■	■	■	■	■	■		A	
Poa annua		▼	▲	■	■	■	■	▼	▼	←	-	
Lapsana communis		■	■	■	■	■	■	■	■	+	-	
Urtica urens		■	■	■	■	■	■	■	■		A	
Rumex obtusifolius		▼	▲	■	■	■	▼	▼	▼	←	-	
Chenopodium polyspermum		■	■	■	■	■	■	■	■		-	
Galeopsis tetrahit		■	■	■	■	■	■	■	■		-	
Sinapis arvensis		■	■	■	■	■	■	■	■		A	
Agropyron repens		■	■	■		■	■	■	■		-	
Phleum pratense		■	▲	■		▼	▼	●	■	+	-	
Setaria glauca		■	▼		■	■	■	■	■	+	A	
Setaria glauca		■	▼		■	■	■	■	■	+	A	
Sambucus ebulus		▼	▼		▼	▼	■	■	■		-	
Juncus bufonius		■		■	■	■	■	■	■		-	
Plantago major		■		■	■	■	■	■	■		A	
Polygonum mite		■		■	■	■	■	■	■		-	
Sonchus asper		■		■	■	■	■	■	■		-	
Stellaria media		■		■	■	■	■	■	■	+	-	
Verbena officinalis		■		■	■	■	■	▼	■		A	
Echinochloa crus-galli		■		■	■		■	▼	●		A	
Trifolium repens		■		■	■		■	▼	●		-	
Daucus carota		■		■	■		■	■	■		-	
Leontodon autumnalis		■		■	■		■	■	■		-	
Malva sylvestris		■		■	■		■	■	■		A	
Mentha arvensis		■		■	■		■	■	■		-	
Viola arvensis		■		■	■		■	■	■		-	
Arenaria serpyllifolia		■		■	■		▼	■	■		-	
Sonchus oleraceus		■		■	■		▼	■	■		A	
Silene vulgaris		▼		▼	▼		■	■	■	←	-	
Chenopodium ficifolium		▼		■	■		■	■	■	←	-	
Hyoscyamus niger		▼		■	■		■	■	■	←	A	
Bromus sterilis		■	▲	■	▼		■				A	
Setaria viridis		■	▼	▼			■	●	■	+	A	
Medicago lupulina		▼		■	■		■	■	■	←	-	
Cirsium arvense		■		■	▼		■	▼			-	
Polygonum amphibium		■		■	▼		■	▼			-	
Torilis japonica		■		■	■		■	●			-	
Cerastium holosteoides		■					■	■	■		-	
Artemisia vulgaris		■				■	■	■	■		-	
Chenopodium bonus-henricus		■	■	■	■						-	
Arctium minus		■		■	■						-	
Chenopodium glaucum		■		■	■		■				-	
Nepeta cataria		■		◆	■						N	?
Sisymbrium officinale		■		■			■	●			A	
Echium vulgare		■		■			■				A	
Lolium perenne		■		■			■				-	
Alliaria petiolata		■			■						-	
Arctium lappa		■			■						A	
Geranium dissectum		■									-	
Hordeum murinum		■									A	
Malva moschata		■									N	?
Chenopodium opulifolium		❑				❑	❑	❑			-	
Nachweise seit der Bronzezeit (1.800 - 800 v. Chr.)												
Raphanus raphanistrum			■	■	■	■	■	■			A	
Rumex crispus			■	■	■	■	■	■			-	
Sonchus arvensis			■	■	■	■	■	■			-	
Bidens tripartita			■	■	■	■	■	■			-	
Thlaspi arvense			■	■	■	■	■	■			A	
Chenopodium hybridum			▲	■	■	■	■	■		←	-	
Capsella bursa-pastoris			▼	▼	■	■	■	■		←	A	
Poa pratensis			■	■	■	■	■	■		←	-	
Hypericum perforatum			■		■	■	▼	■			-	
Convolvulus arvensis			■		■	■	▼	●			-	
Chenopodium botrys			■		▼						N	?
Datura stramonium			❑			❑	❑				1584	?
Geranium columbinum			❑								-	
Rapistrum perenne			❑								N	?
Heliotropium europaeum			❑								A/N	?
Nachweise seit der Eisenzeit (800 v. Chr. - 0)												
Baliota nigra				◆	■		■	▼	▼	●	←	A
Potentilla anserina				■	■		■	▼	■	■		-
Anthemis tinctoria				▼	▼		▼	▼	❑	❑	←	-
Malva neglecta				▼	▼		▼	▼	●	❑	←	A
Onopordum acanthium				■	▼		❑	▼	❑	❑		A
Tripleurospermum inodorum				■	■	■	■					-
Polygonum minus				■	▼		■		▼			-
Descurainia sophia				■	■		■		●			A
Lamium album				■	■			■	■			A
Pastinaca sativa				■	■			■	■			-
Picris hieracioides				■	■			■	■			-
Chenopodium murale				■	■			■	■			-
Rumex conglomeratus				■			■	■	■			-
Knautia arvensis				■				■	■			-
Anthemis cotula				■				■	■			-
Conium maculatum				■	■		■					A
Malva pusilla				■	■		■					A
Aegopodium podagraria				■	■		■					-
Cirsium vulgare				■	■		■					-
Dipsacus fullonium				■	■		■					A
Bromus tectorum				■	■							A
Carduus crispus				■	■							-
Carduus nutans				■	■							-
Crepis capillaris				■	■							A
Cruciata laevipes				■	■							-
Digitaria sanguinalis				■	■							A
Linaria vulgaris				■	■							-
Myosoton aquaticum				■	■							-
Rorippa palustris				■	■							-
Verbascum nigrum				■	■							-
Lamium maculatum				❑	▼							-
Malva alcea				■			■					A
Arctium nemorosum				■								-
Artemisia absinthium				■							+	A
Barbarea vulgaris				■								-
Verbascum thapsus				❑				❑	❑			-
Lepidium latifolium				❑	❑							N
Bromus inermis				❑								-
Nachweise seit der Römischen Kaiserzeit (0 - 400 n. Chr.)												
Brassica nigra					▼		▼	■	■		←	16. Jh.
Cichorium intybus					■		■	■	■			A
Saponaria officinalis					■		■	■	■		+	-
Xanthium strumarium					■		■	■	■			-
Galeopsis speciosa					▼		▼	■	■		←	-
Plantago media					■		▼	▼	●		+	-
Marrubium vulgare					▼		❑	❑	❑		←	A
Galeopsis pubescens					▼		❑	❑	❑		←	-
Chenopodium vulvaria					■		▼	●	●		+	-
Mercurialis annua					■			■	■			16. Jh.
Amaranthus lividus					■			■	■			A
Chelidonium majus					■			■	■		+	-
Potentilla reptans					■			■	■		+	-
Rumex maritimus					■			■	■			-
Carduus acanthoides					▼			❑	❑		←	A
Lepidium campestre					❑			❑	●			A
Chenopodium rubrum					■		■				+	-
Geranium pusillum					■		■					-
Sagina procumbens					■		■					-
Campanula rapunculoides					■		■				←	-
Senecio vulgaris					■		■					-
Chaerophyllum temulum					◆		■				←	-
Portulaca oleracea					■			▼			+	A
Rumex thyrsiflorus					■			▼			+	-
Poa trivialis					■				●		+	-
Chenopodium urbicum					■				●			-
Lepidium ruderale					■				●			A
Anchusa officinalis					■							A
Arctium tomentosum					■						+	-
Bryonia dioica					■							-
Coronopus squamatus					■							-
Lavatera thuringiaca					■							N
Melilotus alba					■							A
Parietaria officinalis					■							A
Reseda lutea					■							A
Reseda luteola					■							-
Tanacetum parthenium					■							N
Chaerophyllum aureum					▼							-
Isatis tinctoria					▼							A/N
Crepis tectorum					❑	❑	❑					-
Polycnemum arvense					❑							A
Nachweise seit dem Mittelalter (600 - 1.500 n. Chr.)												
Bunias orientalis							■	❑	❑			18. Jh.
Leonurus cardiaca							▼	❑	❑	+		1580
Silene dioica								▼				-
Asperugo procumbens								▼				A
Nepeta pannonica								▼				-
Anthriscus sylvestris									●			-
Barbarea stricta									●			-
Atriplex acuminata							❑	❑	❑			A/N
Geranium molle							❑	❑	❑			A
Setaria verticillata							❑	❑	❑			A
Cardaria draba							❑		❑			1728
Melilotus officinalis							❑		❑			A
Anthriscus caucalis							❑		❑			A
Eruca sativa							❑					18. Jh.
Holcus mollis							❑					-
Lactuca serriola							❑					-
Poa compressa							❑					-
Bidens radiata								❑	❑			-
Crepis biennis								❑	❑			-
Cynoglossum officinale								❑	❑			-
Lactuca virosa								❑	❑			-
Amaranthus graecizans								❑				1906
Nachweise zweifelhaft												
Chaenarrhinum minus	■											N
Barbarea intermedia							.?					19. Jh.
Chenopodium capitatum							.?					N

Legende

- ■ Makrorestnachweis in Deutschland (WILLERDING 1986)
- ❑ Makrorestnachweis außerhalb Deutschlands, aber in Mitteleuropa (WILLERDING 1986)

Ergänzungen zu WILLERDING:

- ▲ Makrorestnachweis in Deutschland (KÜSTER 1988 a, b)
- ▼ Makrorestnachweis in Bayern (KÜSTER 1991)
- ● Makrorestnachweis aus Braunschweig (MATTHIES 1986)
- ◆ Makrorestnachweis aus Köln (KNÖRZER 1987)
- .? Nachweis zweifelhaft (WILLERDING 1986), Einstufung zweifelhaft (ROTHMALER 1982)
- \+ Übereinstimmung im Erstfund von Makroresten (Zeitabschnitt) zwischen WILLERDING und KÜSTER
- ← frühere Makrorestnachweise zu WILLERDING
- A Archaeophyt (Einwanderungszeit vor 1500, aus ROTHMALER 1982)
- N Neophyt (Einwanderungszeit nach 1500, aus ROTHMALER 1982)
- \- ohne Angabe bei ROTHMALER 1982

Insgesamt konnten in Deutschland aus den bis 1991 vorliegenden Arbeiten 159 Arten in archäologischen Funden (zu datieren bis ca. 1 500 n. Chr.) nachgewiesen werden (überwiegend Feuchtbodensedimente in Form unverkohlter Pflanzenreste oder als Trockenbodensedimente in Form verkohlter Pflanzenreste). Verglichen wurden die Zeitabschnitte der Erstnachweise mit den Angaben zur Einwanderungszeit bei ROTHMALER (1982). Frühere Nachweise, die bei ROTHMALER die Änderung des Status *Neophyt* in *Archaeophyt* notwendig machen, sind in Tabelle 10 markiert worden.

Aus dem **Mesolithikum** (> 4 500 v. Chr.) liegen wenige Großrestnachweise von ruderal verbreiteten Arten vor (8 Arten, vgl. Abb. 12), da bislang nur wenige Fundstellen paläobotanisch untersucht worden sind (WILLERDING 1986, S. 320). Kontinuierlich über alle kulturhistorischen Epochen sind *Atriplex patula, Polygonum aviculare, Ranunculus repens, Taraxacum officinale* und *Urtica dioica* nachweisbar. Lückenhaft sind die Nachweise von *Bidens cernua* (nur bis in die Römische Kaiserzeit (bis 400 n. Chr.), Nachweis bei KÜSTER 1991), *Cirsium eriophorum* und *Rorippa sylvestris* (in Deutschland bislang nur Nachweis im Mesolithitikum); alle genannten Arten gelten als *Idiochorophyten*, deren Einwanderung in die mitteleuropäische Flora vom Menschen unabhängig passiert ist.

Im **Neolithikum** (4 500 - 1 800 v. Chr.) steigt die Anzahl archäologischer Fundstellen mit dem Prozeß des Seßhaftwerdens sprunghaft an und damit auch die Nachweismenge an Pflanzenresten (Abb. 12, Tab. 10).
Von 60 Erstnachweisen heute ruderal verbreiteter Arten sind 31 (bzw. 51,7 %) Idiochorophyten und 29 (bzw. 48, 3 %) Archaeophyten (Tab. 11, Abschnitt a). Dabei muß die Artenmenge relativiert werden, denn wenn man die Dauer von ca. 2700 Jahren betrachtet, stand relativ wenigen Archaeophyten ein relativ langer Zeitraum für die Ausbreitung zur Verfügung.

Zu den seit dem Neolithikum in Deutschland fast ununterbrochen (→ nur wenige Lücken während der Völkerwanderungszeit) nachgewiesenen Arten ruderaler Standorte zählen *Agropyron repens, Atriplex hastata, Bromus hordeaceus, Chenopodium album, Chenopodium polyspermum, Fallopia convolvulus, Galium aparine, Galeopsis tetrahit, Lapsana communis, Plantago lanceolata, Polygonum hydropiper, Polygonum lapathifolium, Polygonum persicaria, Poa annua, Rumex obtusifolius, Silene alba, Solanum nigrum* und *Urtica urens.*
Davon haben *Fallopia convolvulus* und *Plantago lanceolata* besondere Bedeutung als Zeiger für einsetzenden Getreideanbau und beginnende Grünlandnutzung (KÜSTER 1991, S. 204 f; zitiert BURRICHTER 1969, BEHRE 1981).
Kennzeichnende Arten ruderaler Standorte seit dem Neolithikum, die heute noch "bäuerliches Wirtschaften und Arbeiten" in ländlichen Siedlungen anzeigen, sind *Arctium minus, Chenopodium bonus-henricus, Chenopodium glaucum, Hyoscyamus niger, Malva sylvestris, Sisymbrium officinale, Urtica urens* und *Verbena officinalis.*
In Ergänzung zu WILLERDING (1986) konnte KÜSTER (1991) in Südbayern für folgende Arten der heutigen ländlichen Vegetation Erstnachweise für das Neolithikum erbringen: *Chenopodium ficifolium, Hyoscyamus niger, Medicago lupulina, Poa annua, Rumex obtusifolius* und *Silene vulgaris.*

Bronzezeitliche (1 800 - 800 v. Chr.) Makrorestnachweise neu hinzukommender Arten sind erheblich seltener gefunden worden als neolithische (nur 11 neue Nachweise, davon 5 Idiochorophyten und 6 Archaeophyten), da nur wenige siedlungsarchäologische Untersuchungen von Pfahlbausiedlungen aus dieser Zeit vorliegen (WILLERDING 1986, S. 319; KÜSTER 1991, S. 101).
Es sind *Bidens tripartita, Capsella bursa-pastoris, Chenopodium botrys, Chenopodium hybridum, Convolvulus arvensis, Hypericum perforatum, Poa pratensis, Raphanus raphanistrum, Rumex crispus, Sonchus arvensis* und *Thlaspi arvense.* Dabei belegen KÜSTERs Erstnachweise von

Tab. 11: Verteilung von in archäologischen Grabungen belegten Makroresten (vgl. Tab. 10) über die Parameter "Einwanderungsstatus, geographische Florenelemente, Lebensformen, Zeigerwerte zu Kontinentalität und Temperatur" während der einzelnen Zeitabschnitte.

(Artenzahlen, die von an Deutschland angrenzenden Ländern nachgewiesen sind, sind in Klammern angefügt.)

	Parameter	Zeitabschnitte der Nachweise: Mesolithikum	Neolithikum	Bronzezeit	Eisenzeit	Römische Kaiserzeit	Völkerwanderungszeit	Mittelalter	Artenzahlen im Gesamtzeitraum (Summe der Zeilen)
a)	**Einwanderungsstatus**								
	Idiochorophyten	8	31	5 (1)	17 (2)	13		3 (3)	77 (6)
	Archaeophyten		29 (1)	6 (3)	18 (1)	25 (3)		4 (13)	82 (21)
b)	**Geographische Florenelemente des** (vgl. Karte 1):								
	nördlichen Europa	3	7	1	2	3		1	17
	eurasiatischen-subozeanischen Europa	2	24	2	12 (1)	6		1 (2)	47 (3)
	eurasiatischen Europa	2	22	5 (1)	10	8 (1)		3 (3)	50 (5)
	(sub)kontinentalen Europa		2	(1)	7 (1)	11		2 (5)	22 (6)
	submediterranen Europa	1	5	1 (1)	3	8 (2)		(4)	18 (7)
	mediterranen Europa		(1)	2	1 (1)	1		(2)	4 (4)
	alpinen Raumes					1			1
	Einstufung zweifelhaft			(1)					(1)
c)	**Lebensformen**								
	Theropyta							(3)	(3)
	Th. aestivalia	3	25 (1)	3 (3)	9	12 (2)		(6)	52 (12)
	Th. hivernalia		4	1	1			1	7
	Th. biannuellia		7		8 (2)	9 (1)		1 (2)	25 (5)
	Th. epeteia		4	2 (1)		3		(1)	9 (2)
	Geophyta								
	G. radicigemmata		1	1					2
	G. rhizomatosa	1	3	2	3 (1)	1		(1)	10 (2)
	G. bulbosa								
	Hemikryptophyta		1		1	3			5
	H. scaposa	2	9	2	10	7		4 (1)	34 (1)
	H. caespitosa		2		2			(1)	4 (1)
	H. reptantia	2	3			3		1 (1)	9 (1)
	Chamaephyta								
	Ch. herbosa		1		1				2
	Ch. fruticosa								
d)	**Kontinentalitäts-Zeigerwerte** (ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991)								
	1 euozeanisch								
	2 ozeanisch		1	1	2			(3)	4 (3)
	3 zwischen 2 und 4 stehend	2	21 (1)	2	12 (1)	13 (1)		1 (3)	51 (6)
	4 subozeanisch		5	(1)	2	6		2 (2)	15 (3)
	5 intermediär	1	5	1 (1)	9	5		3 (2)	24 (3)
	6 subkontinental		1	(1)	3	3		(1)	7 (2)
	7 zwischen 6 und 8 stehend		3		4 (1)	6 (2)		1 (3)	15 (6)
	8 kontinental				(1)				(1)
	9 eukontinental								
	X indifferentes Verhalten	5	24	6 (1)	3	4		(2)	42 (3)
	? Verhalten ungeklärt					1			1
e)	**Temperatur-Zeigerwerte** (ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991)								
	1 Kältezeiger								
	2 zwischen 1 und 3 stehend								
	3 Kühlezeiger								
	4 zwischen 3 und 5 stehend								
	5 Mäßigwärmezeiger		8	4	5	4		(2)	21 (2)
	6 zwischen 5 und 7 stehend	4	33	4 (2)	21 (1)	12 (2)		4 (7)	78 (12)
	7 Wärmezeiger		5 (1)	1	5	13		1 (4)	25 (5)
	8 zwischen 7 und 8 stehend			(2)		1 (1)		(1)	1 (4)
	9 extremer Wärmezeiger							(1)	(1)
	X indifferentes Verhalten	4	14		4 (2)	7		2 (1)	33 (3)
	? Verhalten ungeklärt					1			1
	Artenzahlen des betr. Zeitabschnitts (Summe der Spalten/Zeitabschnitt)	**8**	**60 (1)**	**11 (4)**	**35 (3)**	**38 (3)**		**7 (16)**	**159 (27)**

Capsella bursa-pastoris (1991), *Chenopodium hybridum*(1988 a, b) und *Poa pratensis* (1991) das Vorkommen in diesem Zeitabschnitt.

In der **Eisenzeit** (800 v. Chr. - 0) häufen sich die Pflanzenrestfunde wieder. Für den kurzen Zeitraum von ca. 800 Jahren werden 35 ruderale Arten neu nachgewiesen, von denen 48,6 % als indigene gelten.
Seit der Zeit regelmäßig nachweisbar und von Bedeutung für die aktuelle Ruderalvegetation ländlicher Siedlungen sind: *Anthemis tinctoria* (KÜSTER 1991), *Ballota nigra, Chenopodium murale, Conium maculatum, Lamium album, Malva neglecta* (KÜSTER 1991), *Pastinaca sativa, Picris hieracioides, Polygonum minus, Potentilla anserina, Tripleurospermum inodorum,* weitere Funde heute nicht nur ruderal verbreiteter Arten sind bei WILLERDING (1986) publiziert.

Aus dem Zeitabschnitt der **Römischen Kaiserzeit** (0 - 400 n. Chr.) liegen 38 Erstnachweise heute ruderal verbreiteter Arten vor, dabei ist erstmals der Archaeophyten-Anteil höher als der indigener Arten (25 : 13 bzw. 65,8 % : 34,2 %; vgl. Tab. 11, Abschnitt a).
Dazu zählen *Brassica nigra, Bryonia dioica, Campanula rapunculoides, Chaerophyllum temulum, Chenopodium vulvaria, Chelidonium majus, Cichorium intybus, Coronopus squamatus, Marrubium vulgare, Mercurialis annua, Potentilla reptans, Reseda lutea, Reseda luteola, Rumex maritimus, Saponaria officinalis, Xanthium strumarium* u. a. Darunter sind *Chaerophyllum temulum, Chelidonium majus, Cichorium intybus, Galeopsis pubescens, Onopordum acanthium, Potentilla reptans* und *Rumex maritimus* als typische – wenn z. T. auch seltene – Arten heutiger ländlicher Siedlungen in Bayern besonders erwähnenswert.

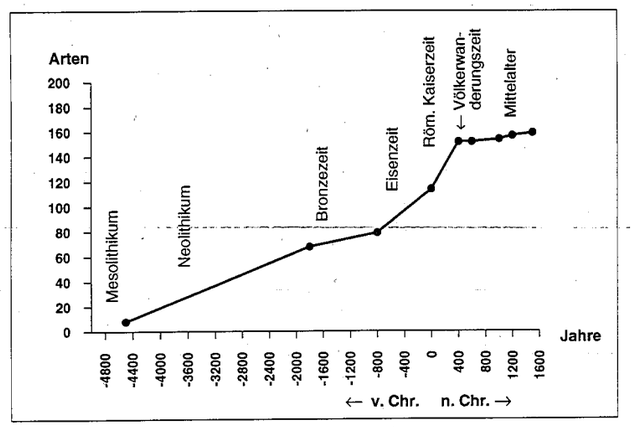


Abb. 12: Verlauf der Nachweiskurve von Arten der heutigen ruderalen Vegetation in archäologischen Grabungen Deutschlands anhand der Erstnachweise von Makroresten (Samen und Früchte, Teile davon).

Deutlich erkennbar ist, daß mit der Römischen Kaiserzeit die Zuwanderung von Archaeophyten in die ruderale Vegetation Deutschlands weitgehend abgeschlossen ist (Zahlenwerte vgl. Tab. 10 und 11).

Für folgende Arten konnte KÜSTER (1991, S. 146 ff) in Grabungsmaterial aus Südbayern den Erstnachweis für die Römische Kaiserzeit erbringen: *Brassica nigra, Campanula rapunculoides, Carduus acanthoides, Chaerophyllum aureum, Galeopsis speciosa, Galeopsis pubescens, Isatis tinctoria* und *Marrubium vulgare.*

Aus der **Völkerwanderungszeit** (400 - 600 n. Chr.) liegen keine neuen Nachweise vor, da Besiedelungsspuren dieser Zeit äußerst selten sind (vgl. Abb. 12).

Für den Zeitraum des **Mittelalters** (600 - 1 500 n. Chr.), der immerhin 900 Jahre beträgt, konnten nur 7 Erstfunde von in Deutschland heute ruderal verbreiteten Arten festgestellt werden!
Im **Früh-Mittelalter** (600 - 1 000 n. Chr.) erfolgen Nachweise für *Bunias orientalis* (LANGE 1976) und *Leonurus cardiaca* (KÜSTER 1991), im **Hoch-Mittelalter** (1 000 - 1 200 n. Chr.) die von *Asperugo procumbens, Nepeta pannonica* und *Silene dioica* ebenfalls durch KÜSTER und im **Spät-Mittelalter** (1 200 - 1 500 n. Chr.) bestimmt MATTHIES (1986) *Anthriscus sylvestris* und *Barbarea stricta* in Funden aus Braunschweig.
Insgesamt ist die Anzahl aller Wildkräuter, die WILLERDING (1986) für diesen Zeitabschnitt als Erstnachweise veröffentlicht hat, erheblich höher. Es sind 51 Arten, von denen aber die Mehrzahl (24 bzw. 47 %) Ackerwildkräuter sind! Ihre Zunahme und dabei insbesondere die von *Secalietea*-Arten begründen WILLERDING (1986, S. 335) und KÜSTER (1994) mit sich verändernden Ackerbauvoraussetzungen im frühen Mittelalter.
So begünstigt die Einführung schwerer Bodenbearbeitungsgeräte tieferes Pflügen (u. a. durch die generelle Verwendung von Eisen an den bodenbearbeitenden Teilen, die Anbringung einer schweren Sohle und die gelegentliche Verwendung eines Radvordergestells bei den Pflugformen; HERRMANN 1985: 76 ff). Dies fördert die Möglichkeit zur Kultivierung schwerer zu bearbeitender und ertragschwächerer Böden in hängigen Lagen, aber auch Kalkstein- und Sandböden. Auf diesen neu erschlossenen Ackerstandorten breiten sich spezifische Ackerwildkräuter aus, wie sich aus den Erstnachweisen der *Cau-*

calidion-Arten *Bupleurum rotundifolium, Caucalis platycarpos, Cerinthe minor, Lathyrus tuberosus, Melampyrum arvense* und *Neslia paniculata* und der *Arnoseridion*-Arten *Arnoseris minima, Ornithopus perpusillus* und *Trifolium campestre* rekonstruieren läßt (dokumentiert bei WILLERDING 1986 und KÜSTER 1994) .

Für die aktuelle Ruderalvegetation ländlicher Siedlungen bedeutet dies, daß die Einwanderung der heute in der ruderalen Vegetation vorkommenden nährstoffbedürftigen Archaeophyten mit der Römischen Kaiserzeit weitgehend abgeschlossen ist!
Ein neuer, deutlicher Einwanderungsschub in die Siedlungsvegetation vollzieht sich erst im 19. Jahrhundert mit der beginnenden Industrialisierung und dem sich entwickelnden, Länder und Kontinente überschreitenden Verkehr. Der Ausbreitungsweg von Neophyten verläuft wiederum von städtischen Handelszentren aus in die ländlichen Siedlungen (vgl. Kap. 4.2.4).

4.2.3 Revisionen zum Status "Einwanderungszeit"

Die vom Mesolithikum bis zum Ende des Mittelalters erstmals nachgewiesenen Arten sind entweder Idiochorophyten oder Archaeophyten.
Vergleicht man diese Angaben mit denjenigen zum Status "Einwanderungszeit" in der Flora von ROTHMALER (1982), dann müßten folgende – dort als *Neophyten* bezeichnete – Spezies aufgrund der archäologischen Befunde neu eingestuft werden (vgl. Tab. 10): *Amaranthus graezians, Brassica nigra, Bunias orientalis, Chaenarrhinum minus, Cardaria draba, Chenopodium botrys, Datura stramonium, Eruca sativa, Heliotropium europaeum, Isatis tinctoria, Lavatera thuringiaca, Leonurus cardiaca, Lepidium latifolium, Malva moschata, Mercurialis annua, Nepeta cataria, Rapistrum perenne* und *Tanacetum parthenium.*
Auf den Archaeophytenstatus von *Cardaria draba, Datura stramonium, Leonurus cardiaca, Mercurialis annua* und *Tanacetum parthenium* weist LANGE aufgrund paläobotanischer Untersuchungen in Ostdeutschland und Osteuropa schon 1976 hin. Besonders erwähnt sie *Datura stramonium*, die nach ROTHMALER (1972 und 1982) ursprünglich ein geographisches Florenelement des "boreosubtropischen Amerika" sein soll, von der es aber schon bronzezeitliche Nachweise aus Ungarn und aus dem 11. und 12. Jh. aus Polen (Giecz) gibt; WILLERDING (1986, S. 116) schreibt dazu, daß *Datura* "möglicherweise aus Südrußland stammt"; damit wäre sie als kontinentales geographisches Florenelement zu bewerten (vgl. Karte 1).
Auf Übernahmefehler in Tabellen und Listen, die auf der Einstufung bei ROTHMALER (1966, 1982) beruhen, weisen FOERSTER (1986, S. 38 ff) und KORNECK & SUKOPP (1988, S. 44 f; sie zitieren ergänzend dazu auch LOHMEYER 1975) bei der Bewertung von Neophyten in der Roten Liste von Nordrhein-Westfalen und der Bundesrepublik Deutschland hin.

4.2.4 Geographische Florenelemente-Spektren der Makrorest-Erstnachweise in verschiedenen Zeitabschnitten

Arten-Neufunde machen nicht nur kontinuierliche Revisionen beim Status "Einwanderungszeit" notwendig, sondern auch die Einstufung von Arten zu geographischen Florenelementen* muß dabei immer wieder überdacht werden. Trotz dieser Vorbehalte

* Die Zuordnung der Arten von Tabelle 10 zu geographischen Florenelementen erfolgt nach OBERDORFER (1990), weil dort – im Gegensatz zu MEUSEL, JÄGER & WEINERT (1965) – die "Allgemeinverbreitung der Pflanzen in einem natürlichen Vegetationsgebiet" (S. 15) in Europa erfaßt ist, also ursprüngliche Verbreitungsgebiete von Arten stärker berücksichtigt werden. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden die Angaben zu neun großräumigeren Einheiten zusammengefaßt (vgl. Kap. 2.3.1, Karte 1); eine ähnliche Vorgehensweise verwenden auch KORNECK & SUKOPP (1988, S. 41) bei der Interpretation der Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen in der BRD.

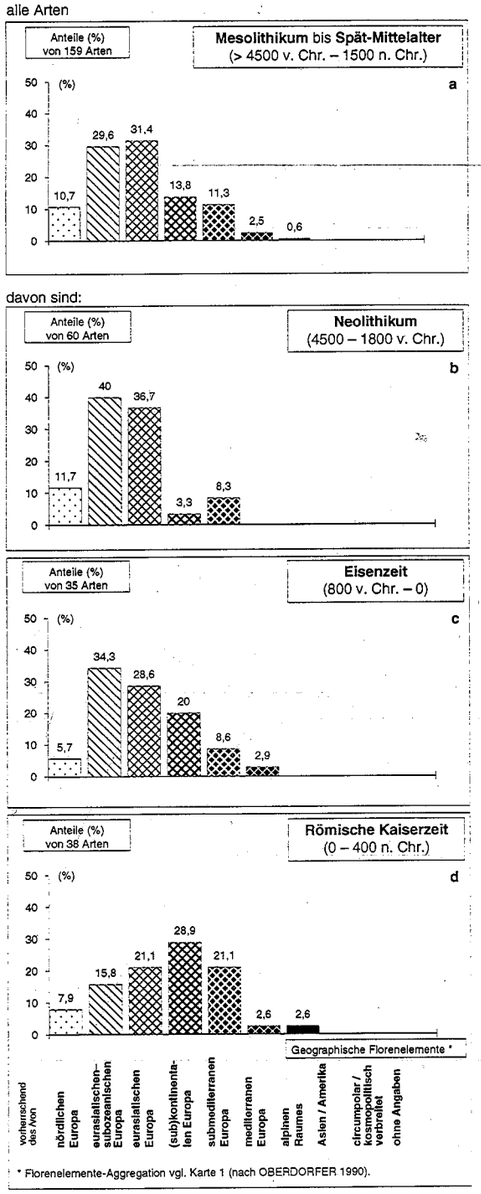


Abb. 13: Geographisches Florenelemente-Spektrum von Arten der heutigen ruderalen Vegetation, die als Makroreste (Samen und Früchte, Teile davon) aus archäologischen Grabungen in Deutschland bestimmt worden sind (vgl. Tab. 10).

zeigt das Florenelemente-Spektrum der Erstnachweise für die verschiedenen Zeitabschnitte deutliche Schwerpunkte (Abb. 13 b - d):

Das Gesamt-Artenspektrum (Abb. 13 a) zeigt, daß Arten des eurasiatischen (31,4 % bzw. 50 Arten) und des eurasiatischen-subozeanischen (29,6 % bzw. 47 Arten) Europas vorherrschend sind (Arten des "großen europäischen Laubwaldgebietes", OBERDORFER 1990). Nördlich verbreitete Arten (des borealen Nadelwaldgebietes), Arten des (sub)kontinentalen Europas (der eurasiatischen Steppen und Halbwüstengebiete) und Arten des submediterranen Europa (der submediterranen Flaumeichengebiete) haben Artenanteile von 10,7 % bzw. 17 Arten, 13,8 % bzw. 22 Arten und 11,3 % bzw. 18 Arten. Arten des mediterranen Europa (der mittelmeerischen Hartlaubgebiete) kommen nur selten (2,5 % bzw. 4 Arten) vor (vgl. auch Tab. 11, Abschnitt b).

Bei den Arten, die seit dem **Neolithikum** (Abb. 13 b) nachzuweisen sind, überwiegen eurasiatisch-subozeanisch verbreitete und eurasiatisch verbreitete Florenelemente.
In der **Eisenzeit** (Abb. 13 c) geht der Anteil eurasiatisch-subozeanischer und eurasiatischer Florenelemente zugunsten von (sub)kontinentalen Florenelementen zurück.
Für den Zeitabschnitt der **Römischen Kaiserzeit** (Abb. 13 d) erreichen dann Florenelemente mit Verbreitungsschwergewicht im (sub)kontinentalen Europa die höchsten Werte, submediterrane und eurasiatische folgen an zweiter Stelle. Mediterrane Arten sind in der ruderalen Vegetation überhaupt selten: So konnten bislang nur *Chenopodium botrys, Capsella bursa-pastoris* (Bronzezeit), *Chenopodium murale* (Eisenzeit) und *Chenopodium vulvaria* (Römische Kaiserzeit) nachgewiesen werden.

Diese Verteilung spiegelt sich auch im

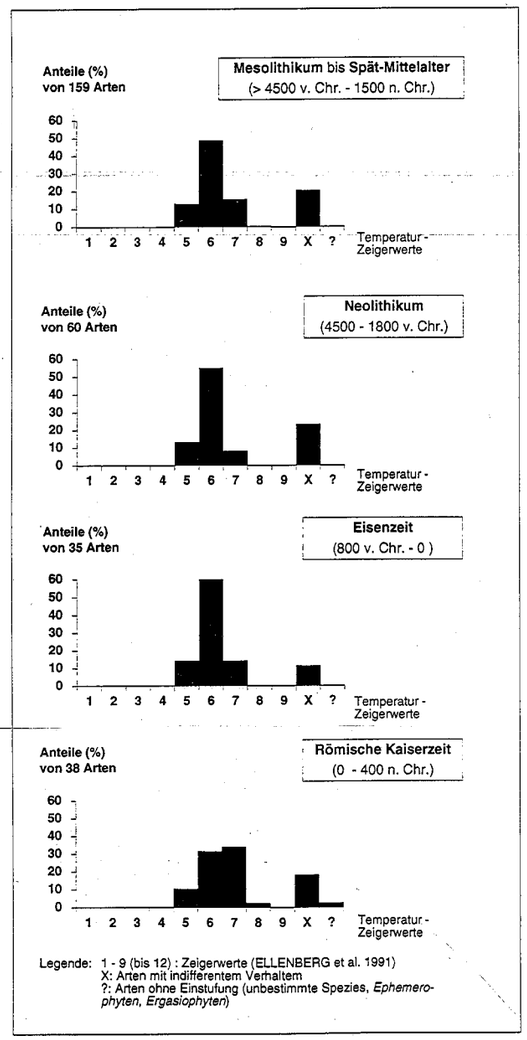


Abb. 14 a: Temperatur-Zeigerwertespektren (ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991) von Erstnachweisen (Makroresten) aus archäologischen Grabungen in Deutschland.

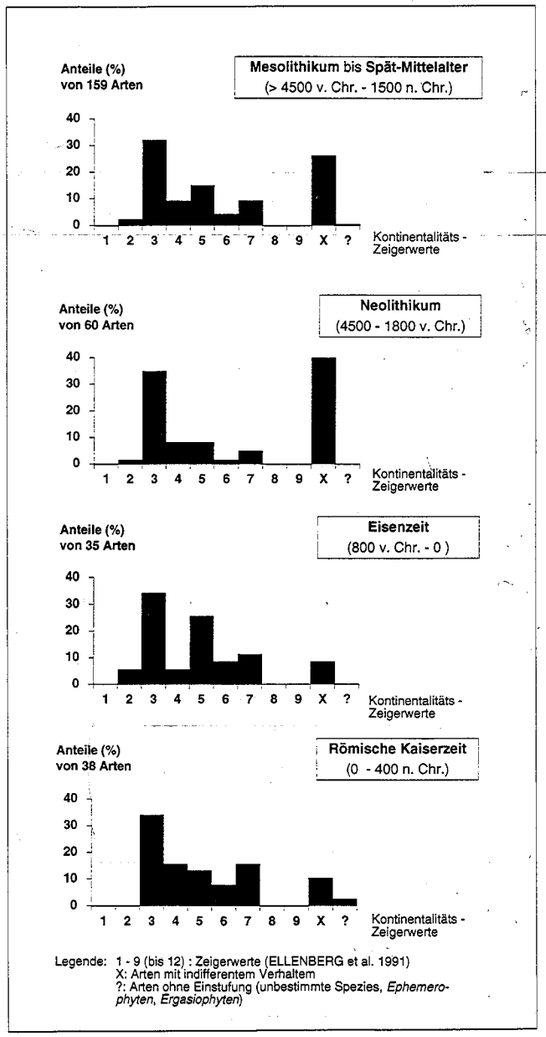
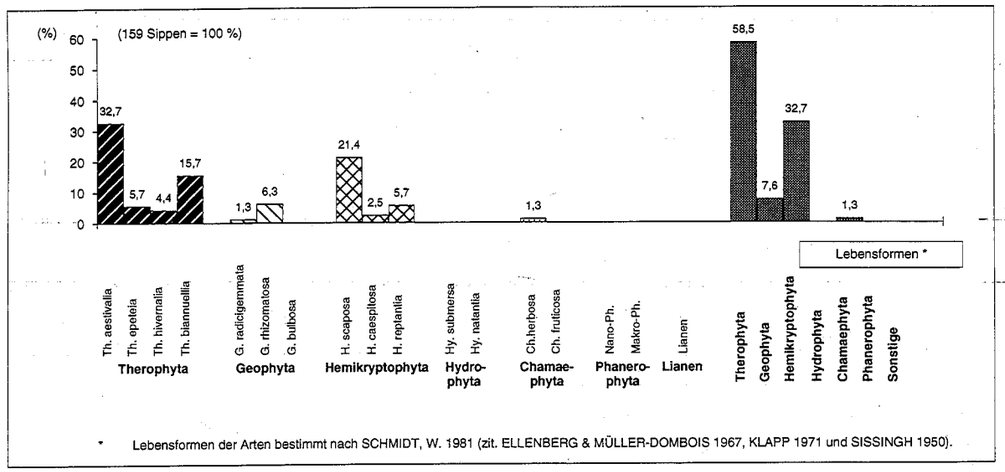


Abb. 14 b: Kontinentalitäts-Zeigerwertespektren (ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991) von Erstnachweisen (Makroresten) aus archäologischen Grabungen in Deutschland.

Spekrum der **ökologischen Zeigerwerte** der Arten (ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991) für die Faktoren "**Kontinentalität**" und "**Temperatur**" wider; so verschieben sich vom Mesolithikum bis zur Römischen Kaiserzeit die Kontinentalitätszeigerwerte von ozeanischeren zu subkontinentaleren und die Temperaturzeigerwerte von Mäßigwärmezeigern zu Wärmezeigern (Abb. 14 a und b).

Da Makrorestnachweise aus der Römischen Kaiserzeit überwiegend aus flußnahen Siedlungen stammen (Rheinland (→ Teil der Provinz *Germania inferior)* z. B. KNÖRZER: Köln (1987), Neuß (1963, 1965, 1967), Xanten (1967); Donautal (→ Teil der Provinz *Raetia)* KÜSTER (1991): Passau, Straubing, Regensburg), ist anzunehmen, daß über Handel und Versorgung Arten mit östlichem, (sub)kontinentalem Areal flußaufwärts auf/entlang der Fluß-Verkehrsadern in die Siedlungen eingeschleppt oder gebracht worden sind. Es ist auch möglich, daß ein Teil der (sub)kontinentalen Florenelemente schon vor der Römischen Kaiserzeit in den Flußlandschaften Mitteleuropas vorgekommen ist, aber nicht belegt werden kann. So ist z. B. das Donautal nicht erst seit der Römischen Kaiserzeit als Verkehrsweg benutzt worden, sondern es diente schon während der Keltenzeit (6./5. Jahrhundert v. Chr.) den von Osten vordringender Volksgruppen als Wanderweg (KÖRBER-GROHNE 1987, S. 415).

Zu (sub)kontinentalen Stromtalpflanzen (OBERDORFER 1990), deren Erstnachweise in die Römische Kaiserzeit fallen, zählen neben *Rumex thyrsiflorus* auch *Arctium tomentosum* und *Xanthium strumarium*, die sich mittels Klett-Verbreitung (*Epizoochorie)* flußaufwärts ausgebreitet haben können. Andere (sub)kontinentale Florenelemente - wie *Anchusa officinalis, Ballota nigra, Campanula rapunculoides, Carduus acanthoides, Marrubium vulgare* oder *Lepidium vulgare* - können zufällig oder willentlich (→ als Heil-, Gewürz-, Färbe- oder Nahrungspflanzen ?) über die römischen Häfen und Warenumschlagplätze in flußnahe Siedlungen gebracht und von dort aus landeinwärts verbreitet worden sein. Ausgangspunkte für die Fernausbreitung von heute als traditionell und ländlich angesehenen Ruderalarten waren also u. a. Handelszentren (z. B. römische Städte) an großen Flüssen.
Die römische Besiedlung Niederbayerns ging von der Donaulinie aus und erstreckte sich bis zum Rand des Tertiären Hügellandes größeren Nebenflüssen folgend. "Nur an Straßen, die das Hügelland querten gibt es vereinzelt Hinweise auf Siedlungen romanisierter Bevölkerungsgruppen" (HAVERSATH 1988), denen gewerbliche Funktionen zukamen und die eine gewisse Zentralität für die benachbarten Siedlungen einheimischer Bevölkerungsgruppen hatten (z. B. Handwerkerdorf Pocking/Rott, HAVERSATH 1984, S. 40; Makrorestfunde in Pilsting/Isartal, KÜSTER 1991: Anhang).
Belege für das schon damalige Vorhandensein von ruderalen Pflanzenbeständen mit Arten (sub)kontinentaler Verbreitung im südöstlichen Donauraum sieht KÜSTER (1991, S. 169) im Auffinden unverkohlter Makroreste von *Ballota nigra, Carduus acanthoides* und *Marrubium vulgare* aus dem römischen Hafen Straubing-Azlburg. Denn verkohlte Reste von Wildkraut-Diasporen gelten als mit Getreide von kultiviertem Land geerntet (→ bei Dörrvorgängen wurden die zu entspelzenden Körner öfters versehentlich verbrannt und landeten mit den beigemengten Samen von Wildkräutern im Abfall; KÜSTER 1988 c, S. 185 ff) und unverkohlte gelten als von nicht acker- oder gartenbaulich genutzten Wuchsorten eingebracht.
Innerhalb der Pflanzenarten der synanthropen Vegetation (Kulturpflanzen, Ackerwildkräuter, Ruderalarten, Grünlandpflanzen) sind die Erhaltungschancen für Ruderalarten am geringsten, da der Mensch für sie im allgemeinen keine Verwendungsmöglichkeiten hat, und sie deshalb nur zufällig irgendwo konserviert werden. "Treten sie dennoch, wie in den Ablagerungen am Hafenufer, vereinzelt auf, kann man auf nahegelegene Standorte von Ruderalgesellschaften schließen", berichtet auch KNÖRZER (1987) über römerzeitliche Funde aus Köln.



* Lebensformen der Arten bestimmt nach SCHMIDT, W. 1981 (zit. ELLENBERG & MÜLLER-DOMBOIS 1967, KLAPP 1971 und SISSINGH 1950).

Abb. 15: Lebensformen-Spektrum
von 159 (= 100 %) Arten (vgl. Tab. 10 und Tab. 11), die als Makrorestnachweise in archäologischen Grabungen in Deutschland bestimmt worden sind.

Überproportional hoch ist der Therophytenanteil mit 58,5 % im Vergleich zum Gesamtartenspektrum der in ländlichen Siedlungen Bayerns dokumentierten Arten (18,1 % von 802 Arten, Anhang: Liste 1).

4.2.5 Lebensformen-Spektrum der archäologisch belegten Makroreste und archaeophytenreiche Pflanzengesellschaften in der aktuellen Ruderalvegetation ländlicher Siedlungen in Bayern

Die über Makroreste in Deutschland nachgewiesenen 159 Arten der ruderalen Vegetation sind zu 58,5 % (bzw. 93 Arten) **Therophyten** (vgl. Tab 11, Abschnitt c). WILLERDING (1986) kommt zu einem ähnlichen Ergebnis: 57, 2 % der in Mitteleuropa dokumentierten Unkräuter (306) aus archäologischen Grabungen sind Einjährige.
Von 159 ruderal verbreiteten Arten sind 32,7 % (bzw. 52 Arten) *Therophyta aestivalia* und 15,7 % (bzw. 25 Arten) *Therophyta biannuellia.* Sommerannuelle sind typisch für Standorte, die ab dem Frühjahr offenen Boden aufweisen, wie Sommergetreide-Äcker, Gärten und Ruderalstellen in Siedlungen. Für den nur kurzen sommerlichen Entwicklungsgang benötigen sie im allgemeinen eine gute bis sehr gute Nährstoffversorgung, die auf o. g. Wuchsplätzen vorhanden ist. Zweijährige benötigen eine Kälteperiode für ihre Entwicklung (Vernalisation); auf Brachflächen, Abfallplätzen und Säumen von Hecken und Gebüschen, wo eine geringere Störungshäufigkeit herrscht, haben sie ihre bevorzugten Wuchsplätze. Winterannuelle *(Therophyta hivernalia)* spielen in der Ruderalvegetation bewirtschaftungsbedingt nur eine untergeordnete Rolle.

Allgemein ist festzustellen, daß der Therophytenanteil bei den Nachweisen aus archäologischen Grabungen fast doppelt so hoch ist wie in der Gesamtartenliste der in bayerischen ländlichen Siedlungen dokumentierten 802 Arten, wo er nur 31 % beträgt (15 % *Therophyta aestivalia* und 6,9 % *Therophyta biannuellia,* vgl. Abb. 21 a).
Dies ist durch die Fundsituation bedingt, da Samen von Einjährigen verschiedenster Wuchsorte (Ackerflächen, Brachflächen, Gärten) bewirtschaftungsbedingt unabsichtlich (z. B. als Samenverunreinigung im Erntegut) und absichtlich (z. B. als Abfälle bei der Reinigung des Erntegutes) mit Samen von in Fundortnähe wachsenden Therophyten vermischt worden sind. Auf diese Weise vermengte Diasporen werden als archäobotanische

Reste aus Abfallgruben, Vorratsgefäßen etc. geborgen. Bei den Archaeophyten (82 Arten) beträgt der Therophytenanteil 68,3 % (bzw. 56 Arten), der Hemikryptophytenanteil 28,0 % (bzw. 23 Arten) und der Geophytenanteil 2,4 % (bzw. 2 Arten).

Der **Hemikryptophyten**anteil in den archäologischen Funden beträgt 32,7 % (bzw. 52 Arten) und liegt damit unter dem Anteil in der Gesamtartenliste, wo er 39,5 % beträgt. Die vorherrschenden sind *Hemikryptophyta scaposa,* die 21,4 % (bzw. 34 Arten) innerhalb der Makrorestnachweise und 26,3 % in der Gesamtartenliste betragen (vgl. Abb. 21 a).

Von untergeordneter Bedeutung sind **Geophyten** in der Vegetation ländlicher Siedlungen; ihre Anteile betragen bei den Makrorestnachweisen 7,6 % (bzw. 12 Arten) und in der Gesamtartenliste 9,7 %.

Die Bedeutung der Archaeophyten im Artenspektrum der Phytozönosen ländlicher Siedlungen spiegelt sich vor allem in den von einjährigen Arten beherrschten Pflanzengesellschaften ländlicher Siedlungen wider: Die Mittelwerte der **Archaeophytenanteile** in Vegetationsaufnahmen von **Pflanzengesellschaften** der Verbände *Sisymbrion* (Annuelle Ruderalgesellschaften des klimatisch gemäßigten Europas, Klasse *Chenopodietea), Chenopodion rubri* (Flußmelden-Fluren, Klasse *Bidentetea)* und *Polygonion avicularis* (Vogelknöterich-Trittgesellschaften, Klasse *Plantaginetea majoris)* liegen deutlich über 30 % (vgl. Tab. 12)!
Von Hemikryptophyten beherrschte Pflanzengesellschaften haben nur dann einen hohen Archaeophytenanteil, wenn ihr Therophytenanteil ebenfalls hoch ist; dies trifft beim *Leonuro-Ballotetum nigrae* und *Chenopodietum boni-henrici* zu (Verband *Arction lappae,* Kletten-Fluren), deren Therophytenanteile 33 bzw. 35 % betragen, denn ihre Bestände sind aufgrund von dorftypischen Störungen (Hühnerscharren, Tritt von Weidevieh, Hacken etc.) nicht geschlossen, so daß sich in Lücken ein charakteristisches Spektrum annueller Arten halten kann.

Die Anteile an Archaeophyten und Neophyten aus bayerischen ländlichen Siedlungen unterscheiden sich von denen, die in den gleichen pflanzensoziologischen Verbänden in Berlin erhoben worden sind:
Nach den Berechnungen von KOWARIK (1992) liegen in der Berliner Vegetation die Archaeophyten-Anteile um 5 bis 14 % niedriger und die Neophytenanteile um 5 bis 22 % höher als in den ländlichen Siedlungen in Bayern.
Es gilt aber auch für die Vegetation Berlins, daß die Archaeophytenanteile in von Therophyten beherrschten Pflanzengesellschaften höher sind als in den von ausdauernden Arten dominierten: Sie liegen dort über 20 % (Ausnahme: *Bidention* nur 12,3 % Archaeophyten). Dies belegen auch floristische Untersuchungen von PYSEK & PYSEK (1991) anhand eines Vergleichs westböhmischer Dörfer mit der Stadt Pilsen.
Die Idiochorophytenanteile in der städtischen Vegetation Berlins und der ländlichen in Bayern sind in den Verbänden *Chenopodion rubri, Bidention, Arction, Alliarion* und *Aegopodion* ähnlich. Am höchsten sind sie in ländlichen Siedlungen (> 74 %, vgl. Tab. 12) in den Verbänden *Alliarion, Bidention, Aegopodion* und *Convolvulion.* Höher als in Berlin sind die Idiochorophytenanteile im *Sisymbrion, Dauco-Melilotion* und *Convolvulion* und niedriger im *Polygonion avicularis* und *Agropyro-Rumicion.*
Die höchsten Neophytenanteile (> 12 %, vgl. Tab. 12) in ländlichen Siedlungen haben neben den *Neophyten*-Pflanzengesellschaften der Klasse *Artemisietea* die Trittpflanzengesellschaften des Verbandes *Polygonion avicularis,* deren Wuchsorte auf/entlang von Verkehrsflächen als "Einwanderungsbahnen" für Pflanzen fungieren (Prozeß der "Linienmigration" nach KOPECKY 1971, 1988). Denn dort finden mittels der Verkehrsbewegungen die intensivsten überregionalen Austauschvorgänge zwischen den Arten verschiedenster Landschaften, Ökosysteme und Biotoptypen statt; typische Neophyten auf/entlang von

Tab. 12: Archaeo- und Neophytenanteile in den ruderalen Pflanzengesellschaften bayerischer ländlicher Siedlungen.
Sie wurden aus den Mittelwerten der Prozentanteile der einzelnen Vegetationsaufnahmen berechnet; "grau hinterlegt" sind Archaeophytenanteile ab 30 % und Neophytenanteile ab 12 % (zur Beschreibung der Pflanzengesellschaften vgl. Kap. 3.2 - 3.6).

		Ruderale Pflanzengesellschaften in bayerischen ländlichen Siedlungen (Beschreibung vgl. Kap. 5)	Charakter- und (Differential)-Arten der betreffenden Pflanzengesellschaften	Erstnachweise d. Charakterarten: Mesolithikum	Neolithikum	Bronzezeit	Eisenzeit	Röm. Kaiserzeit	Völkerwanderungszeit	Früh-Mittelalter	Hoch-Mittelalter	Spät-Mittelalter	Neuzeit	Anzahl Veg.-Aufnahmen	∅ Artenzahl	Mittelwerte (%) der Veg.-Aufn. der Gesellschaft: Idiochorophyten (%)	Archaeophyten (%)	Neophyten (%)	Arten ohne Angaben
***Chenopodietea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 52**														**364**	**23**	**48**	**42**	**9**	**0**
	Sisymbrietalia J. Tx. in Lohm. et al. 62																		
		Sisymbrion officinalis Tx. et al. in Tx. 50																	
	1	Gesellschaft von *Sisymbrium loeselii*	*Sisymbrium loeselii*										18. Jdt.	2	20	46	30	10	13
	2	*Descurainietum sophiae* Kreh 35	*Descurainia sophia*				→							3	14	57	35	5	1
	3	*Chenopodietum vulvariae* Gutte et Pysek 76	*Chenopodium vulvaria*					→						4	12	56	39	3	0
	4	*Hordeetum murini* Libb. 33	*Hordeum murinum*		→									4	10	63	34	2	0
	5	Gesellschaft von *Bromus tectorum*	*Bromus tectorum*				→							2	8	50	50	0	0
	6	Gesellschaft von *Bromus sterilis*	*Bromus sterilis*		→									16	17	54	36	8	0
	7	*Urtico-Malvetum neglectae* Lohm. in Tx. 50	*Urtica urens* *Malva neglecta*		→		→							156	15	43	47	8	0
	8	*Conyzo-Lactucetum serriolae* Lohm. in Oberd. 57	*Lactuca serriola* *(Conyza canadensis)*							○			1700	70	26	49	38	11	0
	9	*Chenopodietum ruderale* Oberd. 57	*Chenopodium strictum* *Datura stramonium*			○							1860	82	37	49	39	9	0
	10	Gesellschaft von *Atriplex patula*	*Atriplex patula*	→										11	15	60	32	6	0
	11	Gesellschaft von *Atriplex hastata*	*Atriplex hastata*		→									14	26	53	34	6	5
***Bidentetea* Tx., Lohm. et Prsg. in Tx. 50**														**63**	**19**	**66**	**24**	**8**	**0**
	Bidentetalia Br.-Bl. et Tx. 43																		
		Chenopodion rubri Tx. in Poli u. J. Tx. 60 corr. Kop. 69																	
	1	*Chenopodietum rubri* Timar 50	*Chenopodium rubrum* *Chenopodium glaucum*		→			→						28	16	56	33	8	0
		Bidention tripartitae Nordhag. 40												35	24	75	17	8	1
	2	Gesellschaft von *Polygonum minus*	*Polygonum minus*				→							3	25	66	21	11	0
	3	Gesellschaft von *Polygonum hydropiper*	*Polygonum hydropiper*		→									8	20	64	23	11	0
	4	Gesellschaft von *Polygonum mite*	*Polygonum mite*		→									9	26	77	14	7	0
	5	*Rumicetum maritimi* Siss. in Westh. et al. 46 em. Pass. 59	*Rumex maritimus*					→						10	25	81	14	3	0
	6	Gesellschaft von *Bidens tripartita*	*Bidens tripartita*			→								4	23	79	9	10	0
	7	Gesellschaft von *Polygonum lapathifolium*	*Polygonum lapathifolium*		→									1	21	76	23	0	0
***Artemisietea vulgaris* Lohm., Prsg. et Tx. in Tx. 50**														**568**	**21**	**70**	**22**	**6**	**0**
	Artemisienea vulgaris Müller 81 in Oberd. 83													302	22	63	30	6	0
		Onopordetalia acanthii Br.-Bl. et Tx. 43 em. Görs 66												46	36	68	23	9	0
		Onopordion acanthii Br.-Bl. 26												10	41	72	20	7	1
	1	*Cirsietum eriophori* Oberd. 57	*Cirsium eriophorum*	→										6	42	77	14	7	0
	2	Gesellschaft von *Carduus acanthoides*	*Carduus acanthoides*					→						4	39	65	28	6	0
		Dauco-Melilotion Görs 66												36	34	66	24	9	0
	3	*Berteroetum incanae* Siss. 50	*Berteroa incana*					→					N	4	36	63	28	8	0
	4	*Echio-Melilotetum* Tx. 47 *(Melilotetum albi-officinalis* Siss. 50)	*Melilotus albus* *Melilotus officinalis* *(Echium vulgare)*		→					○				20	35	64	26	9	0
	5	*Artemisio-Tanacetetum vulgaris* Br.-Bl. 31 corr. 49 nom. inv.	*Tanacetum vulgaris*		→									7	39	72	16	10	0
	6	Gesellschaft von *Artemisia vulgaris*	*Artemisia vulgaris*		→									5	24	69	22	8	0
		Artemisietalia vulgaris Lohm. in Tx. 47 em.												256	21	63	32	6	0
		Arction lappae Tx. 37 em. 50																	
	7	*Leonuro-Ballotetum nigrae* Slavn. 51, Rasse von *Lamium album*	*Ballota nigra* *(Leonurus cardiaca)* *(Lamium album)*				→				→			133	20	61	33	4	0
	8	*Chenopodietum boni-henrici* Th. Müller in Seybold et Müller 72	*Chenop. bonus-henricus*		→									61	18	58	35	6	0
	9	*Arctio-Artemisietum vulgaris* Oberd. ex Seybold et Müller 72, Rasse von *Lamium album*	*Artemisia vulgaris* *(Arctium minus)*		→						→			56	22	67	26	6	0
	10	Gesellschaft von *Cirsium arvense*	*Cirsium arvense*		→									6	11	88	7	4	0

Tab. 12 (Forts.): Archaeo- und Neophytenanteile in den ruderalen Pflanzengesellschaften bayerischer ländlicher Siedlungen.
Sie wurden aus den Mittelwerten der Prozentanteile der einzelnen Vegetationsaufnahmen berechnet; "grau hinterlegt" sind Archaeophytenanteile ab 30 % und Neophytenanteile ab 12 % (zur Beschreibung der Pflanzengesellschaften vgl. Kap. 3.2 - 3.6).

		Ruderale Pflanzengesellschaften in bayerischen ländlichen Siedlungen (Beschreibung vgl. Kap. 5)	Charakter- und (Differential)-Arten der betreffenden Pflanzengesellschaften	Erstnachweise d. Charakterarten: Mesolithikum	Neolithikum	Bronzezeit	Eisenzeit	Röm. Kaiserzeit	Völkerwanderungszeit	Früh-Mittelalter	Hoch-Mittelalter	Spät-Mittelalter	Neuzeit	Anzahl Veg.-Aufnahmen	∅ Artenzahl	Mittelwerte (%) der Veg.-Aufn. der Gesellschaft: Idiochorophyten (%)	Archaeophyten (%)	Neophyten (%)	Arten ohne Angaben
		Galio-Urticenea (Pass. 67) Müller 81 in Oberd. 83												266	20	79	15	6	0
		Glechometalia hederaceae Tx. in Tx. et Brun-Hool 75												251	20	79	15	6	0
		Alliarion Oberd. (57) 62												50	19	74	17	7	1
	11	*Torilietum japonicae* Lohm. in Oberd. et al. 67 ex Görs et Müll. 69	*Torilis japonica*		→									10	25	78	13	7	1
	12	Gesellschaft von *Geranium robertianum*	*Geranium robertianum*					→					?	6	12	75	13	11	0
	13	*Alliario-Chaerophylletum temuli* (Kreh 35) Lohm. 49, Rasse von *Lamium album*	*Chaerophyllum temulum* *Bryonia dioica* *(Alliaria petiolata)*		→			→						27	21	72	18	7	0
	14	Gesellschaft von *Chelidonium majus*	*Chelidonium majus*					→						7	10	73	21	3	1
		Aegopodion podagrariae Tx. 67			→									201	20	80	14	6	0
	15	*Urtico-Aegopodietum podagrariae* (Tx. 63 n. n.) Oberd. 64 in Görs 68 nom. inv., Rasse von *Lamium album*	*Aegopodium podagraria (Urtica dioica)*	→										141	17	78	16	5	0
	16	*Chaerophylletum aurei* Oberd. 57	*Chaerophyllum aureum*					→						28	23	86	8	4	0
	17	*Chaerophylletum aromatici* Neuhä, Neuh. et Hejny 69	*Chaerophyllum aromaticum*										N	24	27	79	11	8	0
	18	Gesellschaft von *Cruciata laevipes*	*Cruciata laevipes*				→							2	22	86	8	4	0
	19	*Sambucetum ebuli* Felf. 42	*Sambucus ebulus*		→									1	25	84	8	8	0
	20	*Phalarido-Petasitetum hybridi* Schwick. 33	*Petasites hybridus (Phalaris arundinacea)*										?	5	22	87	7	4	0
		Convolvuletalia (Calystegietalia) sepium Tx. 50												15	25	83	6	10	2
		Convolvulion (Calysstegion) sepium Tx. 47 em.												10	29	89	3	7	2
	21	Gesellschaft von *Epilobium hirsutum*	*Epilobium hirsutum*										?	2	26	85	1	10	2
	22	Gesellschaft von *Chaerophyllum hirsutum*	*Chaerophyllum hirsutum*										?	5	30	90	3	5	0
	23	Gesellschaft von *Galeopsis speciosa*	*Galeopsis speciosa*					→						3	30	87	2	6	3
		Neophyten-Pflanzengesellschaften												5	17	71	13	15	1
	24	Dominanzgesellschaft von *Impatiens glandulifera*	*Impatiens glandulifera*										1854	2	20	65	17	13	2
	25	Dominanzgesellschaft von *Solidago canadensis*	*Solidago canadensis*										1736	2	13	76	7	15	0
	26	Dominanzgesellschaft von *Solidago gigantea*	*Solidago gigantea*										1830	1	22	68	13	18	0
***Plantagineta majoris* Tx. et Prsg. in Tx. 50 em. Oberd. et al. 67**														**138**	**14**	**46**	**39**	**13**	**0**
	Plantaginetalia majoris Tx. 50 em. Oberd. et al. 67																		
		Polygonion avicularis Br.-Bl. 31 ex Aich. 33																	
	1	Gesellschaft von *Oxalis corniculata*	*Oxalis corniculata*										1577	9	8	44	33	20	1
	2	*Rumici-Spergularietum rubrae* Hülb. 73	*Spergularia rubra (Rumex acetosella)*	→									?	7	14	72	20	6	0
	3	*Polygonetum calcati* Lohm. 75	*Polygonum calcatum*					→						9	28	45	38	15	1
	4	*Lolio-Polygonetum arenastri* Br.-Bl. 30 em. Lohm. 75	*Polygonum aviculare agg. (Lolium perenne)*	→	→									70	14	42	45	12	0
	5	Gesellschaft von *Poa annua Oberd. 83*	*Poa annua*		→									43	14	51	34	13	0
***Agrostietea stoloniferae* Oberd. in Oberd. et al. 67**														**35**	**17**	**67**	**26**	**5**	**0**
	Agrostietalia stoloniferae Oberd. in Oberd. et al. 67																		
		Agropyro-Rumicion Nordh. 40 em. Tx. 50																	
	1	Gesellschaft von *Potentilla anserina*	*Potentilla anserina*				→							29	18	65	28	5	0
	2	Gesellschaft von *Agrostis stolonifera*	*Agrostis stolonifera*				→							6	11	77	19	3	0

Legende

→	Erstnachweis in der Art in Deutschland (vgl. Tab. 8)	N	*Neophyt* (Einwanderungszeit nach 1500, aus ROTHMALER 1982)
○	Erstnachweis in der Art in an Deutschland angrenzenden Ländern	?	*Idiochorophyt*, aber archäologischer Nachweis steht noch aus

Straßen und Wegen sind u. a. *Eragrostis minor, Juncus tenuis, Matricaria discoidea.*

In diesem Zusammenhang werden die Begriffe **Archaeo-** und **Neozönosen** (KOPECKY 1980) und **archäophytische** und **neophytische Pflanzengesellschaften** (GUTTE 1983) verwendet.
KOPECKY meint damit, daß Pflanzengesellschaften in ihrer "Entstehung und Reproduktion an bestimmte wirtschaftliche und soziale Entwicklungsetappen der menschlichen Gesellschaft gebunden sind" (1980, S. 255). Zu den Archaeozönosen, die ihren Ursprung im traditionellen bäuerlichen Wirtschaften und Arbeiten haben, zählt er *Urtico-Malvetum neglectae, Leonuro-Ballotetum nigrae* und *Chenopodietum boni-henrici.* Zu Neozönosen rechnet er das *Conyzo-Lactucetum serriolae,* das sich auf neuen Aufschüttungen verschiedener Herkünfte ansiedelt und dessen Artengefüge vor allem auf Diasporenzufuhr von angrenzenden Flächen abhängig ist; d. h. er gliedert nach dem Alter der Standorte und nicht nach der Einwanderungszeit der Arten der Phytozönose.
GUTTE kennzeichnet "archäophytische und neophytische" Pflanzengesellschaften nach der Einwanderungszeit der Charakterarten. Er bezeichnet pauschal alle dörflichen Ruderalpflanzengesellschaften als archäophytisch und als Beispiel einer neophytischen für Leipzig gibt er u. a. das *Atriplicetum nitentis* an, da *Atriplex acuminata (= nitens)* erst "kurz nach der Jahrhundertwende" aufgetreten ist, die Pflanzengesellschaft also vorher nicht vorkommen konnte.
Aus Tabelle 12 sind die Erstnachweise der Charakterarten von in ländlichen Siedlungen Bayerns dokumentierten Pflanzengemeinschaften ersichtlich:
Danach sind die Gesellschaften von *Sisymbrium loeselii,* von *Oxalis corniculata,* die Dominanzgesellschaften von *Impatiens glandulifera,* von *Solidago canadensis,* von *Solidago gigantea, Conyzo-Lactucetum serriolae, Chenopodietum ruderale* und *Berteroetum incanae* im Sinne von GUTTE (1983), als neophytische Pflanzengesellschaften einzustufen — alle übrigen als archäophytische!
Mit regelmäßiger Stetigkeit und relativ großflächig (vgl. dazu Kap. 3.7.2) kommen in ländlichen Siedlungen von den neophytischen Pflanzengesellschaften nur *Conyzo-Lactucetum serriolae* und *Chenopodietum ruderale (Sisymbrietalia)*vor. Die Gesellschaften von *Sisymbrium loeselii,* von *Oxalis corniculata* und das *Berteroetum incanae* sind im allgemeinen selten und kleinflächig verbreitet und die großflächigen Dominanzgesellschaften von *Impatiens glandulifera,* von *Solidago canadensis,* von *Solidago gigantea* kommen in ländlichen Siedlungen bislang erst zerstreut vor, aber ihre Ausbreitungstendenz auf Brachflächen, Abstell- und Lagerflächen und an Ufern von Fließgewässern wird in vielen Landschaften beobachtet; zusammenfassende Arbeiten dazu haben KOWARIK & SUKOPP (1986), TREPL (1990) und LOHMEYER & SUKOPP (1992) erstellt.

Der Begriff "archäophytische" Pflanzengesellschaft erweckt den Eindruck, aktuelle Pflanzengesellschaften wären schon in historischer Zeit so wie heute vorgekommen (→ mit dem gleichen Artenspektrum) Dem widersprechen allerdings die Neophyten-Anteile in sog. archäophytischen Pflanzengesellschaften (vgl. Tab. 10), die die kontinuierlichen Veränderungen in ruderalen Pflanzengesellschaften belegen. Deshalb erscheint es ratsam, von diesen Begriffen Abstand zu halten.

4.3 Kennzeichnung der aktuellen Vegetation ländlicher Siedlungen

4.3.1 Geographische Florenelemente und Verbreitung über Höhenstufen

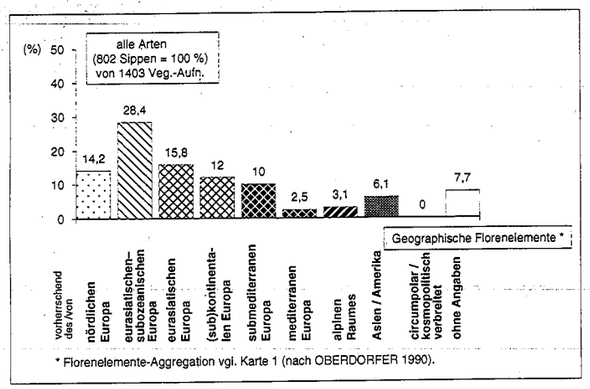
Die Inkulturnahme der Naturlandschaften durch den Menschen hat die ursprünglichen geographischen Areale der dort vorkommenden Pflanzenarten verändert, denn bedingt durch Konkurrenzverhältnisse sind die aktuellen Areale von Arten kleiner als ihre potentiellen, die sie aufgrund ihrer physiologischen Konstitution ausfüllen könnten. Erst mit Hilfe des Menschen erweiterten die Hemerochoren ihre Areale.
Die Voraussetzung für die Ausdehnung des geographischen Areals einer Art und die Verschiebung der Arealgrenzen in eine bestimmte Richtung sind (nach WALTER 1954, S. 28):

a) die (Fern-)Ausbreitung, d. h. die Möglichkeit für die Choren oder Diasporen einer Pflanze an einen bestimmten Standort zu gelangen (vgl. Kap. 4.3.2) und

b) die Ansiedlung, d. h. die Fähigkeit dieser Ausbreitungseinheiten zu keimen, sich zu bewurzeln und im Wettbewerb mit anderen Arten sich so zu behaupten, daß eine normale Entwicklung mit Blüte und Fruchtreife eintritt.

Aus dem geographischen Florenelemente-Spektrum der Sippen und Pflanzengesellschaften der ländlichen Siedlungen ist ersichtlich, in welchem Ausmaß sich die Vegetation ländlicher Siedlungen aus Arten mit Verbreitungszentren im nördlichen, eurasiatischen bis subozeanischen und eurasiatischen Europa zusammensetzt bzw. in welchem Ausmaß ländliche Siedlungen auch über Standorte verfügen, die von Arten mit submediterranem, mediterranem, (sub)kontinentalem oder asiatischem und amerikanischem Areal besiedelt werden können.
Das geographische Florenelemente–Spektrum aller 802 Arten, die in 1403 Vegetationsaufnahmen dokumentiert worden sind, zeigt, daß die eurasiatischen-subozeanischen, die eurasiatischen und die nördlich verbreiteten Arten mit 28,4 %, 15,8 % und 14,2 % vorherrschend sind (Abb. 16 a).
Nur 12 % der Arten sind schwerpunktmäßig (sub)kontinentale und 10 % submediterrane geographische Florenelemente; noch seltener sind mediterrane (2,5 %) und alpine (3,1 %). Hierin kommt die zentrale mitteleuropäische Lage Bayerns in Europa zum Ausdruck, in das von allen Seiten Vertreter angrenzender Florengebiete eindringen.
Arten asiatischer und amerikanischer Herkunft umfassen 6,1 % des Artenspektrums.
Die Verbreitung aller dokumentierten Arten über Höhenstufen (nach OBERDORFER 1990) zeigt ein wenig differenziertes Spektrum (Abb. 17 a): 68,6 % der Arten kommen von der Ebene bis in Gebirgslagen vor. Nur 4,2 % haben ihren Verbreitungsschwerpunkt in planaren (Tief)Lagen; dabei ist zu berücksichtigen, daß in Bayern planare Tieflagen (0 bis 100 m ü. NN) eigentlich nicht vorkommen, die am tiefsten gelegene Gemeinde ist Kahl a. Main (110 m ü. NN) im Lkr. Aschaffenburg, deren Höhenlage schon der collinen Höhenstufe zuzurechnen ist. Für 24,7 % der Arten liegen keine Angaben vor; es sind Zier- und Gartenpflanzen und nichtbestimmte Spezies.
Fast identisch sind das geographische Florenelemente- und Höhenstufen–Spektrum derjenigen Arten, die für die Gliederung der Ruderalvegetation verwendet worden sind (742 Arten aus 1167 Vegetationsaufnahmen; Abb. 16 b und 17 b).

Bei der Berechnung der Mittelwerte der Artenanteile aus den 1167 Vegetationsaufnahmen (→ damit wird die Stetigkeit (→ Präsenz) der einzelnen Arten in den Vegetationsaufnahmen gewichtet), verschiebt sich das Spektrum jedoch deutlich zugunsten der geographischen Florenelemente des eurasiatischen-subozeanischen und nördlichen Europas (33,5 % bzw. 32,2 %; vgl. Abb. 16 c).
Fast unverändert bleiben die Anteile eurasiatischer Florenelemente mit 17,7 %. Allen übrigen bleibt nur eine geringe Stetigkeit: Florenelemente des (sub)kontinentalen Europas



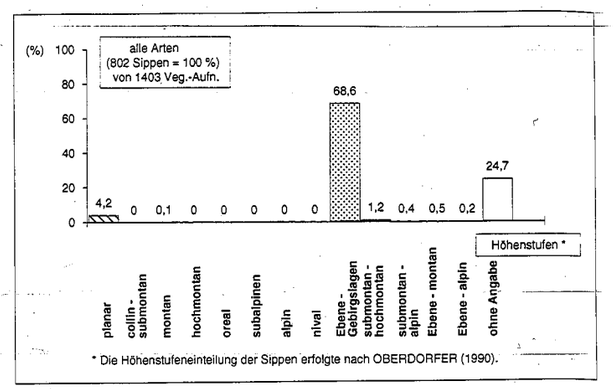
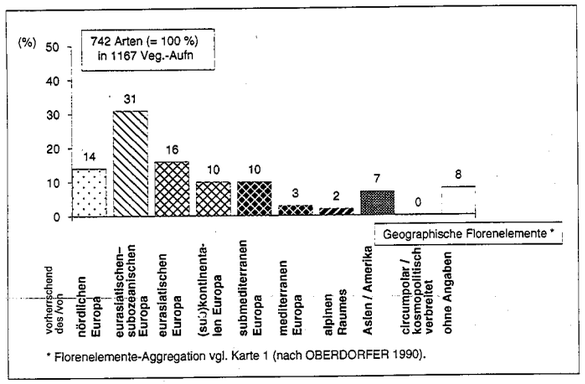


Abb. 16 a: Geographisches Florenelemente-Spektrum

Abb. 17 a: Höhenstufen-Spektrum

von 802 (= 100 %) Arten (vgl. Anhang: Liste 1), die in 1403 Vegetationsaufnahmen in 243 ländlichen Siedlungen in Bayern erhoben worden sind.



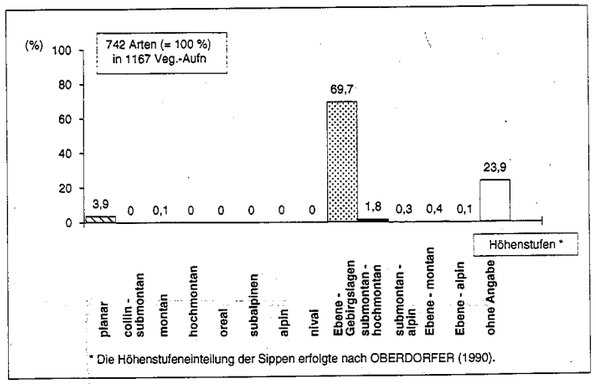
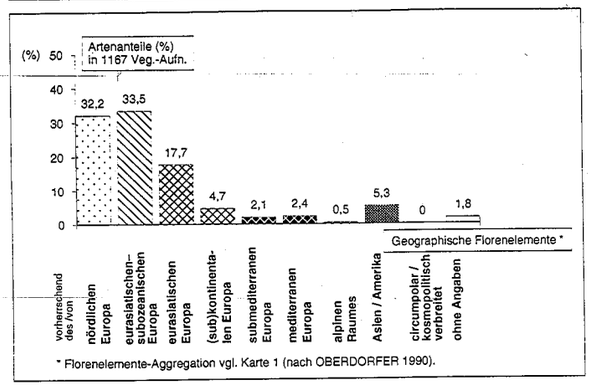


Abb. 16 b: Geographisches Florenelemente-Spektrum

Abb. 17 b: Höhenstufen-Spektrum

von 742 Arten (= 100 %) in 1167 Vegetations-Aufnahmen aus ländlichen Siedlungen in Bayern
(Gesamtarten der Vegetationstabellen der Klassen *Chenopodietea, Bidentetea, Artemisietea, Plantaginetea* und *Agrostietea).*



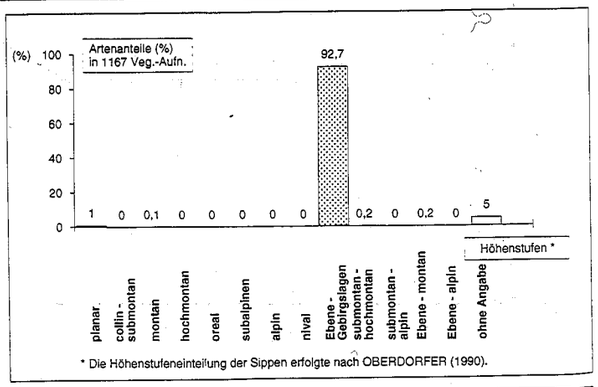


Abb. 16 c: Geographisches Florenelemente-Spektrum

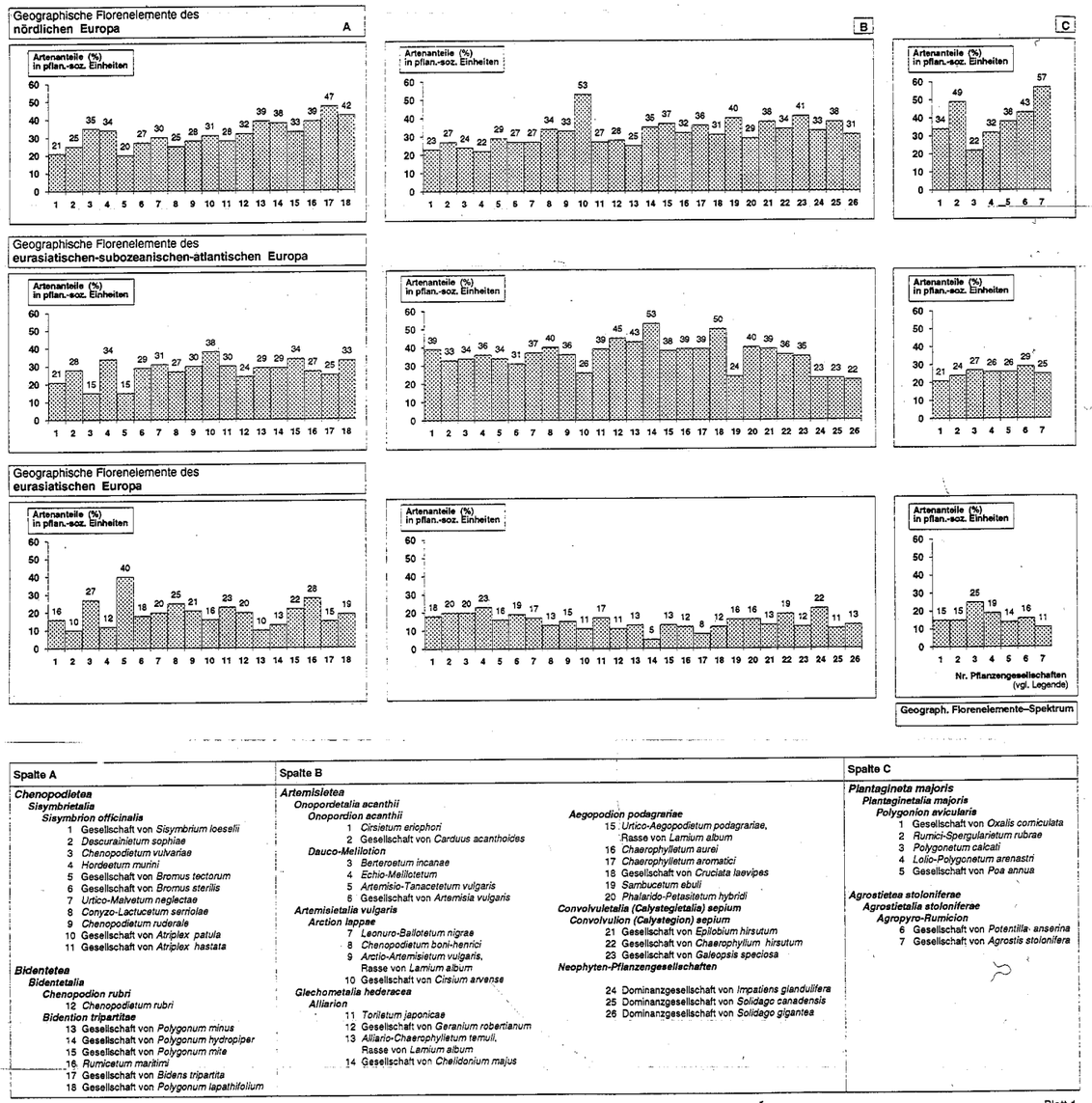
Abb. 17 c: Höhenstufen-Spektrum

der Arten in den Vegetations-Aufnahmen aus ländlichen Siedlungen in Bayern
(bestimmt aus den Mittelwerten der prozentualen Anteile von 1167 Vegetations-Aufnahmen).

4,7 %, des submediterranen Europas 2,1 %, des mediterranen Europas 2,4 %, des alpinen Raumes 0,5 % und Arten asiatischer und amerikanischer Herkunft 5,3 %.
Das deutliche Vorherrschen von Arten der gemäßigten bis kühlen mitteleuropäischen Klimazonen in der Vegetation ländlicher Siedlungen wird auch aus dem Höhenstufenspektrum ersichtlich (Abb. 17 c): 92,7 % der dokumentierten ruderal verbreiteten Arten sind von warmen Tieflagen bis in kühle Gebirgslagen verbreitet!

4.3.1.1 Geographisches Florenelemente-Spektrum ruderaler Pflanzengesellschaften

Demzufolge bilden geographische Florenelemente mit Verbreitungsschwergewicht im nördlichen, eurasiatischen-subozeanischen-atlantischen und eurasiatischen Europa auch den Sockel der Artenzusammensetzung ruderaler Pflanzengesellschaften (Abb. 18, Blatt 1). Dabei entfallen die höchsten Stetigkeiten der Florenelemente des nördlichen Europas auf die Pflanzengesellschaften der Verbände *Bidention* (Spanne 33 - 47 %), *Aegopodion* (Spanne 29 - 40 %), *Convolvulion* (Spanne 34 - 41 %) und *Agropyro-Rumicion* (Spanne 43 - 57 %) - also die Verbände, die auch außerhalb von Siedlungen in naturnahen Biotoptypen weit verbreitet sind.
Da die Florenelemente mit Schwerpunkt im eurasiatischen-subozeanischen-atlantischen Europa zu 71 % (von 228 Arten) ausdauernd sind, erreichen sie auch in den von ausdauernden Arten beherrschten Pflanzengesellschaften der Klasse *Artemisietea* die höchsten Stetigkeiten (∅ > 30 %); Ausnahmen davon bilden lediglich die *Neophyten*-Pflanzengesellschaften (Abb. 18, Blatt 1, Spalte B: Nr. 24 - 26).
Die Florenelemente mit Verbreitungsschwergewicht im eurasiatischen Europa umfassen dagegen mehr Annuelle (43 % von 127 Arten), die folglich in den an ein-bis zweijährigen Arten reichen Klassen *Chenopodietea, Bidentetea* und *Plantaginetea* und der Ordnung *Onopordetalia* (Klasse *Artemisietea)* zu höheren Stetigkeiten (∅ > 15 %) gelangen als in den von Ausdauernden beherrschten (vgl. Kap. 4.3.3).
Geographische Florenelemente mit Verbreitungsschwerpunkt im (sub)kontinentalen Europa erreichen nur in der Gesellschaft von *Sisymbrium loeselii,* im *Descurainietum sophiae,* der Gesellschaft von *Bromus tectorum* und im *Chenopodietum rubri* Stetigkeiten über 10 % (Abb. 18, Blatt 2).
Diejenigen des submediterranen Europa gelangen nur in von Gräsern dominierten Pflanzengesellschaften wie *Hordeetum murini,* der Gesellschaft von *Bromus sterilis* sowie der Gesellschaft von *Bromus tectorum,* den Hochstaudengesellschaften *Cirsietum eriophori, Sambucetum ebuli,*den *Neophyten*-Gesellschaften von *Solidago canadensis* und *Solidago gigantea* und den Trittpflanzengesellschaften von *Oxalis corniculata* und dem *Polygonetum calcati* zu Stetigkeiten über 5 %. Für die genannten Pflanzengesellschaften ist charakteristisch, daß sie sonnige Standorte besiedeln, die im Sommer stark austrocknen (können).
Mediterrane Florenelemente sind selten; sie sind zu 70 % (bzw. 14 Arten) Therophyten (→ Anpassung an Winterkälte), deren Vorkommen sich in Pflanzengesellschaften der Klassen *Chenopodietea, Bidentetea, Plantaginetea* und *Artemisietea* (Verband *Arction),* häuft, die reich an Annuellen sind.
Noch geringer ist die Stetigkeit geographischer Florenelemente mit alpinen Arealen. Sie kommen in Pflanzengesellschaften der Klasse *Artemisietea* mit submontaner bis montaner Höhenstufenverbreitung vor: *Chaerophylletum aurei, Phalarido-Petasitetum* und den Gesellschaften von *Chaerophyllum hirsutum* und *Galeopsis speciosa.*
Geographische Florenelemente aus Asien und Amerika kommen in allen Klassen vor; am häufigsten sind auch sie in den lückigen, von Therophyten dominierten Pflanzengesellschaften der Klassen *Chenopodietea, Bidentetea, Plantaginetea* und den *Neophyten*-Gesellschaften, Verbänden *Dauco-Melilotion* und *Arction* der Klasse *Artemisietea.* Auffällig ist die deutliche Lücke in der Stetigkeit asiatischer und amerikanischer Florenelemente in



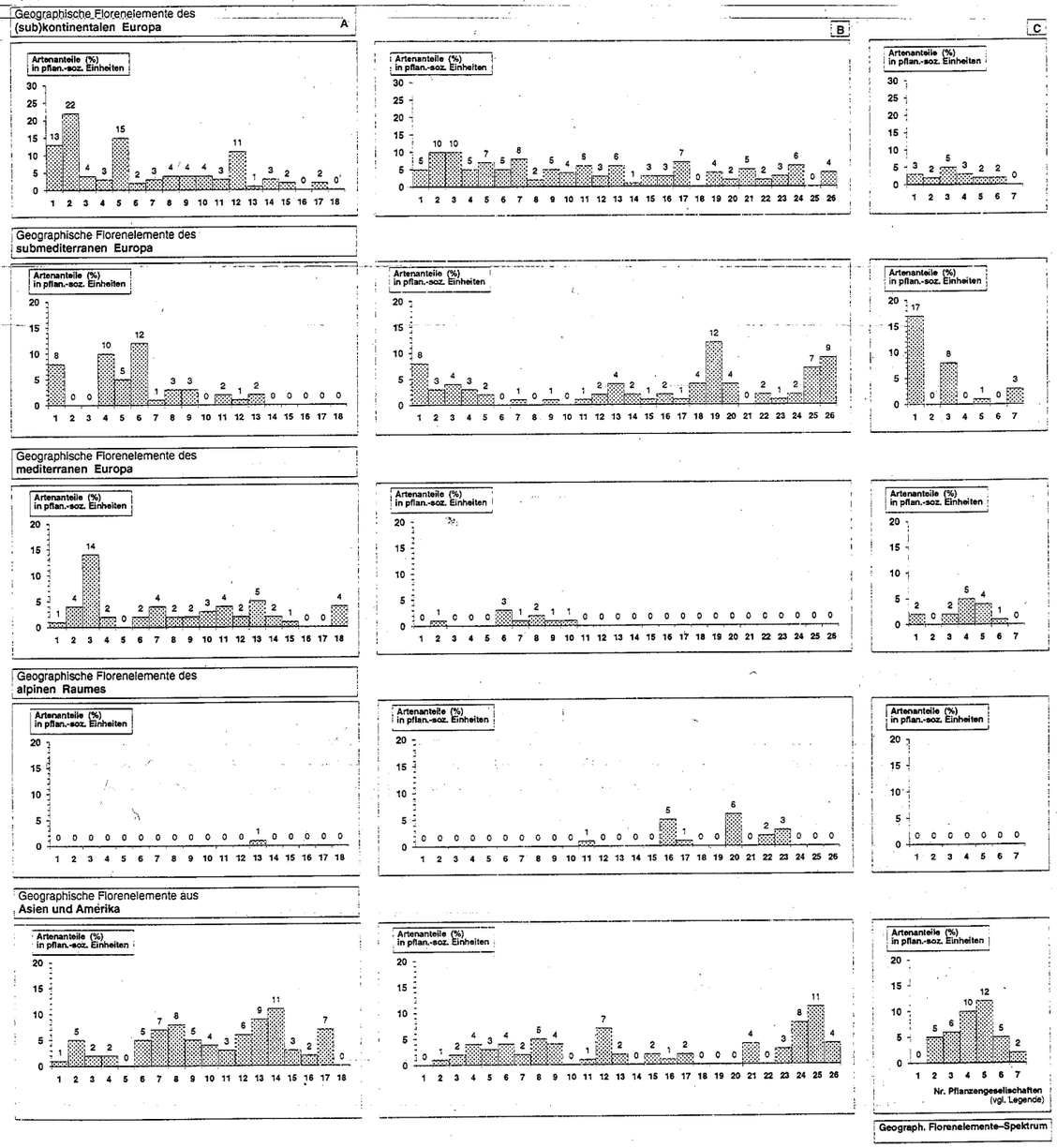
Spalte A	Spalte B	Spalte C
Chenopodietea	***Artemisietea***	***Plantagineta majoris***
Sisymbrietalia	***Onopordetalia acanthii***	***Plantaginetalia majoris***
Sisymbrion officinalis	***Onopordion acanthii***	***Polygonion avicularis***
1 Gesellschaft von *Sisymbrium loeselii*	1 *Cirsietum eriophori*	1 Gesellschaft von *Oxalis corniculata*
2 *Descurainietum sophiae*	2 Gesellschaft von *Carduus acanthoides*	2 *Rumici-Spergularietum rubrae*
3 *Chenopodietum vulvariae*	***Dauco-Melilotion***	3 *Polygonetum calcati*
4 *Hordeetum murini*	3 *Berteroetum incanae*	4 *Lolio-Polygonetum arenastri*
5 Gesellschaft von *Bromus tectorum*	4 *Echio-Melilotetum*	5 Gesellschaft von *Poa annua*
6 Gesellschaft von *Bromus sterilis*	5 *Artemisio-Tanacetetum vulgaris*	
7 *Urtico-Malvetum neglectae*	6 Gesellschaft von *Artemisia vulgaris*	***Agrostietea stoloniferae***
8 *Conyzo-Lactucetum serriolae*	***Artemisietalia vulgaris***	***Agrostietalia stoloniferae***
9 *Chenopodietum ruderale*	***Arction lappae***	***Agropyro-Rumicion***
10 Gesellschaft von *Atriplex patula*	7 *Leonuro-Ballotetum nigrae*	6 Gesellschaft von *Potentilla anserina*
11 Gesellschaft von *Atriplex hastata*	8 *Chenopodietum boni-henrici*	7 Gesellschaft von *Agrostis stolonifera*
Bidentetea	9 *Arctio-Artemisietum vulgaris*, Rasse von *Lamium album*	
Bidentetalia	10 Gesellschaft von *Cirsium arvense*	
Chenopodion rubri	***Glechometalia hederacea***	
12 *Chenopodietum rubri*	***Alliarion***	
Bidention tripartitae	11 *Torilietum japonicae*	
13 Gesellschaft von *Polygonum minus*	12 Gesellschaft von *Geranium robertianum*	
14 Gesellschaft von *Polygonum hydropiper*	13 *Alliario-Chaerophylletum temuli*, Rasse von *Lamium album*	
15 Gesellschaft von *Polygonum mite*	14 Gesellschaft von *Chelidonium majus*	
16 *Rumicetum maritimi*	***Aegopodion podagrariae***	
17 Gesellschaft von *Bidens tripartita*	15 *Urtico-Aegopodietum podagrariae*, Rasse von *Lamium album*	
18 Gesellschaft von *Polygonum lapathifolium*	16 *Chaerophylletum aurei*	
	17 *Chaerophylletum aromatici*	
	18 Gesellschaft von *Cruciata laevipes*	
	19 *Sambucetum ebuli*	
	20 *Phalarido-Petasitetum hybridi*	
	Convolvuletalia (Calystegietalia) sepium	
	Convolvulion (Calystegion) sepium	
	21 Gesellschaft von *Epilobium hirsutum*	
	22 Gesellschaft von *Chaerophyllum hirsutum*	
	23 Gesellschaft von *Galeopsis speciosa*	
	Neophyten-Pflanzengesellschaften	
	24 Dominanzgesellschaft von *Impatiens glandulifera*	
	25 Dominanzgesellschaft von *Solidago canadensis*	
	26 Dominanzgesellschaft von *Solidago gigantea*	

Blatt 1

Abb. 18: Geographische Florenelemente-Spektren der Arten (%) ruderaler Pflanzengesellschaften der Klassen *Chenopodietea, Bidentetea, Artemisietea, Plantaginetea* und *Agrostietea* aus bayerischen ländlichen Siedlungen.

Die geographischen Florenelemente der Arten wurden nach OBERDORFER (1990) bestimmt (zur Erläuterung der Begriffe vgl. Kap. 2.3.1 und Karte 1).

der Ordnung *Glechometalia* – also den nitrophytischen Hochstaudengesellschaften frischer bis feuchter Standorte (Abb. 18, Blatt 2, Spalte B).



Blatt 2

4.3.2 Fernausbreitung der Diasporen

Ein charakteristisches Merkmal von Arten des besiedelten Bereichs ist, daß ihren Diasporen nach den Angaben von MÜLLER-SCHNEIDER (1986) meistens mehrere Möglichkeiten der Fernausbreitung zur Verfügung stehen. Ausgehend vom Gesamt-Artenspektrum sind dort für 255 Arten (bzw. 31,8 %) drei, 310 Arten zwei (bzw. 38,7 %) und 229 Arten (bzw. 28,6 %) nur eine potentielle Fernausbreitungsweise(n) angegeben. Darunter kommt

die Kombination von zoochorer, hemerochorer und anemochorer Ausbreitungsmöglichkeit 78 mal (9,7 %: z. B. *Cirsium eriophorum, Daucus carota, Hypericum perforatum, Reseda lutea, Reseda luteola, Stellaria media* u. a.) vor (zur Erläuterung der Begriffe vgl. Tab. 3 c).

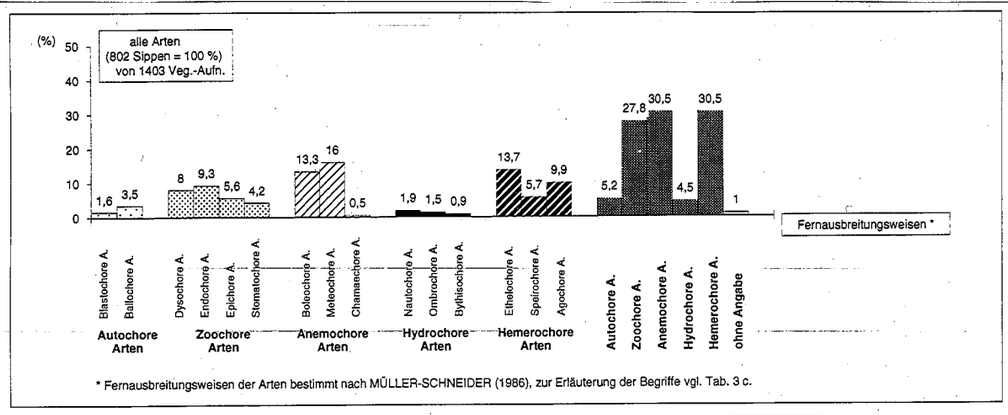
Details des Fernausbreitungsweisen-Spektrums der Diasporen von Arten ländlicher Siedlungen sind aus Abbildung 10 ersichtlich:
Danach herrschen sowohl bei allen Arten (→ 802 Sippen in 1403 Vegetationsaufnahmen) als auch im Artenspektrum der Vegetationsaufnahmen, die für die Gliederung der Ruderalvegetation verwendet wurden (→ 742 Sippen in 1167 Vegetationsaufnahmen), **hemerochore, anemochore** und **zoochore** Fernausbreitung in jeweils ca. 30 % der Fälle vor (Abb. 19 a und b).

Berechnet man dagegen die Mittelwerte der Artenanteile (Abb. 19 c) aus den 1167 Vegetationsaufnahmen (→ Stetigkeit; → Präsenz), so verschiebt sich das Spektrum zugunsten der **hemerochoren** und **zoochoren** Fernausbreitungsweisen (> 35 %).
Innerhalb der **hemerochoren** Fernausbreitung überwiegt die agochore (16,4 %: *Amaranthus lividus, Chenopodium rubrum* u.a.) vor der speirochoren (10,2 %: *Adonis aestivalis, Conium maculatum* u. a.) und ethelochoren (4,2 %). Im Vergleich zu Abbildung 19 a und b hat sich damit eine Umkehr vollzogen. Zu den Ethelochoren, deren Saatgut im Handel erhältlich ist, zählen diverse Zier- und Gartenpflanzen (z. B. *Allium oleraceum, Anethum graveolens, Beta vulgaris, Levisticum officinale, Nigella damascena, Papaver somniferum, Phlox paniculata* u. a.), die in den Vegetationsaufnahmen mit erfaßt sind, deren Stetigkeit aber gering ist. Damit verlieren sie bei Berücksichtigung der Präsenz in allen Vegetationsaufnahmen ihre allgemeine Dominanz (Abb. 19 a und b) zugunsten der Agochoren, die der Mensch unabsichtlich verbreitet – also den Wildkräutern.
Bei der **zoochoren** Fernausbreitungsweise ist die endochore (Diasporenausbreitung über den Magen- und Darmtrakt) am häufigsten, bei der Gewichtung der Stetigkeit der einzelnen Arten (Abb. 9 c) erreicht sie 16,7 %. An zweiter Stelle steht dabei die dysochore Fernausbreitung (< 10 %), gefolgt von der epichoren (4,7 %) und stomatochoren (3,8 %).
Bei der **anemochoren** Fernausbreitung ist die meteorochore Ausbreitung "mittels Flugapparaten" vorherrschend (15,8 %) und die boleochore, über die Windstreuer verfügen (z. B. *Aristolochia clematitis, Campanula rapunculoides, Campanula trachelium, Chaerophyllum temulum, Chaerophyllum bulbosum* u. a.), ist nur halb so häufig (7 %).
Autochore und **hydrochore** Fernausbreitungsweisen kommen bei Arten des besiedelten Bereichs selten vor (jeweils < 5 %).

4.3.2.1 Fernausbreitungsweisen-Spektrum ruderaler Pflanzengesellschaften

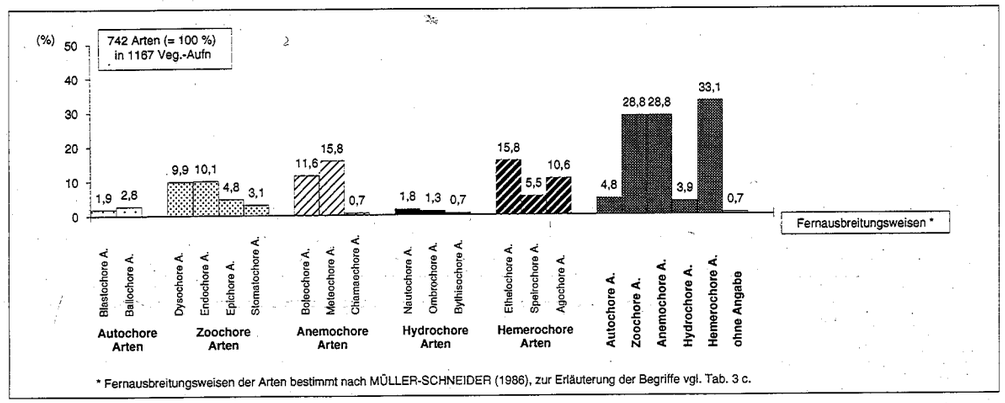
Unter speziellen Standortbedingungen sind **autochore** und **hydrochore** Fernausbreitungsweisen jedoch häufiger (Abb. 20, Blatt 2):
So fördert innerhalb der **autochoren** Fernausbreitungsweise die blastochore die Gesellschaft von *Polygonum mite,* von *Polygonum lapathifolium* und von *Galeopsis speciosa* und die ballochore die Gesellschaften von *Bromus tectorum,* von *Geranium robertianum* und die durch Neophyten gekennzeichneten Pflanzengesellschaften von *Impatiens glandulifera,* von *Solidago canadensis,* von *Solidago gigantea* und von *Oxalis corniculata* bei ihrer schnellen Fernausbreitung. Bei der **hydrochoren** Fernausbreitung hat die nautochore die höchste Bedeutung im *Bidention* und im *Convol27vulion,* die bythisochore ebenfalls im *Convolvulion* und die ombrochore im *Polygonion avicularis.*

Die allgemeine Dominanz der hemerochoren, zoochoren und anemochoren Fernausbreitungsweisen wurde schon erwähnt. Es zeigen sich jedoch innerhalb der verschiedenen pflanzensoziologischen Klassen und Ordnungen Unterschiede, die durch Nutzungsein-



* Fernausbreitungsweisen der Arten bestimmt nach MÜLLER-SCHNEIDER (1986), zur Erläuterung der Begriffe vgl. Tab. 3 c.

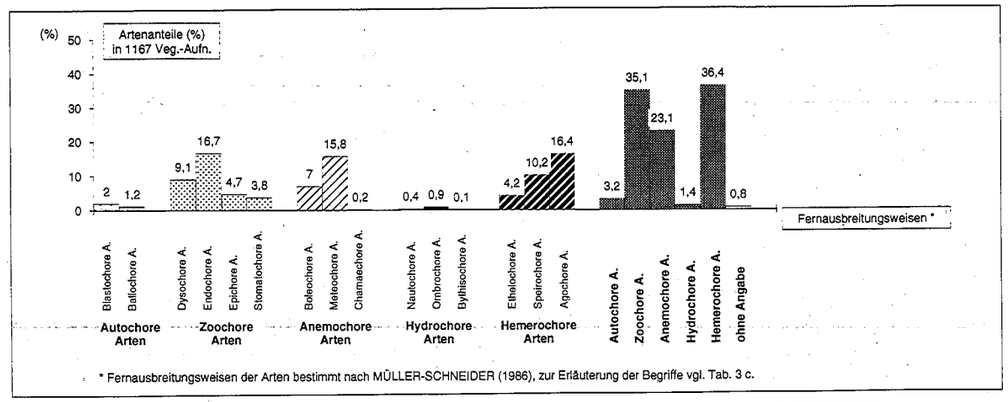
Abb. 19 a: Fernausbreitungsweisen-Spektrum der Diasporen von 802 (= 100 %) Arten (vgl. Anhang: Liste 1), die in 1403 Vegetationsaufnahmen in 243 ländlichen Siedlungen in Bayern erhoben worden sind.



* Fernausbreitungsweisen der Arten bestimmt nach MÜLLER-SCHNEIDER (1986), zur Erläuterung der Begriffe vgl. Tab. 3 c.

Abb. 19 b: Fernausbreitungsweisen-Spektrum der Diasporen von 742 Arten (= 100 %) in 1167 Vegetations-Aufnahmen aus ländlichen Siedlungen in Bayern.

(Gesamtarten der Vegetationstabellen der Klassen *Chenopodietea, Bidentetea, Artemisietea, Plantaginetea* und *Agrostietea*)



* Fernausbreitungsweisen der Arten bestimmt nach MÜLLER-SCHNEIDER (1986), zur Erläuterung der Begriffe vgl. Tab. 3 c.

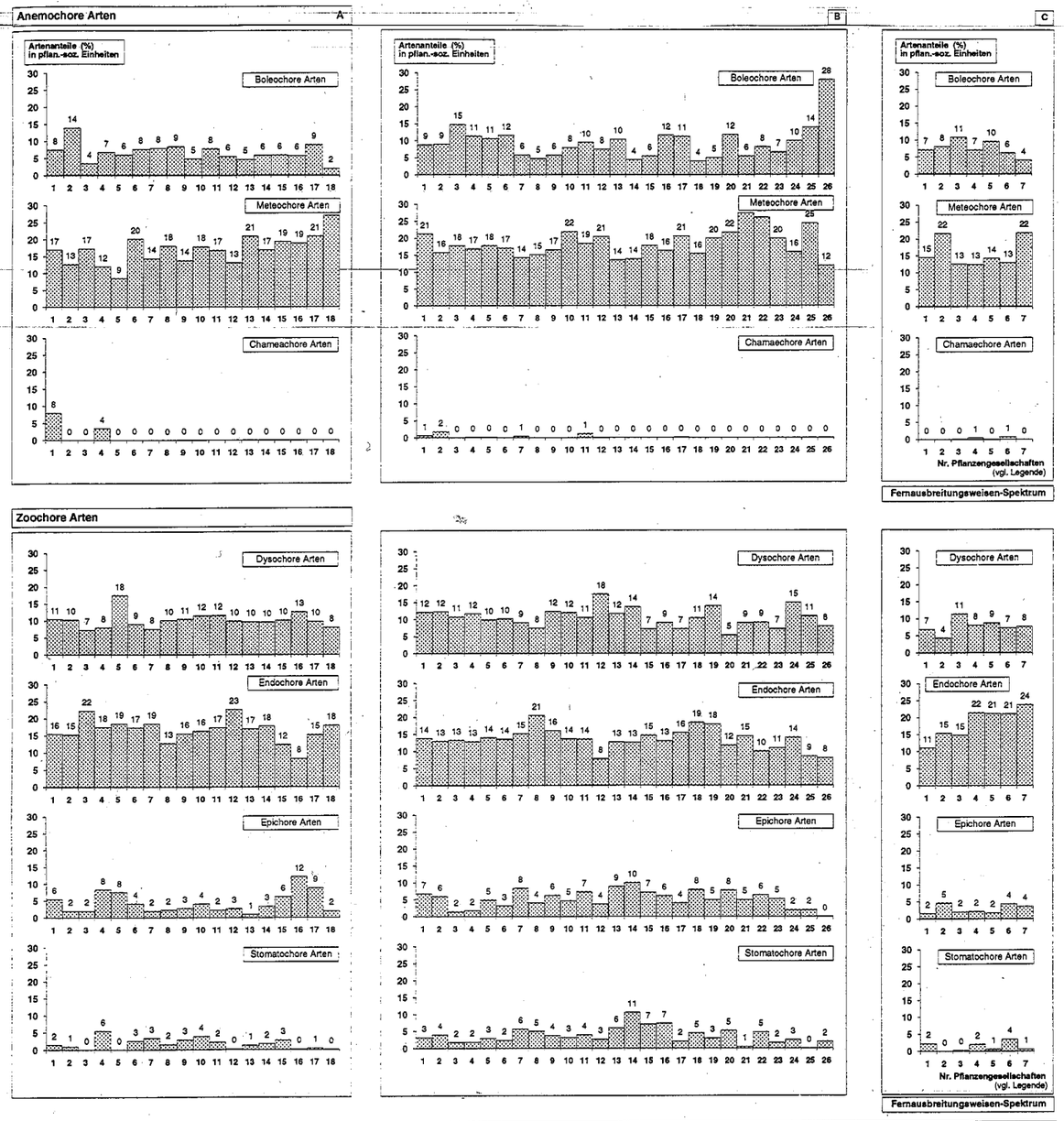
Abb. 19 c: Fernausbreitungsweisen-Spektrum der Diasporen der Arten in den Vegetations-Aufnahmen aus ländlichen Siedlungen in Bayern.

(Bestimmt aus den Mittelwerten der prozentualen Anteile von 1167 Vegetations-Aufnahmen)

flüsse und die daraus resultierenden Standortbedingungen zu erklären sind.
Arten mit **hemerochorer** Verbreitung (Abb. 20, Blatt 2) erreichen in den von Annuellen dominierten Raukengesellschaften *(Sisymbrietalia)*, Flußmelde-Ufergesellschaften *(Chenopodion rubri)* und den Trittpflanzengesellschaften *(Plantaginetalia majoris)* Anteile von durchschnittlich 39,4 %, 42,5 % und 39,2 %; davon bilden die unabsichtlich verbreiteten (agochoren) Arten die größte Gruppe mit 18,8 %, 22,9 % und 22,4 %. Aufällig ist, daß in den genannten pflanzensoziologischen Einheiten den Ethelochoren nur geringe Anteile (< 3,7 %) zukommen; sie sind in den von Ausdauernden beherrschten, hochstaudenreichen nitrophytischen Saumgesellschaften *(Artemisietea)* erheblich häufiger (7 bis 10 %), in deren Beständen sie sich ungestörter entwickeln können. Eine Ausnahme davon bildet die Ordnung *Artemisietalia*, die die dorftypischen Ruderalpflanzengesellschaften umfaßt, und wo sie wegen zu häufiger Eingriffe (Mahd, freilaufendes Federvieh,Tritt) nur 3,4 % im Artenspektrum ausmachen. Die Anteile speirochorer Arten liegen in den Pflanzengesellschaften trockener bis frischer Standorte *(Sisymbrietalia, Onopordetalia, Artemisietalia, Glechometalia* und *Plantaginetalia)* zwischen 9 und 12 % und sinken in Pflanzengesellschaften feuchter und verdichteter Standorte *(Bidentetalia, Convolvuletalia* und *Agrostietalia)* auf 6 bis 8 %.

Die höchsten Anteile **anemochorer** Arten (Abb. 20, Blatt 1) haben die wärmebedürftigen, ausdauernden Distelgesellschaften *(Onopordetalia)* mit 29,1 %, die Zaunwinde-Ufergesellschaften *(Convolvuletalia)* mit 33,0 % und die Neophyten-Pflanzengesellschaften mit 33,8 %. Darunter sind die meteorochoren Arten ("Flugapparateflieger" nach MÜLLER-SCHNEIDER 1986) am häufigsten (> 18 %); aber auch boleochore Arten (Streuflieger, Windstreuer) erreichen Anteile zwischen 7 und 15 %. Deshalb kommt den Pflanzengesellschaften o. g. Ordnungen auch ein gewisser Pioniercharakter zu, denn sie stellen sich sehr schnell auf offenen Böden ein, wenn ihnen die Nährstoff- und Wasserverhältnisse zusagen. Innerhalb der von Annuellen beherrschten Pflanzengesellschaften spielt die Windverbreitung bei den Feuchte- und Nässebedürftigen der Zweizahn-Ufergesellschaften *(Bidention)* eine größere Rolle als bei denjenigen trockener Standorte wie z. B. dem *Conyzo-Lactucetum serriolae* (Spalte A: 8), das eigentlich als typische, windverbreitete Annuellengesellschaft auf Rohböden angesehen wird (KOPECKY 1980).

Innerhalb der **zoochoren** Verbreitung (Abb. 20, Blatt 1) überwiegt die endochore vor dysochorer, epichorer und stomatochorer.
Die höchsten Anteile endochor verbreiteter Arten (< 18,5 %) haben diejenigen Pflanzengesellschaften, deren Wuchsplätze traditionell durch freilaufendes Geflügel beeinflußt werden (bzw. wurden): *Chenopodietum vulvariae*, Gesellschaft von *Bromus tectorum, Urtico-Malvetum, Chenopodietum rubri, Chenopodietum boni-henrici, Lolio-Polygonetum*, Gesellschaft von *Poa annua*, Gesellschaft von *Potentilla anserina* und Gesellschaft von *Agrostis stolonifera*. In welchem Ausmaß Samen von Arten der genannten Pflanzengesellschaften über den Magen- und Darmtrakt von Geflügel verbreitet wird, ist mir nicht bekannt.
Epichorer Ausbreitung mittels Haftorganen sowie **stomatochorer** über Ameisen kommt nur eine untergeordnete Bedeutung bei der Fernausbreitung der Arten ländlicher Siedlungen zu. Dennoch sind einige Pflanzengesellschaften durch höhere Anteile ausgezeichnet: Im von Gramineen beherrschten *Hordeetum murini* und der Gesellschaft von *Bromus tectorum* erreichen die Anteile der Arten mit Vorrichtungen zu epichorer Verbreitung über 7,5 %. Bekannt ist, daß in Städten Hunde in ihrem Fell die mit hakigen Grannen und brüchiger Ährenspindel versehenen Gräser *Hordeum murinum, Bromus tectorum* und *Bromus sterilis* von Hydrant zu Hydrant usw. verschleppen und so zur Ausbreitung der Arten beitragen. In *Bidention*-Gesellschaften liegen im *Rumicetum maritimi* und in der Gesellschaft von *Bidens tripartita* die Artenanteile an Epichoren über 8,6 %; hier sind es Wasservögel, die *Rumex maritimus, Myosotis palustris* und *Bidens species* in ihrem Gefieder



Spalte A

Chenopodietea
Sisymbrietalia
Sisymbrion officinalis
1 Gesellschaft von *Sisymbrium loeselii*
2 *Descurainietum sophiae*
3 *Chenopodietum vulvariae*
4 *Hordeetum murini*
5 Gesellschaft von *Bromus tectorum*
6 Gesellschaft von *Bromus sterilis*
7 *Urtico-Malvetum neglectae*
8 *Conyzo-Lactucetum serriolae*
9 *Chenopodietum ruderale*
10 Gesellschaft von *Atriplex patula*
11 Gesellschaft von *Atriplex hastata*

Bidentetea
Bidentetalia
Chenopodion rubri
12 *Chenopodietum rubri*
Bidention tripartitae
13 Gesellschaft von *Polygonum minus*
14 Gesellschaft von *Polygonum hydropiper*
15 Gesellschaft von *Polygonum mite*
16 *Rumicetum maritimi*
17 Gesellschaft von *Bidens tripartita*
18 Gesellschaft von *Polygonum lapathifolium*

Spalte B

Artemisietea
Onopordetalia acanthii
Onopordion acanthii
1 *Cirsietum eriophori*
2 Gesellschaft von *Carduus acanthoides*
Dauco-Melilotion
3 *Berteroetum incanae*
4 *Echio-Melilotetum*
5 *Artemisio-Tanacetetum vulgaris*
6 Gesellschaft von *Artemisia vulgaris*
Artemisietalia vulgaris
Arction lappae
7 *Leonuro-Ballotetum nigrae*
8 *Chenopodietum boni-henrici*
9 *Arctio-Artemisietum vulgaris*, Rasse von *Lamium album*
10 Gesellschaft von *Cirsium arvense*
Glechometalia hederacea
Alliarion
11 *Torilietum japonicae*
12 Gesellschaft von *Geranium robertianum*
13 *Alliario-Chaerophylletum temuli*, Rasse von *Lamium album*
14 Gesellschaft von *Chelidonium majus*
Aegopodion podagrariae
15 *Urtico-Aegopodietum podagrariae*, Rasse von *Lamium album*
16 *Chaerophylletum aurei*
17 *Chaerophylletum aromatici*
18 Gesellschaft von *Cruciata laevipes*
19 *Sambucetum ebuli*
20 *Phalarido-Petasitetum hybridi*
Convolvuletalia (Calystegietalia) sepium
Convolvulion (Calystegion) sepium
21 Gesellschaft von *Epilobium hirsutum*
22 Gesellschaft von *Chaerophyllum hirsutum*
23 Gesellschaft von *Galeopsis speciosa*
Neophyten-Pflanzengesellschaften
24 Dominanzgesellschaft von *Impatiens glandulifera*
25 Dominanzgesellschaft von *Solidago canadensis*
26 Dominanzgesellschaft von *Solidago gigantea*

Spalte C

Plantaginetea majoris
Plantaginetalia majoris
Polygonion avicularis
1 Gesellschaft von *Oxalis corniculata*
2 *Rumici-Spergularietum rubrae*
3 *Polygonetum calcati*
4 *Lolio-Polygonetum arenastri*
5 Gesellschaft von *Poa annua*

Agrostietea stoloniferae
Agrostietalia stoloniferae
Agropyro-Rumicion
6 Gesellschaft von *Potentilla anserina*
7 Gesellschaft von *Agrostis stolonifera*

Blatt 1



Abb. 20: Fernausbreitungsweisen-Spektren der Arten (%) ruderaler Pflanzengesellschaften der Klassen *Chenopodietea, Bidentetea, Artemisietea, Plantaginetea* und *Agrostietea* aus bayerischen ländlichen Siedlungen.

Die Fernausbreitungsweisen der Arten wurden nach MÜLLER-SCHNEIDER (1986) bestimmt (zur Erläuterung der Begriffe vgl. Tab. 3 c).

mitschleppen und ausbreiten; innerhalb der Hochstaudengesellschaften kommen nur im *Leonuro-Ballotetum, Alliario-Chaerophylletum* und in der Gesellschaft von *Chelidonium majus* Arten mit Haftorganen vor (> 8,4 %). Die warmen und trockenen Wuchsplätze dieser Pflanzengesellschaften werden gerne von Hühnern aufgesucht, die dort Staubbäder nehmen; in ihrem Gefieder haftenbleibende Verbreitungseinheiten von *Ballota nigra, Chaerophyllum temulum, Geum urbanum, Leonurus cardiaca* etc. können so zum nächsten "Sonnenplatz" verschleppt werden. In diesen Pflanzengesellschaften kommen auch Arten vor, die durch Ameisen verbreitet werden, denn die bevorzugen ebenfalls warme, trockene Habitate.

4.3.3 Lebensformen

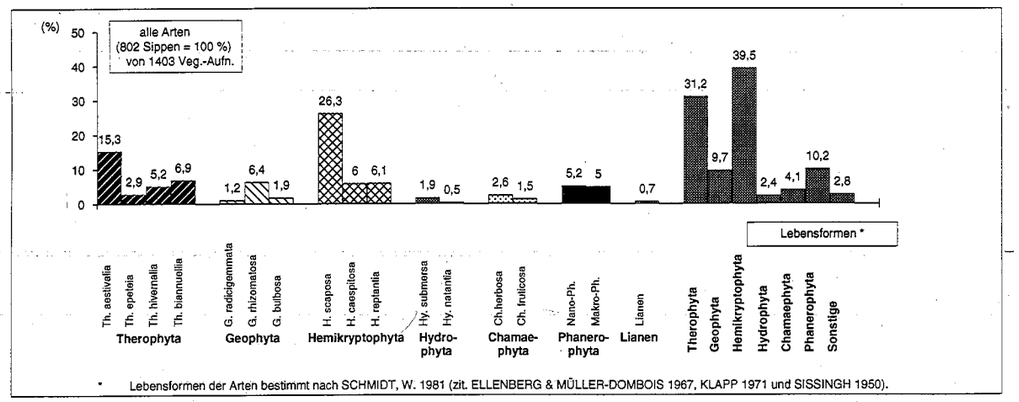
In ländlichen Siedlungen dominieren im Gesamtartenspektrum (802 Arten) die Lebensformen Hemikryptophyten (40 %) und Therophyten (31 %), jeweils 10 % der Arten sind Geophyten und Phanerophyten, nur 4 % sind Chamaephyten und 2 % Hydrophyten (Abb. 21 a und b).

Das Lebensformen-Spektrum der ländlichen Siedlungen ist dem von Städten ähnlich. Wie REIDL (1989, S. 117) für die Gesamtarten der Stadt Essen ermittelt hat, sind von 913 Arten 44 % Hemikryptophyten, 28 % Therophyten, 8 % Geophyten, 15 % Phanerophyten, 4 % Chamaephyten und 2 % Hydrophyten. Auch Angaben aus Bochum, Berlin, Halle und Euskirchen zeigen eine ähnliche Verteilung (Tab. 13). Nur die Anteile der Baumartigen sind in städtischen Siedlungen deutlich höher; dies begründen BRANDES & GRIESE (1991, S. 96 f) mit der größeren Anzahl von Gehölzpflanzungen und der Verwilderung von Gehölzen in Städten.
Auffällig abweichend sind dagegen Angaben von PYSEK & PYSEK (1991) zum Lebensformen–Spektrum von 623 Arten aus westböhmischen Dörfern: Mit 24 % ist der Therophytenanteil relativ niedrig und der Hemikryptophytenanteil mit 55 % sehr hoch; es scheint, als ob in den Dörfern Westböhmens – wo landwirtschaftliche Großbetriebe vorherrschen – die Vielfalt an offenen, gestörten Standorten geringer ist als in bayerischen, wo sie derzeit noch typisch für traditionelles (klein-)bäuerliches Wirtschaften und Arbeiten in ländlichen Siedlungen ist. KOPECKY (1986) erklärt den Rückgang des *Urtico-Malvetums* in tschechischen Dörfern mit der Aufgabe kleinbäuerlicher Anwesen unter sozialistischer Landwirtschaftspolitik.
Noch deutlicher wird die Rolle der Therophyten für die Vegetation ländlicher Siedlungen, wenn die Mittelwerte der Lebensformenanteile aus den einzelnen Vegetationsauf-

Tab. 13: Vergleich ländlicher Siedlungen und einiger Städte hinsichtlich des Lebensformen–Spektrums der Arten.

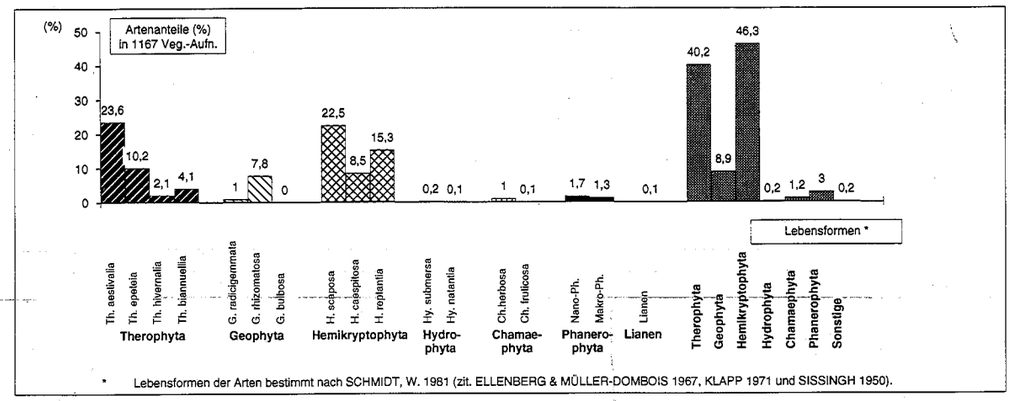
Die Angaben sind entnommen: vorliegender Arbeit (1), PYSEK & PYSEK 1991 (2), REIDL 1989 (3), SCHULTE 1985 (4), KUNICK 1982 (5), KLOTZ 1984 (6) und ZIMMERMANN-PAWLOWSKY 1985 (7).

	ländliche Siedlungen:		städtische Siedlungen:				
	1 Bayern	2 Westböhmen	3 Essen	4 Bochum	5 Berlin	6 Halle	7 Euskirchen
Therophyta	31,2	23,5	27,7	27,1	29	26,8	28,9
Geophyta	9,7	7,5	7,6	6,1	6,3	11,1	7,1
Hemikryptophyta	39,5	55,1	43,8	41,9	43,9	40,5	47,7
Hydrophyta	2,4	ohne Angabe	**2,1**	ohne Angabe	ohne Angabe	**3,1**	ohne Angabe
Chamaephyta	4,1	3,1	3,9	3,7	5	5,2	4,7
Phanerophyta	10,2	9,8	14,9	21,2	15,8	13,4	11,7
Gesamtarten	802	623	913	461	982	1204	536



* Lebensformen der Arten bestimmt nach SCHMIDT, W. 1981 (zit. ELLENBERG & MÜLLER-DOMBOIS 1967, KLAPP 1971 und SISSINGH 1950).

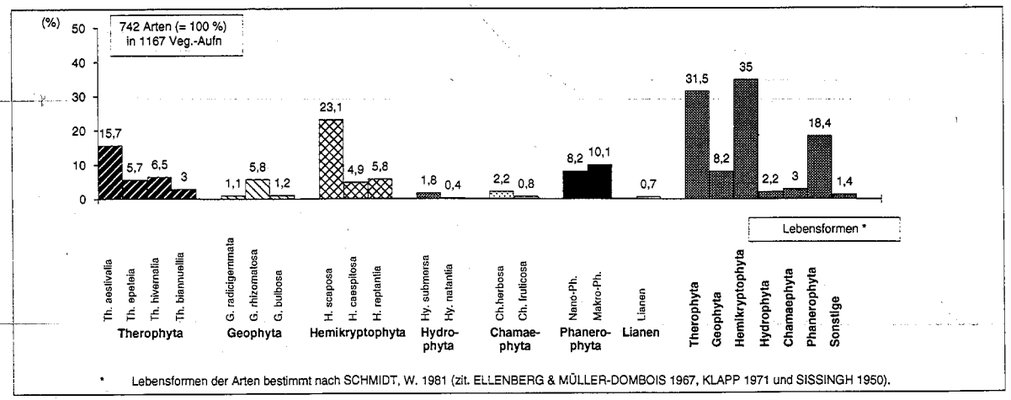
Abb. 21 a: Lebensformen-Spektrum von 802 (= 100 %) Arten (vgl. Anhang: Liste 1), die in 1403 Vegetationsaufnahmen in 243 ländlichen Siedlungen in Bayern erhoben worden sind.



* Lebensformen der Arten bestimmt nach SCHMIDT, W. 1981 (zit. ELLENBERG & MÜLLER-DOMBOIS 1967, KLAPP 1971 und SISSINGH 1950).

Abb. 21 b: Lebensformen-Spektrum von 742 Arten (= 100 %) in 1167 Vegetationsaufnahmen aus ländlichen Siedlungen in Bayern

(Gesamtarten der Vegetationstabellen der Klassen *Chenopodietea, Bidentetea, Artemisietea, Plantaginetea* und *Agrostietea*).



* Lebensformen der Arten bestimmt nach SCHMIDT, W. 1981 (zit. ELLENBERG & MÜLLER-DOMBOIS 1967, KLAPP 1971 und SISSINGH 1950).

Abb. 21 c: Lebensformen-Spektrum der Arten in den Vegetationsaufnahmen aus ländlichen Siedlungen in Bayern

(bestimmt aus den Mittelwerten der prozentualen Anteile von 1167 Vegetations-Aufnahmen).

nahmen der ruderal verbreiteten Pflanzengesellschaften bestimmt werden (Abb. 21 c): Der Therophytenanteil steigt auf 40 % an, der der Hemikryptophyten auf 46 %!

Die **Hemikryptophyten** der ländlichen Siedlungen sind zu 26 % Schaft-Hemikryptophyten *(Hemikryptophyta scaposa)*.
Sie können sich sowohl generativ als auch vegetativ fortpflanzen und zeichnen sich vor allem durch eine hohe Regenerationsfähigkeit ihrer vegetativen und generativen Teile nach mechanischen Störungen (Mahd, Hacken, Tritt, Befahren etc.) aus. So können z. B. *Ballota nigra, Chenopodium bonus-henricus, Lamium album, Lamium maculatum, Malva sylvestris* und *Urtica dioica* nach Mahd wieder zur Blüte gelangen und haben – wie die Sommerannuellen (s. u.) – eine sommerliche bis hochsommerliche Blüte- und Samenphase von Juni bis September.
GRIME & HUNT (1975, S. 8 ff) nennen konkurrenzstarke Arten mit hoher Biomasseproduktion (hohem Wuchs, großer lateraler Ausdehnung und Tendenz zur Akkumulation von abgestorbenem Blattmaterial) wie *Ballota nigra, Malva sylvestris* und *Urtica dioica "competiors"*. *Lamium album* und *Lamium maculatum* werden von FRANK & KLOTZ (1988) als "Konkurrenz-Streß-Ruderal-Strategen" bezeichnet. Es sind Arten, die die Eigenschaften verschiedener Strategietypen vereinen. Sie verhalten sich intermediär.
Horst-/Rosetten- und Kriechhemikryptophyten *(Hemikryptophyta caespitosa, H. reptantia)* kommen mit jeweils 6 % erheblich seltener vor.

Kennzeichnend für **Therophyten** ist, daß sie sehr häufig autogam und selbstfertil sind. Dies garantiert eine hohe Samenproduktion und eine damit gekoppelte hohe genetische Anpassungsfähigkeit. Die generell hohe Keimfähigkeit der Samen, das Vermögen, eine langlebige Diasporenbank aufzubauen (> 5 Jahre; OESTERREICH 1957, ØDUM 1965, MAAS 1987, BAKKER 1989, S. 328 ff), aus der sie sich nach Störungen der oberen Bodenschicht immer wieder neu entwickeln können und ihre erwähnte Vielseitigkeit in der Fernausbreitung, sind die Ursachen für ihre allgemeine Verbreitung.

Kurzlebigkeit, die mit einer hohen Samenproduktion gekoppelt ist, und hohe Zuwachsraten in der Biomasse, sind nach BAKER (1965) und GRIME (1979) kennzeichnend für sog. "ruderale Strategen". Ihre weite Verbreitung in ländlichen Siedlungen beruht vor allem auf der Anpassung ihres annuellen Lebensrhythmus an unterschiedlichste Nutzungen – wie im folgenden ausgeführt wird:

Mit 15 % sind die Sommereinjährigen *(Therophyta aestivalia)* in den Vegetationsaufnahmen aus bayerischen ländlichen Siedlungen vorherrschend (Abb. 21 a und b). Dieser Anteil erhöht sich auf 23,6 %, wenn man die Mittelwerte aus den Stetigkeiten der Arten (Abb. 21 c) aus den 1167 Vegetationsaufnahmen (vgl. Kap. 4.3.1) berechnet.

Es ist zwischen niedrigwüchsigen (< 60 cm) und hochwüchsigen (> 60 cm) Sommerannuellen zu unterscheiden:
Bei ersteren vergehen von der Keimung bis zur Reife der ersten Samen bei guter Nährstoffversorgung und frühem Auflauftermin (bis Mai) weniger als 70 Tage (z. B. bei *Galinsoga ciliata* 63 Tage, *Matricaria discoidea* 63 Tage (Abb. 22), *Chenopodium glaucum* 70 Tage, *Chenopodium polyspermum* 56 Tage, *Chenopodium rubrum* 63 Tage, *Polygonum lapathifolium* 42 Tage u.a.). Da ihre Samen keine Keimruhe haben, bilden sie bis zu drei Generationen während einer Vegetationsperiode aus; allerdings erreicht die dritte Generation die Reproduktionsphase nur noch in seltenen Fällen (z. B. Zwergwuchsexemplare bei *Anagallis arvensis, Chenopodium glaucum, Chenopodium rubrum)*. Sie können sich deshalb an Standorten entwickeln, deren Böden entweder in regelmäßigen Intervallen angerissen werden (z. B. Garten- und Ackerland, Hühnerscharrlöcher) oder wo witterungsbedingt im Sommer kurzzeitig offene Böden entstehen, die während der übrigen Jahreszeiten nicht bewachsen sind (z. B. abtrocknende Uferbereiche, austrocknende Jaucherinnen).

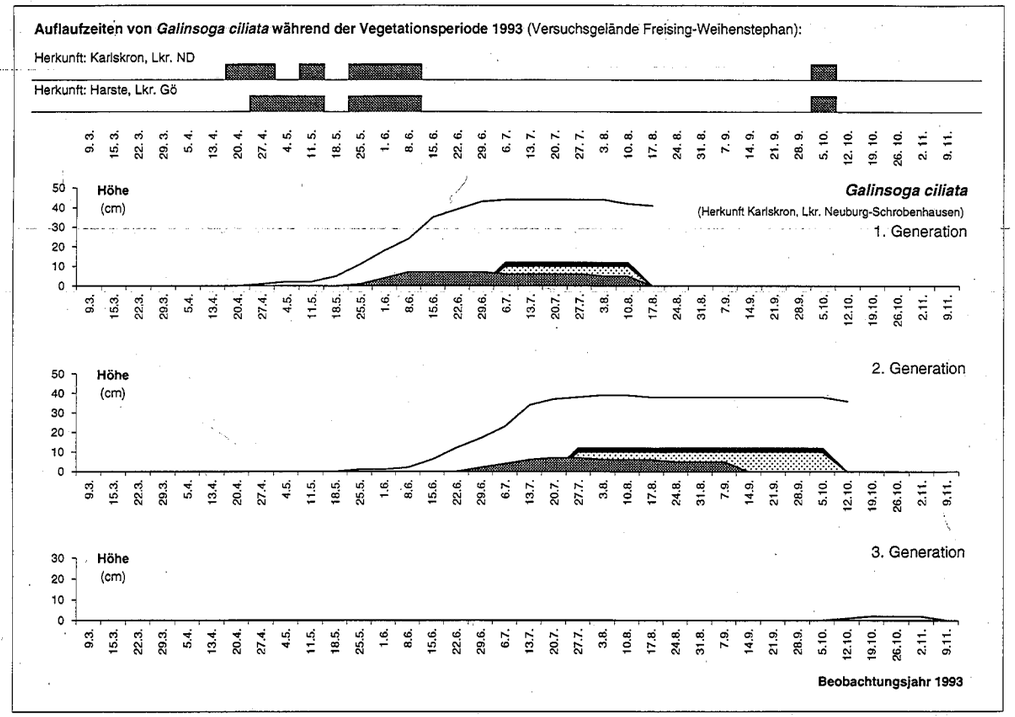


Abb. 22: Die Entwicklung von *Galinsoga ciliata* ist ein Beispiel für die Auflaufzeiten und den phänologischen Entwicklungsgang von niedrigwüchsigen Sommerannuellen *(Therophyta aestivalia)* mit kurzer Reproduktionszeit.

Deutlich erkennbar ist die schnelle Entwicklung der ersten Generation und die langsamer ablaufende der zweiten bei abnehmender Tageslänge. Die dritte Generation verbleibt im vegetativen Stadium und erfriert am 12. 11. 93.

(Die Beobachtungen wurden in einer Versuchsanlage auf dem Gelände der Technischen Universität München in Freising-Weihenstephan nach den Vorschlägen von DIERSCHKE (1972; vgl. Tab. 5) aufgezeichnet.)

Bei hochwüchsigeren Arten dauert die Entwicklung der ersten Generation länger: Es vergehen bis zur Reife der ersten Samen bei *Amaranthus retroflexus* 77 Tage, bei *Atriplex acuminata* sogar 105 Tage, bei *Atriplex patula* 98 Tage, bei *Chenopodium ficifolium* 77 bis 84 Tage, bei *Tripleurospermum inodorum* 77 Tage und bei *Sonchus asper* 77 Tage, so daß es für diese vorteilhaft ist, wenn sie entweder schon zeitig im Frühjahr keimen können und/oder wenn sich die Vegetationsperiode bis in den Spätherbst hinzieht, damit die Samen abreifen können (vgl. dazu Abb. 23). Sie kommen deshalb gehäuft dort vor, wo ab dem Frühjahr offene Böden vorhanden sind, die während der Vegetationszeit nicht oder nur selten gestört werden. Derartige Standorte sind Erdlager von Bauaushub oder Mais-Fahrsilos, die erst bei Beendigung der Baumaßnahme oder bei der Abdeckung der Maissilage im Herbst umgelagert werden. Auch der offene Boden der Fahrbahnränder vor den Mittelstreifen von Autobahnen ist ein Standort, der während der Vegetationsperiode

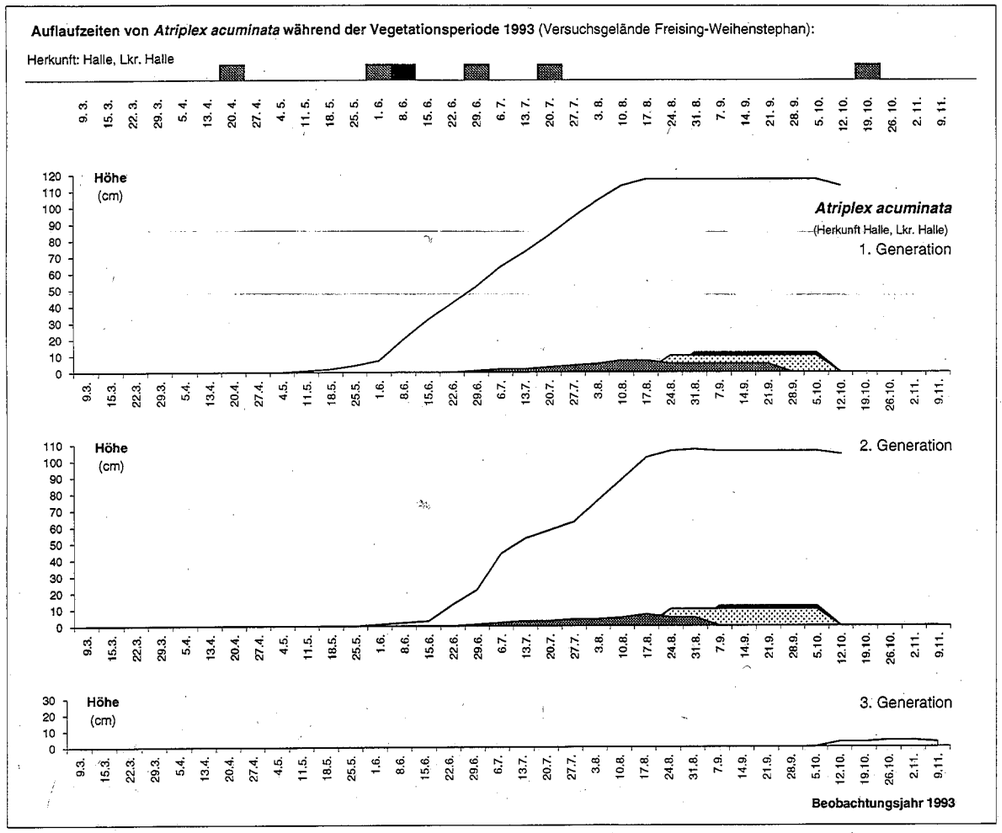


Abb. 23: Die Entwicklung von *Atriplex acuminata* ist ein Beispiel für die Auflaufzeiten und den phänologischen Entwicklungsgang von hochwüchsigen Sommerannuellen *(Therophyta aestivalia)* mit langer Reproduktionszeit.

Obwohl *Atriplex acuminata* schon am 20. 4. aufläuft, setzt erst in der ersten Juni-Woche ein rasches vegetatives Höhenwachstum ein, dessen Höchststand (117 cm) am 17. 8. erreicht wird. Die drei Wochen später aufgelaufene zweite Generation erreicht den Höchststand nur eine Woche später; auffällig ist, daß die zweite Generation schneller abblüht als die erste. Ab 31. 8. bzw. 7. 9. sind die ersten Samen reif und beendet ist die Entwicklung am 12. 10.
Kennzeichnend ist, daß der Beginn der Samenreife erst im Hochsommer einsetzt und die Samenreifephase in die Zeit der abnehmenden Tageslänge fällt. Das abnehmende Lichtangebot bei wärmsten Lufttemperaturen kann *Atriplex acuminata* mit einer in den Herbst verlängerten Vegetationszeit kompensieren.

(Die Beobachtungen wurden in einer Versuchsanlage auf dem Gelände der Technischen Universität München in Freising-Weihenstephan nach den Vorschlägen von DIERSCHKE (1972; vgl. Tab. 5) aufgezeichnet.)

nicht verändert wird und wo *Atriplex acuminata* derzeit am häufigsten vorkommt; den Pflegerhythmen der Autobahnmeistereien fallen diese hochwüchsigen Bestände erst nach dem Ende der Sommerferien zum Opfer, wenn die Bestände weitgehend abgeblüht sind. Hinzu kommt, daß hoher Salzgehalt und extreme Temperaturschwankungen das Auf-

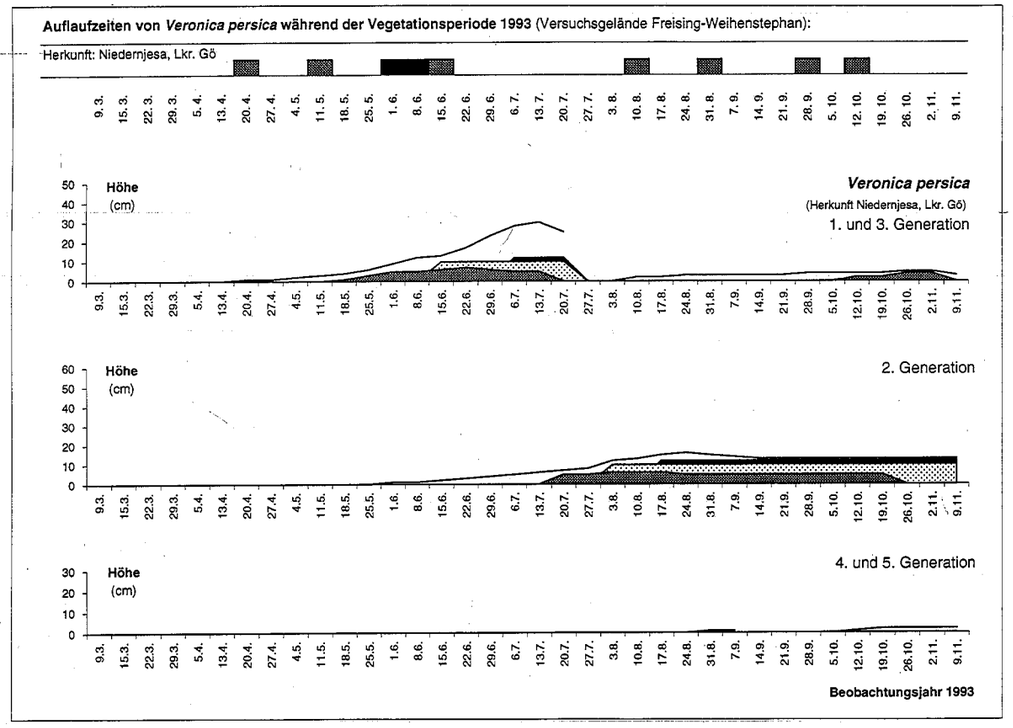


Abb. 24: Die Entwicklung von *Veronica persica* ist ein Beispiel für die Auflaufzeiten und den phänologischen Entwicklungsgang von in Sommertracht überwinternden Einjährigen *(Therophyta epiteia).*

Veronica persica läuft schon ab 20. 4. auf. Das Höhenwachstum verläuft rasch bis zum Höchststand von 30 cm am 13. 7. Die Blüte beginnt schon ab 18. 5. und einen Monat später sind schon die ersten Samen reif.
Die Hauptspanne für den Aufgang der Samen aus dem Boden fällt in die erste Juniwoche. Die ab dieser Zeit aufwachsende Generation produziert von Anfang August an bis zum Ende der Vegetationszeit kontinuierlich Samen. Die sofort keimfähigen Samen der ersten Generation laufen ab dem 10. 8. auf, jedoch mit sehr reduziertem Höhenwachstum; eine spärliche Blüte ist ab 5. 10. zu verzeichnen, allerdings ohne Samenproduktion. Eine vierte und fünfte Generation keimen in der letzten August- und in der ersten Oktoberdekade; sie kommen in ihrer Entwicklung über das vegetative Stadium nicht mehr hinaus. Die fünfte Generation überwintert.

(Die Beobachtungen wurden in einer Versuchsanlage auf dem Gelände der Technischen Universität München in Freising-Weihenstephan nach den Vorschlägen von DIERSCHKE (1972; vgl. Tab. 5) aufgezeichnet.)

kommen einer ausdauernden Vegetation verhindern.

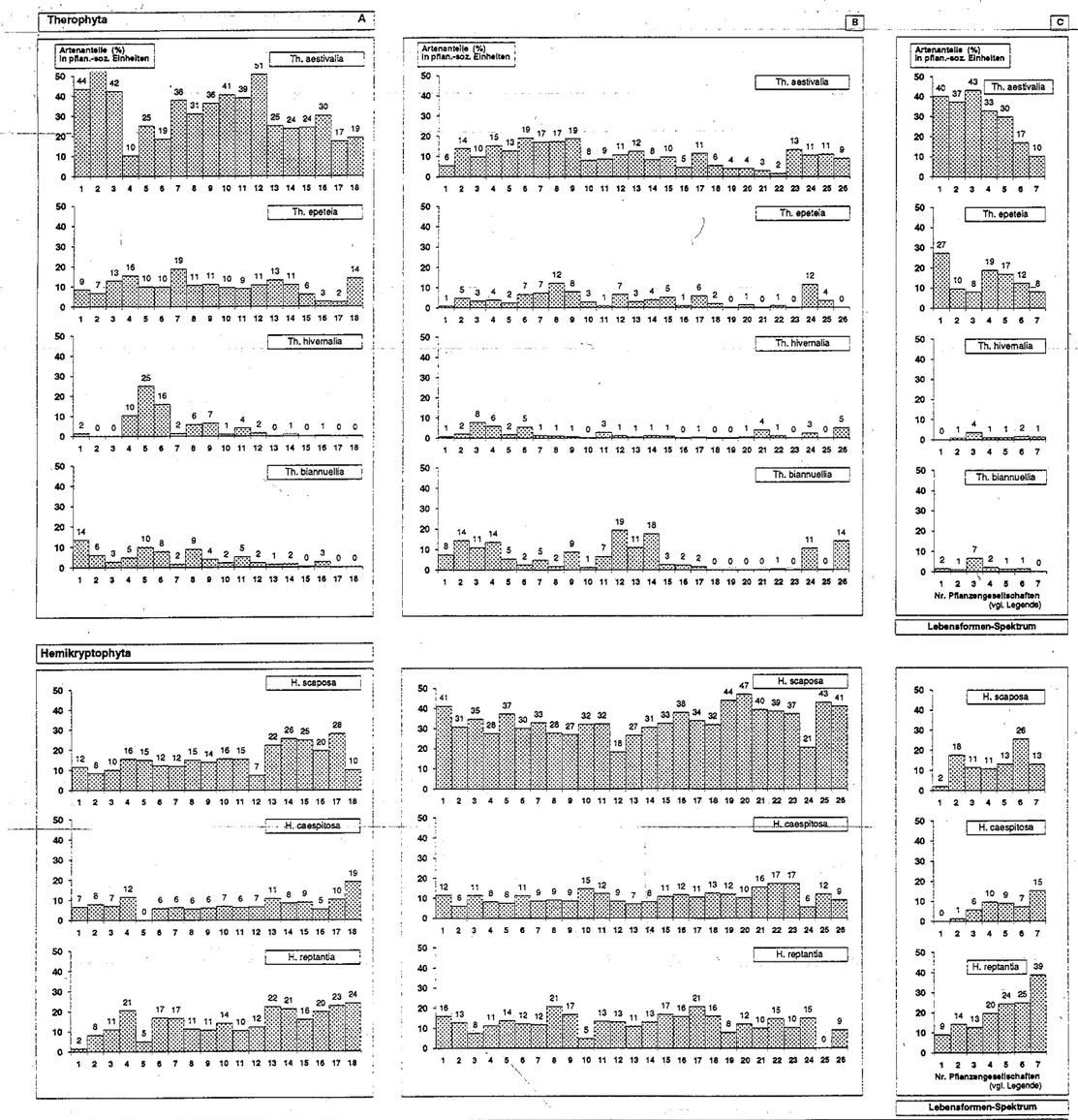
Neben den Sommerannuellen erreichen die in Sommertracht überwinternden Einjährigen" bei Berücksichtigung ihrer Präsenz 10,2 % (*Therophyta epiteia: Lamium purpureum, Poa annua, Stellaria media, Veronica persica* u. a.; Abb. 21 c), die Zweijährigen 4,1 % *(Th. biannuellia: Chaerophyllum temulum, Chelidonium majus, Echium vulgare, Verbascum species* u. a.) und die Wintereinjährigen nur 2,1 % der Artenanteile *(Th. hivernalia: Apera spica-venti, Bromus sterilis, Bromus tectorum, Papaver species* u. a.).

Zu den *Therophyta epiteia* ist zu ergänzen, daß die überwinternde Generation von *Lamium amplexicaule, Lamium purpureum, Poa annua, Stellaria media, Veronica arvensis, Veronica persica* und *Veronica polita* gleich zu Beginn der Vegetationsperiode (ab zweite Märzdekade) blüht, so daß u. U. schon ab Mai erste Samen reif sind.
Erste Keimpflanzen von *Veronica persica* aus dem Samenvorrat des Bodens wurden im Versuchsgelände in Freising-Weihenstephan ab dem 20. 4. 1993 (→ 1. Generation) registriert, von denen nach 56 Tagen die ersten Samen reif waren (vgl. Abb. 24).
Ähnlich schnell beginnt die Samenreifung bei der Frühsommer-Generation von *Lamium amplexicaule* (42 Tage), *Lamium purpureum*(56 Tage), *Poa annua*(63 Tage), *Stellaria media*(56 Tage), *Veronica arvensis*(49 bis 56 Tage) und *Veronica polita*(42 Tage). Die Sommer-Generation dieser Arten (Auflaufzeiten ab 1. 6. 93, → 2. Generation) produziert ihre ersten Samen sogar um ein bis zwei Wochen schneller als die erste, aber insgesamt dauert ihr Lebenszyklus länger; bei *Veronica persica* sogar bis zum Ende der Vegetationszeit. Da die Samen der o. g. Arten sofort keimen, bilden sie bis zu fünf Generationen innerhalb einer Vegetationsperiode aus, von denen aber nur drei ausreichend Zeit zur Blütenbildung (→ Auflaufzeiten bis Anfang August) und nur zwei zur Samenproduktion haben (→ Auflaufzeiten bis Anfang Juni).
Der frühe Entwicklungsbeginn, die kurze Zeit bis zur Reife der ersten Samen, die Fähigkeit sofort und bei einer weiten Spanne der Bodentemperaturen zu keimen (vgl. Kap. 5.4.2) und die große Menge der produzierten Samen sind Ursachen für die (all)gemeine Verbreitung dieser Arten auf allen gestörten offenen Böden: Sowohl im Siedlungsbereich, auf Ackerland und natürlicherweise lückigen Standorten (Uferzonen, Felsüberhänge, Nähe von Tierbauten etc.) sind sie häufig.

4.3.3.1 Lebensformen-Spektren ruderaler Pflanzengesellschaften

In der Gegenüberstellung werden die Unterschiede zwischen den Lebensformenspektren der verschiedenen ruderalen Pflanzengesellschaften deutlich erkennbar (Abb. 25). Darin äußert sich das Vermögen der Arten, mittels verschiedener Überlebensstrategien eine große Vielfalt unterschiedlichster Standorte zu besiedeln.

Die höchsten **Therophytenanteile** mit über 55 % haben die Verbände *Sisymbrion* (Annuelle Wegerauken-Gesellschaften: 58 %), *Chenopodion rubri* (Flußmelde-Gesellschaften: 69 %) und *Polygonion avicularis* (Vogelknöterich-Trittpflanzengesellschaften: 55 %); davon sind im Durchschnitt über 33 % *Therophyta aestivalia* (Abb. 25, Blatt 1: Spalte A).
Außerdem sind auch in den ausdauernden Ruderalpflanzengesellschaften *(Artemisietea:* Verbände *Dauco-Melilotion* und *Arction)* Sommerannuelle mit Anteilen von über 15 % relativ häufig, denn diese Pflanzengesellschaften bilden keine geschlossenen Bestände.
Die *Therophyta epiteia* sind in den Trittpflanzengesellschaften des Verbandes *Polygonion avicularis* (18 %) am häufigsten, wo sie sich aufgrund einer schnellen Reproduktionszeit (vgl. Abb. 24) halten können, denn die Störungshäufigkeit an Trittstandorten durch Betreten, Hacken, Mahd oder Befahren beeinträchtigt das Wachstum von Therophyten mit einem langen Lebenszyklus (vgl. Abb. 22).
Winterannuelle *(Therophyta hivernalia)* sind in ländlichen Siedlungen selten (vgl. Abb. 21 c), nur in den von Gräsern charakterisierten Pflanzengesellschaften von *Bromus tectorum,* von *Bromus sterilis* und dem *Hordeetum murini* erreichen sie Artenanteile über 10 %.
Therophyta biannuellia sind typisch für die Hochstaudenbestände des *Onopordion, Dauco-*

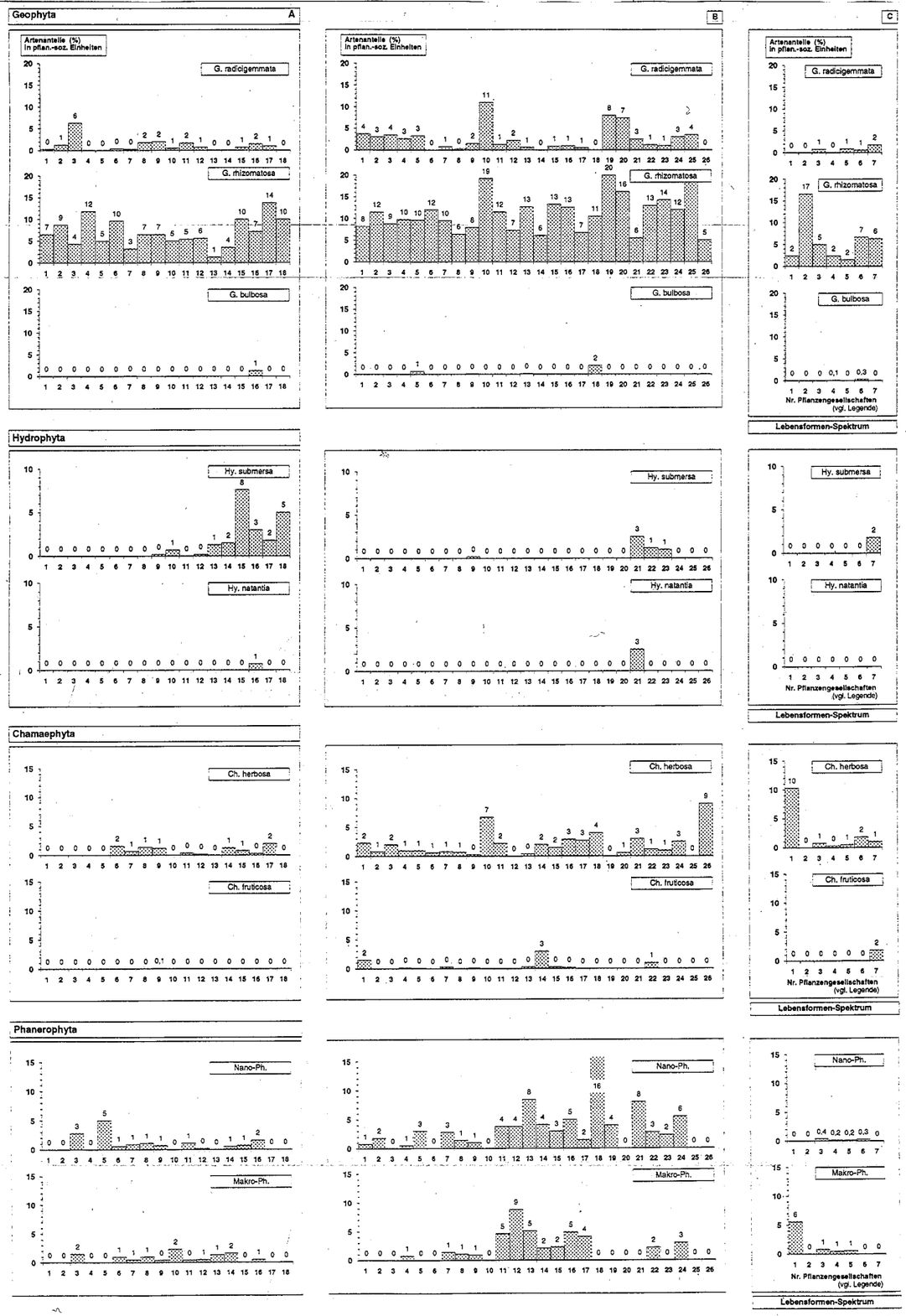


Spalte A	Spalte B	Spalte C
Chenopodietea	***Artemisietea***	***Plantaginetea majoris***
Sisymbrietalia	***Onopordetalia acanthii***	***Plantaginetalia majoris***
Sisymbrion officinalis	***Onopordion acanthii***	***Polygonion avicularis***
1 Gesellschaft von *Sisymbrium loeselii*	1 *Cirsietum eriophori*	1 Gesellschaft von *Oxalis corniculata*
2 *Descurainietum sophiae*	2 Gesellschaft von *Carduus acanthoides*	2 *Rumici-Spergularietum rubrae*
3 *Chenopodietum vulvariae*	***Dauco-Melilotion***	3 *Polygonetum calcati*
4 *Hordeetum murini*	3 *Berteroetum incanae*	4 *Lolio-Polygonetum arenastri*
5 Gesellschaft von *Bromus tectorum*	4 *Echio-Melilotetum*	5 Gesellschaft von *Poa annua*
6 Gesellschaft von *Bromus sterilis*	5 *Artemisio-Tanacetetum vulgaris*	
7 *Urtico-Malvetum neglectae*	6 Gesellschaft von *Artemisia vulgaris*	***Agrostietea stoloniferae***
8 *Conyzo-Lactucetum serriolae*	***Artemisietalia vulgaris***	***Agrostietalia stoloniferae***
9 *Chenopodietum ruderale*	***Arction lappae***	***Agropyro-Rumicion***
10 Gesellschaft von *Atriplex patula*	7 *Leonuro-Ballotetum nigrae*	6 Gesellschaft von *Potentilla anserina*
11 Gesellschaft von *Atriplex hastata*	8 *Chenopodietum boni-henrici*	7 Gesellschaft von *Agrostis stolonifera*
	9 *Arctio-Artemisietum vulgaris*, Rasse von *Lamium album*	
Bidentetea	10 Gesellschaft von *Cirsium arvense*	
Bidentetalia	***Glechometalia hederacea***	
Chenopodion rubri	***Alliarion***	
12 *Chenopodietum rubri*	11 *Torilietum japonicae*	
Bidention tripartitae	12 Gesellschaft von *Geranium robertianum*	
13 Gesellschaft von *Polygonum minus*	13 *Alliario-Chaerophylletum temuli*, Rasse von *Lamium album*	
14 Gesellschaft von *Polygonum hydropiper*	14 Gesellschaft von *Chelidonium majus*	
15 Gesellschaft von *Polygonum mite*		
16 *Rumicetum maritimi*	***Aegopodion podagrariae***	
17 Gesellschaft von *Bidens tripartita*	15 *Urtico-Aegopodietum podagrariae*, Rasse von *Lamium album*	
18 Gesellschaft von *Polygonum lapathifolium*	16 *Chaerophylletum aurei*	
	17 *Chaerophylletum aromatici*	
	18 Gesellschaft von *Cruciata laevipes*	
	19 *Sambucetum ebuli*	
	20 *Phalarido-Petasitetum hybridi*	
	Convolvuletalia (Calystegietalia) sepium	
	Convolvulion (Calystegion) sepium	
	21 Gesellschaft von *Epilobium hirsutum*	
	22 Gesellschaft von *Chaerophyllum hirsutum*	
	23 Gesellschaft von *Galeopsis speciosa*	
	Neophyten-Pflanzengesellschaften	
	24 Dominanzgesellschaft von *Impatiens glandulifera*	
	25 Dominanzgesellschaft von *Solidago canadensis*	
	26 Dominanzgesellschaft von *Solidago gigantea*	

Blatt 1

Abb. 25: Lebensformen-Spektren der Arten (%) ruderaler Pflanzengesellschaften der Klassen *Chenopodietea, Bidentetea, Artemisietea, Plantaginetea* und *Agrostietea* aus bayerischen ländlichen Siedlungen.

(zur Erläuterung der Begriffe vgl. Tab. 3 b)



Blatt 2

Melilotion und *Alliarion*, deren Standorte zwar lückig sind, aber nur unter geringem Nutzungsdruck stehen. Dort bilden u. a. *Alliaria petiolata, Chaerophyllum temulum Daucus carota, Hyoscyamus niger, Melilotus species* und *Onopordum acanthium* im ersten Jahr vegetative Teile und im zweiten die generativen aus, denn zur Blütenbildung brauchen sie eine Kälteperiode (Thermoperiodismus bei der Vernalisation zur Blühbereitschaft; JANSEN, BACHTHALER, FÖLSTER & SCHARPF 1984, S. 150 ff).

Hemikryptophyten sind folglich dort häufig, wo Therophyten zurücktreten, also in den Klassen *Artemisietea* (> 55 %) und *Agrostietea* (> 60 %). Dabei sind in den Hochstaudengesellschaften die Schaft-Hemikryptophyten *(H. scaposa)* und in den Flutrasen die Kriech-Hemikryptophyten *(H. reptantia)* zu über 30 % vorherrschend.
Die Zweizahn-Ufergesellschaften des Verbandes *Bidention* gelten eigentlich als von Therophyten dominierte Pflanzengesellschaften. In ländlichen Siedlungen haben sie jedoch mehr Hemikryptophyten (59 %), darunter sind 27 % Kriech- und 24 % Schaft-Hemikryptophyten. Aufgrund des wechselnden Wasserstandes dieser Standorte sind hier *Hemikryptopyta reptantia* (*Agrostis stolonifera, Ajuga reptans, Lysimachia nummularia, Poa trivialis, Ranunculus repens, Solanum dulcamara* u. a.) begünstigt, weil sie mit oberirdischen Ausläufern dem Luftmangel in wassergesättigten Böden ausweichen können;aus angrenzenden Röhrichten, Flutrasen und Grünland dringen diese Arten in die *Bidention*-Gesellschaften an Graben-, Bach- und Teichufern vor (vgl. dazu OTTE 1986).

Geophyten kommen in allen Pflanzengesellschaften vor (Abb. 25, Blatt 2).
Die höchsten Stetigkeiten erreichen die *Geophyta rhizomatosa* (u. a. *Aegopodium podagraria, Armoracia rusticana, Bryonia dioica, Calystegia sepium, Carex acutiformis, Convolvulus arvensis, Myosoton aquaticum)* in den Saumgesellschaften frischer bis feuchter Standorte *(Glechometalia:* 11 %, *Calystegietalia:* 12 % und *Neophyten*-Pflanzengesellschaften: 17 %).
Geophyta radicigemmata erreichen nur in der Gesellschaft von *Cirsium arvense* (Verband *Arction)* Werte über 10 % und *Geophyta bulbosa* fehlen in der Ruderalvegetation fast völlig.

Die Lebensformen **Hydrophyten, Chamaephyten** und **Phanerophyten** zeigen eindeutige Häufungen: Im Substrat wurzelnde Wasserpflanzen *(Hydrophyta submersa)* kommen erwartungsgemäß in den gewässernahen, amphibisch wachsenden Pflanzengesellschaften der Verbände *Bidention, Convolvulion* und *Agropyro-Rumicion* vor.
Die Vorkommen langlebiger Lebensformen, wie *Chamaephyta herbosa* (Krautige Zwergsträucher), *Nano-Phanerophyta* (Strauchartige) und *Makro-Phanerophyta* (Baumartige) häufen sich in den Saumgesellschaften frischer bis feuchter Standorte *(Glechometalia, Calystegietalia* und *Neophyten*-Pflanzengesellschaften). Sie sind kennzeichnend für Standorte, deren Böden nicht oder kaum gestört werden – wo dementsprechend *Therophyta aestivalia* selten sind!

4.3.4 Ökologische Zeigerwerte der Flora ländlicher Siedlungen in Bayern

Das Artenspektrum, das sich an einem Wuchsplatz potentiell entwickeln kann, ist durch die abiotischen Standortfaktoren bedingt. Dazu kommen noch verschiedenste Eingriffe und Störungen, die durch (bäuerliches) Arbeiten und Wirtschaften verursacht werden; denn je nach der Art und Intensität von Störungen (Mahd, Hacken, Befahren, Tritt, Hühner-Scharren, Herbizideinsatz etc.) können sich Artengruppen unterschiedlicher Strategietypen durchsetzen (vgl. Lebensformen-Spektren, Kap. 4.3.3.1).

Zur Kennzeichnung der bevorzugten ökologischen Standortsansprüche der Flora ländlicher Siedlungen in Bayern wurde auf die Gesamtartenliste der 802 Arten zurückgegriffen (Anhang: Liste 1) und auf eine spezifische Artenliste (aus 249 Sippen), die für die floristische Kartierung bayerischer ländlicher Siedlungen zusammengestellt worden ist (WIESINGER & OTTE 1991; Anhang: Liste 2).

Für diese beiden Artenlisten wurden die Zeigerwertespektren berechnet (ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991, Abb. 26 a und b). Sie sind bezüglich des ökologischen Verhaltens gegenüber den Faktoren Licht, Temperatur, Kontinentalität, Feuchte und Bodenreaktion ähnlich aufgebaut. Erkennbar ist jedoch, daß bei den für die floristische Kartierung ausgewählten dorftypischen Sippen (Abb. 26 b) die ökologischen Amplituden durch deutlichere Optima gekennzeichnet sind als im Zeigerwerte-Spektrum der Gesamtartenliste (Abb. 26 a).

Kennzeichnend für die Flora ländlicher Siedlungen in Bayern ist, daß

a) Halblicht- und Lichtpflanzen (Zeigerwerte 6, 7, 8) vorherrschen,

b) Mäßigwärmezeiger bis Wärmezeiger (Zeigerwerte 5, 6, 7) und dem Faktor Wärme gegenüber indifferente Arten vorherrschen,

c) Arten mit Verbreitungsschwerpunkt im westlichen Europa (Zeigerwerte 3, 4, 5) vorherrschen, jedoch auch Arten mit subkontinentaler Verbreitung vorkommen (Zeigerwerte 6, 7),

d) Mäßigfrischezeiger bis Frischezeiger vorherrschen (Zeigerwerte 4, 5, 6), daneben aber auch Feuchte- und Nässezeiger und Wasserpflanzen (Zeigerwerte 7 bis 12) vorkommen und

e) Schwachbasenzeiger, Basenzeiger (Zeigerwerte 7, 8) und dem Faktor Bodenreaktion gegenüber indifferente Arten vorherrschen.

Abweichend ausgebildet ist dagegen das Zeigerwerte-Spektrum bei den Nährstoffzahlen:

f) Die Arten der Gesamtartenliste (Abb. 26 a) zeigen eine gleichmäßige Verteilung von Arten stickstoffärmerer Standorte bis hin zu ausgesprochenen Stickstoffzeigern (Zeigerwerte 2 bis 8). Diejenigen der floristischen Kartierung (Abb. 26 b) haben jedoch einen deutlichen Schwerpunkt in ihrem Vorkommen an stickstoffreichen bis übermäßig stickstoffreichen Standorten (Zeigerwerte 7, 8, 9). Dies ist in der Auswahl der Sippen für die floristische Kartierung begründet, in der ländlich-siedlungstypische Arten stärker berücksichtigt sind als die bis zu den Wohnstätten vordringenden Arten des Ackerlandes, des Grünlandes, der Hutungen, Felsenstandorte, Wälder, Forsten, Vorwald-Gesellschaften oder Waldränder (vgl. Tab. 9).

Der Pflanzenstandort "Ländliche Siedlung in Bayern" ist demnach durch folgende Eigenschaften ausgezeichnet:

Die Lichtverhältnisse sind vorwiegend halbschattig bis licht und die Temperaturverhältnisse dementsprechend mäßig warm bis warm. Dies spiegelt sich auch im Wasserhaushalt der Böden wider: Sie sind im allgemeinen mäßig trocken bis frisch, daneben gibt es aber auch feuchte, nasse und aquatische Wuchsplätze. Auffällig ist die Dominanz schwach basischer bis stark basischer Böden, die stickstoffreich bis übermäßig stickstoffreich sein können. Dagegen sind saure bis mäßig saure Böden selten – ebenso wie stickstoffarme und mäßig stickstoffreiche.

4.3.4.1 Aussagewert ökologischer Zeigerwerte-Spektren für ländliche Siedlungen

Ökologische Zeigerwerte-Spektren haben WITTIG & DURWEN (1981), WITTIG (1991, S. 78 f) und KLOTZ (1984) für die Flora der Innenstädte von Münster, Dortmund, Bielefeld, Köln und Halle nach ELLENBERG (1979) berechnet. Aus den Ergebnissen haben die

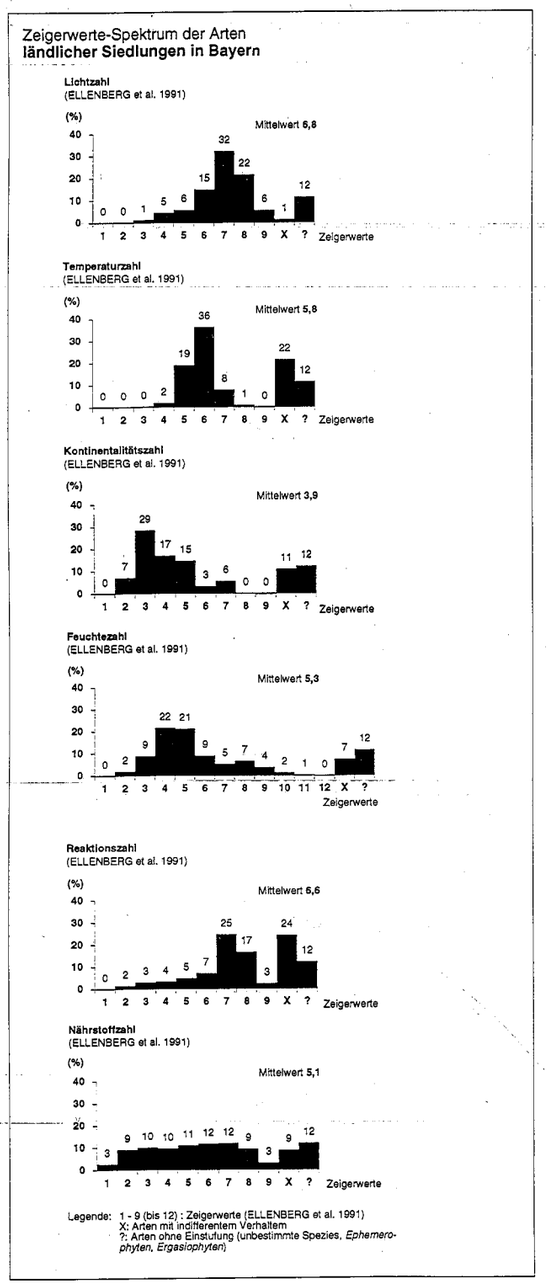


Abb. 26 a: Zeigerwerte-Spektrum (ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991) von 802 (= 100 %) Arten, die in 1402 Vegetationsaufnahmen in 243 ländlichen Siedlungen in Bayern erhoben worden sind (vgl. Anhang: Liste 1).

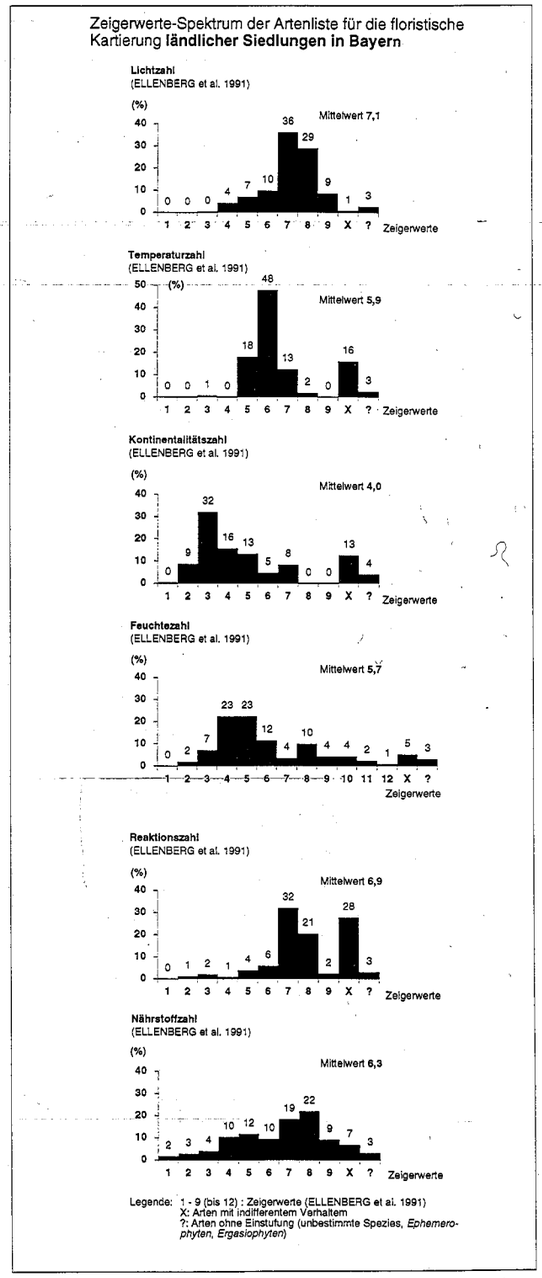
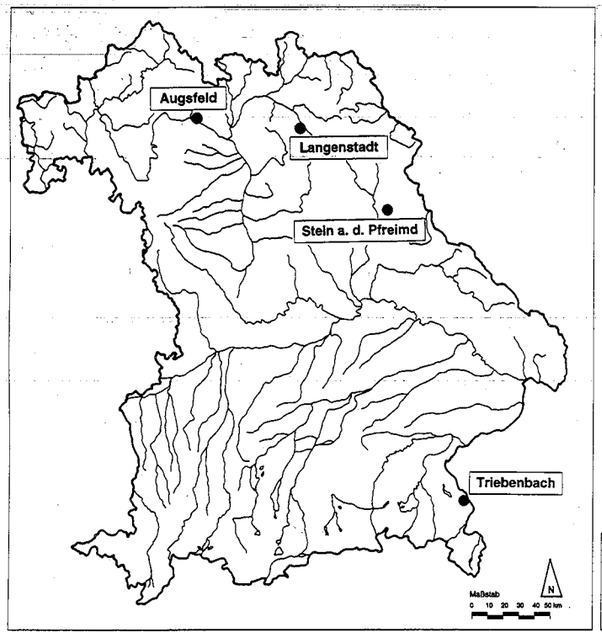


Abb. 26 b: Zeigerwerte-Spektrum (ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991) der Artenliste für die floristische Kartierung ländlicher Siedlungen in Bayern (249 Sippen (= 100 %), entnommen WIESINGER & OTTE 1991; vgl. Anhang: Liste 2).

Autoren die spezifischen Eigenschaften der Stadt als Pflanzenstandort gegenüber denen des Umlandes abgegrenzt. Auffallend ist dabei, daß die Zeigerwerte-Spektren der verschiedenen Städte einander sehr ähnlich sind. Zu differenzierteren Ergebnissen gelangt KUNICK (1980) beim Vergleich eines West → Ostgradienten der Flora von Amsterdam → Warschau. Dabei sind Unterschiede ersichtlich, die mit dem Artenwechsel im Kontinentalitätsgefälle zu erklären sind.

Ob dies in ländlichen Siedlungen ebenso ist, soll am Beispiel von vier Dörfern aufgezeigt werden:
Die ausgewählten Orte Augsfeld (Lkr. Haßberge), Langenstadt (Lkr. Kulmbach), Stein a. d. Pfreimd (Lkr. Schwandorf) und Triebenbach (Lkr. Berchtesgadener Land) liegen im östlichen Bayern (Nord→Süd–Gradient; zur Lage vgl. Karte 3) in collinen bis submontanen Höhenlagen jeweils an einem größeren Fluß (Main, Roter Main, Pfreimd und Salzach; zur Kurzbeschreibung der Dörfer vgl. Tab. 14).
Die Dörfer wurden nach der "Artenliste für die floristische Kartierung ländlicher Siedlungen in Bayern" erfaßt (WIESINGER & OTTE 1991); ihre Zeigerwerte-Spektren sind in den Abbildungen 27 a – d dargestellt.
Auf den ersten Blick erscheinen sie sehr ähnlich. Da nur das Vorhandensein von Arten gewertet wird und ihre Häufigkeit unberücksichtigt bleibt, werden standortspezifische Unterschiede im Zeigerwerte-Spektrum nivelliert.

Für alle vier Dörfer gilt:
Bezüglich des Faktors "Licht" sind Halblichtpflanzen (Zeigerwert 7) vorherrschend, bezüglich "Temperatur" Arten, die zwischen Mäßigwärme- und Wärmezeigern einzureihen sind (Zeigerwert 6), bezüglich "Kontinentalität" Arten zwischen ozeanischer und subozeanischer Verbreitung (Zeigerwert 3), bezüglich "Feuchtigkeit" Frischezeiger (Zeigerwert 5), bezüglich "Bodenreaktion" Schwachsäure-bis Schwachbasenzeiger (Zeigerwert 7) und Arten mit indifferentem Verhalten sowie bezüglich "Nährstoffe" Stickstoffzeiger (Zeigerwert 8).
Im Detail werden jedoch Unterschiede erkennbar:
So hat Augsfeld (Abb. 27 a) die höchsten Anteile an Halblicht- und **Licht**pflanzen (Zeigerwerte 7 und 8), an Mäßigwärme- bis **Wärme**zeigern (Zeigerwerte 5 bis 7) und an **Trocknis-** bis **Frische**zeigern (Zeigerwerte 4 bis 6) und die geringsten diesbezüglichen Werte hat Triebenbach (Abb. 27 d). Hierin spiegelt sich einerseits die klimabegünstigte Lage von Augsfeld im Maintal am Rande des mainfränkischen Weinanbaugebietes wider, andererseits die Lage Triebenbachs im Niederschlagsstau der Alpen (Salzachaue), was sich deutlich in geringeren Artenanteilen von Wärme- und Trockniszeigern äußert. Langenstadt (Abb. 27 b) und Stein a. d. Pfreimd (Abb. 27 c) sind dazwischen einzureihen.
Im Spektrum der **Kontinentalität**szahlen sind keine deutlichen Unterschiede festzustellen. Die meisten **Feuchte- bis Wechselwasser**zeiger (Zeigerwerte 7 bis 10) haben Triebenbach und Stein a. d. Pfreimd, was auf ausgedehnte *Bidention*-Bestände im Staubereich von Mühlen zurückzuführen ist (vgl. Tab. 14: Beschreibung der Ortschaften). Die wenigsten Feuchte- bis Wechselwasserzeiger hat Langenstadt, weil es 3 bis 8 m über dem Roten Main auf dem Prallufer gegründet ist und Feuchtbiotope im Ort nicht vorkommen.
Den größten Anteil **Schwachsäure- bis Schwachbasen**zeiger (Zeigerwert 7) hat Augsfeld; die meisten Säure- bis Mäßigsäurezeiger (Zeigerwerte 3 bis 5) dagegen Stein a. d. Pfreimd, die von Silikatmagerrasen der Umgebung ausgehend, im Dorf verbreitet sind.
Die höchsten Anteile **Stickstoff**zeiger (Zeigerwerte 7, 8 und 9) haben Langenstadt und Triebenbach und die meisten Arten stickstoffärmerer Standorte (Zeigerwerte 1 bis 6) weist das Artenspektrum von Stein a. d. Pfreimd auf (→ Silikatmagerrasenarten; vgl. Tab. 14).



Karte 3: Lage von Augsfeld, Langenstadt, Stein a. d. Pfreimd und Triebenbach in Bayern.

Tab. 14: Standortkundliche und vegetationskundliche Merkmale von Augsfeld, Langenstadt, Stein a. d. Pfreimd und Triebenbach
(nach Angaben von WITTMANN 1991, MÜLLER-WESTERMEIER 1990 und eigenen Erhebungen).

Augsfeld (Lkr. Haßberge, Reg.-Bez. Unterfranken)

Naturraum	Fränkische Platten
Relief	eben, Flußaue
Bodenausgangsmaterial	Sande
Geologischer Untergrund	Quartär: Holozäne Talaue
Höhe (m ü. NN)	222 m ü. NN
Jahresniederschlag (mm)	660 mm
Jahresmitteltemperatur (°C)	8,4 °C

Kennzeichnung der Dörfer:

Augsfeld liegt am Rande des unterfränkischen Weinanbaugebietes an einem vom Main abgeschnittenen Altwasserarm. Das ehemalige Altwasser wird als Dorfweiher genutzt (Enten, wilde Graugänse) und ist die artenreichste Flächennutzung des Ortes (einschließlich einer angrenzenden, nicht mehr genutzten Gemeindewiese). Wege und Straßen, die dort enden, sind an den letzten 25 m von dörflicher Ruderalvegetation gesäumt. Dagegen sind die Straßen und Plätze im Ortsinnern völlig versiegelt. Die Bauernhöfe haben kleine Hofstellen und sind ebenfalls weitgehend versiegelt (→ deshalb vegetationsarm). Friedhof und Kirchplatz sind mit Verbundsteinen gepflastert (spärlicher Bewuchs nur an NO-Seite der Friedhofsmauer).
Potentielle natürliche Vegetation (SEIBERT 1968): Eschen-Ulmen-Auwald *(Querco-Ulmetum minoris)*.

Langenstadt (Lkr. Kulmbach, Reg.-Bez. Oberfranken)

Naturraum	Obermain-Schollenland
Relief	Hochufer über Fluß
Bodenausgangsmaterial	Sande
Geologischer Untergrund	Trias: Mittlerer Keuper, Quartär: Holozäne Talaue
Höhe (m ü. NN)	316 m ü. NN
Jahresniederschlag (mm)	688 mm
Jahresmitteltemperatur (°C)	7,7 °C

Langenstadt ist über dem Prallufer des Roten Maines gelegen. Nur noch vier Vollerwerbsbetriebe mit großen, strukturreichen Hofstellen (zuviel Arbeit für zuwenige Arbeitskräfte, Milchviehhaltung ist vorherrschend). Der Ort wird von einer Barockkirche (mit Pfarrhaus und Friedhof) überragt. Hohlwege verbinden das Dorf mit der Feldflur und einem nahegelegenem Forst. Trotz der Auelage ist das Dorf nicht durch feuchtezeigende Pflanzengesellschaften ausgezeichnet (Hochufer, sandiger Boden); diese kommen nur am Mainufer vor (ca. 3 - 8 m tiefer als bebauter Teil des Dorfes; von großflächigen Neophytengesellschaften von *Impatiens-glandulifera* gesäumt, die sich vor und in das flußbegleitende *Stellario-Alnetum glutinosae* geschoben haben).
Potentielle natürliche Vegetation (SEIBERT 1968): Schwarzerlen-Ufer-Auwald *(Stellario-Alnetum)*.

Stein a. d. Pfreimd (Lkr. Schwandorf, Reg.-Bez. Oberpfalz)

Naturraum	Oberpfälzer Wald
Relief	Talflanke zwischen Flußaue und Grundgebirge
Bodenausgangsmaterial	Lehm, Gneise
Geologischer Untergrund	(Praekambrium) Paragneis; (Quartär) Holozäne Talaue
Höhe (m ü. NN)	438 m ü. NN
Jahresniederschlag (mm)	829 mm
Jahresmitteltemperatur (°C)	7,3 °C

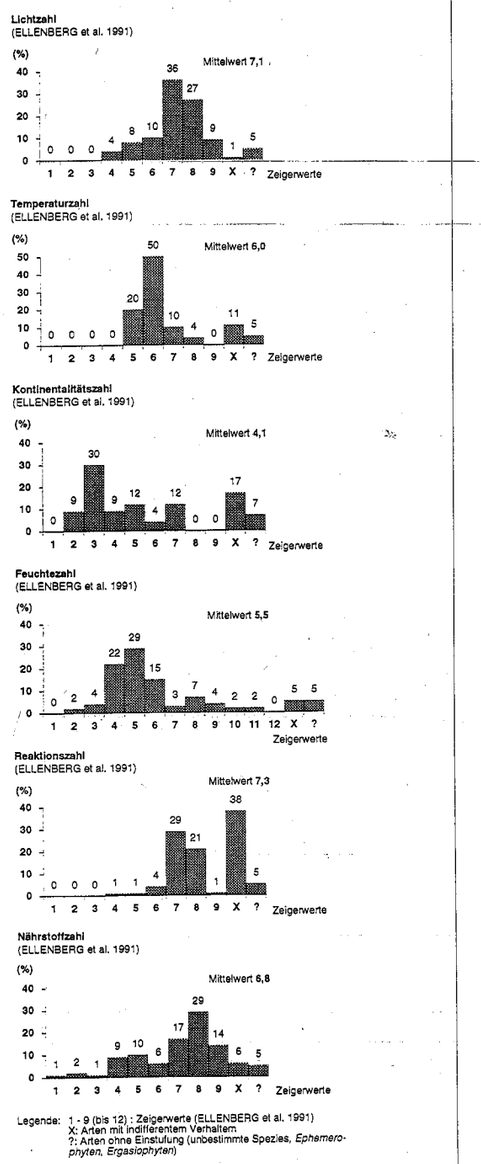
Stein a. d. Pfreimd liegt auf der Naturraumgrenze zwischen der Talaue der Pfreimd und den felsigen Gneishängen der Talflanke, die ein kleiner Bach zertalt, der in die Pfreimd entwässert. Dieses Bachtal ist durch wasserstauende Schichten quellig und deshalb nicht bebaut. Es diente früher als Dorfweide, war terrassiert und mit Obstbäumen bestockt. In seinem unteren Abschnitt wurde das Wasser der Quellhorizonte in einem Weiher gesammelt, der mittlerweile verlandet (mit Röhricht von *Scirpus sylvatica*) und von einem *Alnus glutinosa*-Saum umgeben ist. Die Weide wird als Rinderweide und Hühner- und Entenauslauf genutzt. Das Dorf hat nur noch drei Vollerwerbsbetriebe.
Auf dem Gneisfelsen über der Pfreimd sind die Teile einer Burg erhalten, die bewohnt sind. Die Gneisfelsen selber wurden früher als Ziegenweide genutzt und tragen Silikatmagerrasen-Vegetationskomplexe (*Agrostis tenuis-Dianthus deltoides*-Gesellschaft, *Poa compressa*-Rasen, *Asplenietum-trichomano-rutae-muriariae)*.
Die Pfreimd selber ist zur Energiegewinnung aufgestaut (→ Mühle). Oberhalb des Wehres entwickeln sich im Sommer bei Niedrigwasser ausgedehnte *Bidentetea*-Schlammfluren.
Potentielle natürliche Vegetation (SEIBERT 1968) für das Hügelland: Eichen-Tannen-Wald *(Vaccinio-Abietetum)*, Hügellandform mit *Melampyrum pratense*.

Triebenbach (Lkr. Berchtesgadener Land, Reg.-Bez. Oberbayern)

Naturraum	Schwäb.-Bayer. Jungmoräne u. Molassevorberge
Relief	eben, Flußaue
Bodenausgangsmaterial	Kiese, Sande, Niedermoor
Geologischer Untergrund	(Quartär) Holozäne Talaue
Höhe (m ü. NN)	399 m ü. NN
Jahresniederschlag (mm)	1168 mm
Jahresmitteltemperatur (°C)	7,9 °C

Triebenbach liegt in der Salzachaue. Die mittleren zu erwartenden Jahresniederschläge betragen aufgrund der Alpenstaulage 1168 mm und im Unterschied zu den drei anderen Dörfern ist Grünlandnutzung vorherrschend! Im Dorf ist nur die Durchgangsstraße asphaltiert, Wege überwiegend geschottert.
Den Ort durchzieht ein schnell fließender Bach, der vormals eine Mühle angetrieben hat (derzeit Reiterhof) und der in einen Schloßgraben umgeleitet wurde. Der stark zertretene Zugang zur Pferdeweide auf dem Mühlengrundstück wird von einem ausgedehnten *Arctio-Artemisietum* gesäumt und der Mühlbach auf dem gleichen Grundstück von einem artenreichen *Filipendulion*.
Die Schloßanlage umfaßt die Schloßgebäude, einen Schloßpark, einen verwilderten Burggarten und den Burggraben, der kein Wasser mehr führt.
Potentielle natürliche Vegetation (SEIBERT 1968): Grauerlen-Auwald *(Alnetum incanae)* und Ahorn-Eschenwald *(Aceri-Fraxinetum)*.

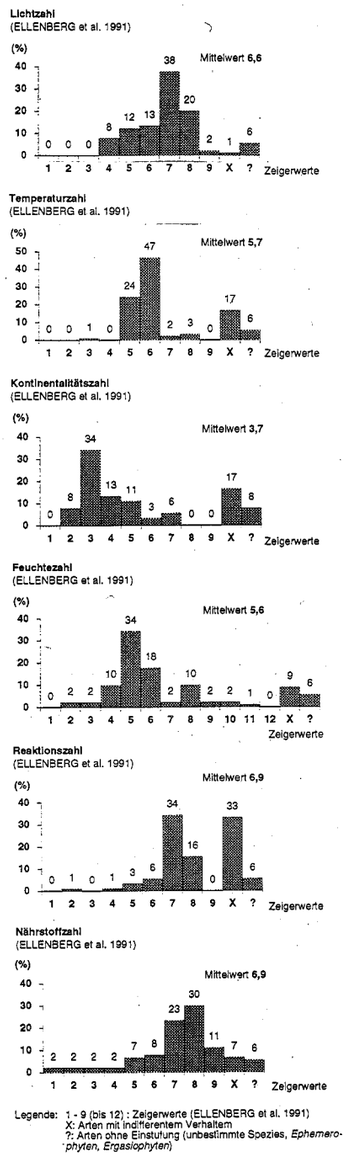
Zeigerwerte-Spektrum einer floristischen Kartierung von **Augsfeld (Lkr. Haßberge, 222 m ü. NN)**



Legende: 1 - 9 (bis 12) : Zeigerwerte (ELLENBERG et al. 1991)
X: Arten mit indifferentem Verhaltem
?: Arten ohne Einstufung (unbestimmte Spezies, *Ephemerophyten, Ergasiophyten*)

Abb. 27 a: Zeigerwerte-Spektrum (ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991) einer selektiven, floristischen Kartierung von **Augsfeld.**
Von 249 Sippen – wie von WIESINGER & OTTE (1991) vorgeschlagen (vgl. Anhang: Liste 1) – wurden 100 Sippen (= 100 %) erfaßt.

Zeigerwerte-Spektrum einer floristischen Kartierung von **Langenstadt (Lkr. Kulmbach, 316 m ü. NN)**



Legende: 1 - 9 (bis 12) : Zeigerwerte (ELLENBERG et al. 1991)
X: Arten mit indifferentem Verhaltem
?: Arten ohne Einstufung (unbestimmte Spezies, *Ephemerophyten, Ergasiophyten*)

Abb. 27 b: Zeigerwerte-Spektrum (ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991) einer selektiven, floristischen Kartierung von **Langenstadt.**
Von 249 Sippen – wie von WIESINGER & OTTE (1991) vorgeschlagen (vgl. Anhang: Liste 1) – wurden 90 Sippen (= 100 %) erfaßt.

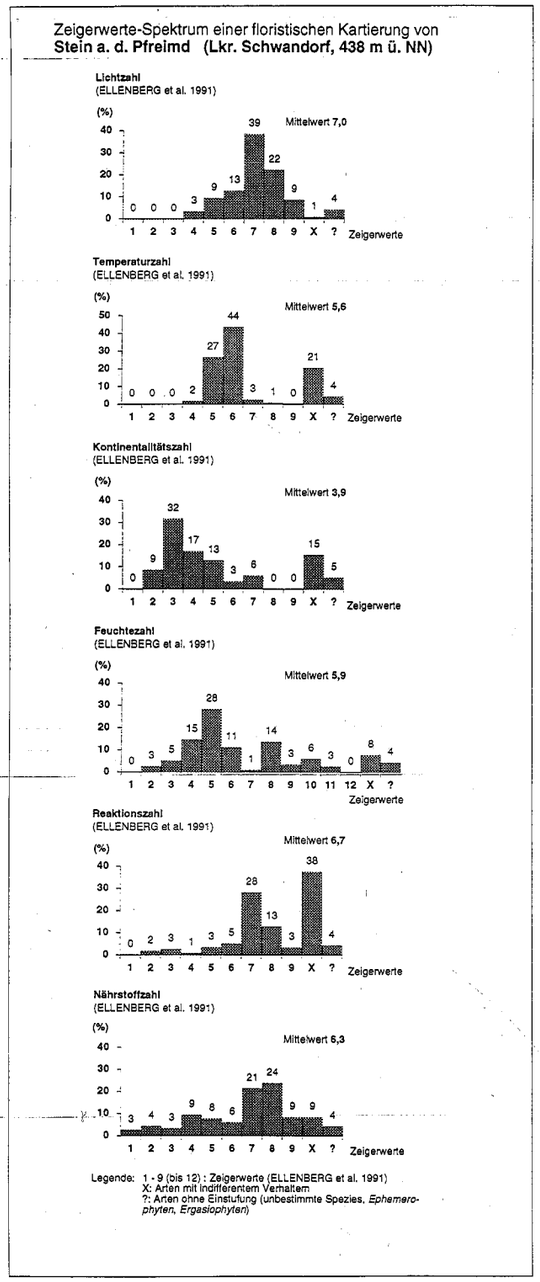


Abb. 27 c: Zeigerwerte-Spektrum (ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991) einer selektiven, floristischen Kartierung von **Stein a. d. Pfreimd.**
Von 249 Sippen – wie von WIESINGER & OTTE (1991) vorgeschlagen (vgl. Anhang: Liste 1) – wurden 116 Sippen (= 100 %) erfaßt.

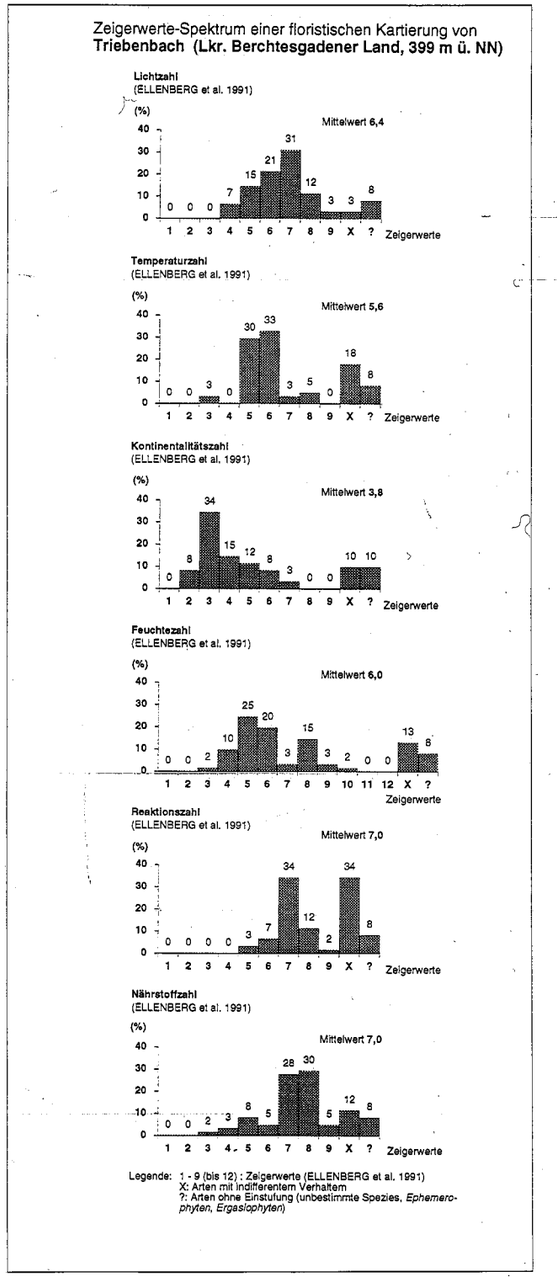


Abb. 27 d: Zeigerwerte-Spektrum (ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991) einer selektiven, floristischen Kartierung von **Triebenbach.**
Von 249 Sippen – wie von WIESINGER & OTTE (1991) vorgeschlagen (vgl. Anhang: Liste 1) – wurden 61 Sippen (= 100 %) erfaßt.

In Dörfern spiegeln sich somit **auch** regionale Unterschiede, die durch Klima, Relief und Ausgangsgestein bedingt sind, deutlich wider.
Denn da die Anzahl dorfspezifischer Arten in ländlichen Siedlungen vergleichsweise niedrig sind – PYSEK & PYSEK (1991) haben in westböhmischen ländlichen Siedlungen zwischen 108 und 265 erfaßt – können Arten halbnatürlicher Biotoptypen (z. B. Flußauen, Hutungen), die die Dörfer durchziehen oder an sie angrenzen, das siedlungsspezifische Artenspektrum erheblich bereichern und prägen, somit werden sie auch im Zeigerwerte-Spektrum erkennbar.
Städte haben dagegen erheblich höhere Artenanteile siedlungsspezifischer Arten (größere Standortvielfalt führt zu ansteigenden Artenzahlen bei zunehmender Flächengröße, BRANDES & ZACHARIAS 1990), so daß hohe oder niedrige Zeigerwerte von Arten marginaler Standorte weit weniger ins Gewicht fallen.

4.3.4.2 Mittlere Zeigerwerte ruderaler Pflanzengesellschaften

Für orientierende Aussagen zu den bevorzugten ökologischen Standortsansprüchen von ruderalen Pflanzengesellschaften werden die gemittelten Zeigerwerte der Standortfaktoren Licht (mL), Temperatur (mT), Feuchte (mF) und Bodenreaktion (mR) gegen die gemittelten Nährstoffzeigerwerte (mN) in zweidimensionalen Ökogrammen nach den Vorschlägen von REIF, TECKELMANN & SCHULZE (1985) und ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN (1991, S. 57 ff) dargestellt.
Im Unterschied zu REIF, TECKELMANN & SCHULZE (1985) wurde bei der Berechnung der mittleren Zeigerwerte/Vegetationsaufnahme nur das Vorhandensein von Arten berücksichtigt – nicht ihre Artmächtigkeit. Denn die Artmächtigkeiten ruderaler Pflanzengesellschaften (insbesondere der Therophyten-reichen) unterliegen aufgrund von Störungen und Eingriffen an ihren Wuchsorten im Verlauf der Vegetationsperiode starken Schwankungen, so daß sich aus hohen oder niedrigen Deckungsgraden von ruderal verbreiteten Arten keine gerichteten Aussagen über ihre bevorzugten Standortqualitäten herleiten lassen (bei Berechnungen von Korrelationen zwischen Meßwerten und mittleren Zeigerwerten erzielte JUNKER (1978) bessere Ergebnisse, wenn nur die Frequenz und nicht die Abundanz von Arten berücksichtigt wurde; zu den gleichen Ergebnissen kamen auch KOWARIK & SEIDLING (1989)).

Die Gesamtamplituden der mittleren Zeigerwerte für alle 1403 Vegetationsaufnahmen, die in bayerischen ländlichen Siedlungen erhoben worden sind, zeigt Abbildung 28:
Die mittlere N-Zahl hat die weiteste Amplitude von mN 2 – 8 (stickstoffarme bis stickstoffreiche Standorte) mit Wertezentrum bei den stickstoffreichen Standorten (mN 6 – 7,5). Fast genauso weit streuen die Mittelwerte der Bodenreaktions- (mR 3 – 8,5) und der Feuchtezahlen (mF 3 – 8) mit Wertezentren zwischen mR 6 – 8 und mF 4,5 – 6. Geringer streuen die mittleren Licht- und Temperaturzeigerwerte: mL 5 – 8 (Wertezentrum mL 6,5 – 7,5) und mT 4,5 – 7 (Wertezentrum mT 5 – 6). Die Aussagen entsprechen damit dem Zeigerwerte-Spektrum der Gesamtartenliste (vgl. Abb. 26 a).

Zur besseren Vergleichbarkeit ist auf der Abszisse in jedem Ökogramm die Verteilung der mN-Zahlen abbildet (Abb. 28):
Ersichtlich ist, daß die Pflanzenstandorte mit den **niedrigeren mN-Zahlen** (mN 2 – 6) durch

a) die höchsten mittleren Lichtzahlen (mL 6,0 – 8,0),
b) mittlere Temperaturzahlen (mT 4,6 – 7,0),
c) die niedrigsten mittleren Feuchtezahlen (mF 3,3 – 6,0) und

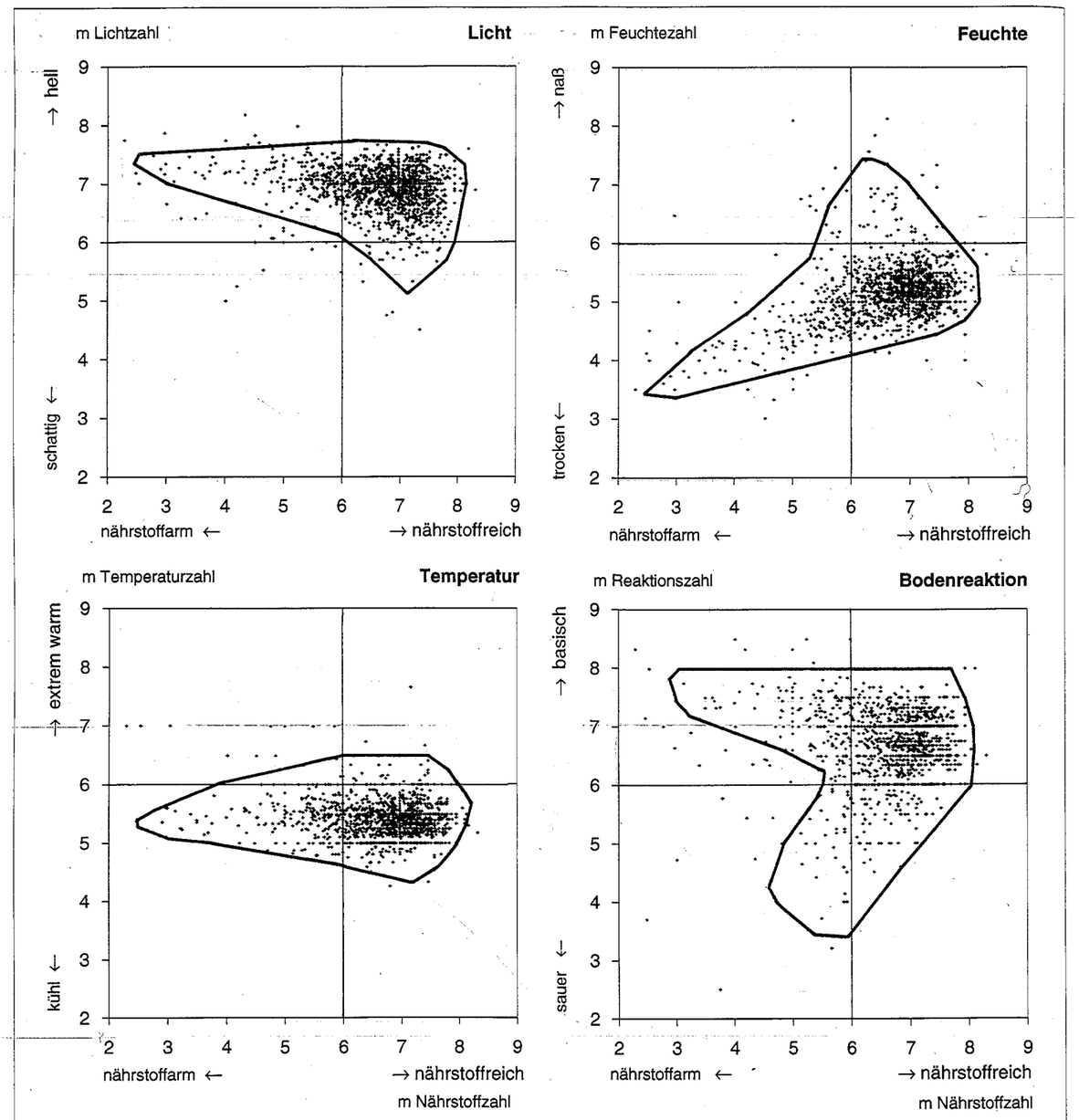


Abb. 28: Ökogramme der Amplituden der mittleren Zeigerwerte von Nährstoffzahlen zu Licht-, Temperatur-, Feuchte- und Bodenreaktionszahlen (ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991), berechnet für 1403 Vegetationsaufnahmen aus bayerischen ländlichen Siedlungen.

Die Gesamtamplituden der mittleren Zeigerwerte zeigen, daß die mittlere Nährstoffzahl die weiteste Amplitude hat, die von mN 2 bis 8 reicht (stickstoffarme bis stickstoffreiche Standorte), deren Wertezentrum bei den stickstoffreichen Standorten liegt (mN 5,5 bis 7,5). Fast genauso weit streuen die Mittelwerte der Bodenreaktions- (mR 3 – 8,5) und der Feuchtezahlen (mF 3 bis 8) deren Wertezentren sich zwischen mR 6 bis 8 und mF 4,5 bis 6 bewegen. Geringer streuen die mittleren Licht- und Temperaturzeigerwerte: mL 5 bis 8 (Wertezentrum mL 6,5 bis 7,5) und mT 4,5 bis 7 (Wertezentrum mT 5 bis 6).

d) die sowohl höchsten (mR bis 8,5) als auch niedrigsten Reaktionszahlen (mR ab 3,0) gekennzeichnet sind.

Daraus können folgende Standortqualitäten, die in ländlichen Siedlungen vorkommen, abgeleitet werden:

→ stickstoffarme (mN < 4,5), basische (mR 6,8 – 8,0), trockene (mF 3,4 – 5,0), unbeschattete (mL 6,5 – 7,5) und mäßig warme (mT 4,9 – 6,2) Standorte,

→ mäßig stickstoffreiche (mN 4,5 < 6,0), mäßig saure bis basische (mR 6,0 – 8,0), mäßig trockene, frische und feuchte (mF > 4,0 – 7,2), unbeschattete (mL 6,0 – 7,8) und mäßig warme (mT 4,6 – 6,5) Standorte und

→ mäßig stickstoffreiche (mN 4,5 < 6,0), saure bis mäßig saure (mR 3,4 < 6,0), mäßig trockene, frische und feuchte (mF > 4 – 7,2), unbeschattete (mL 6,0 < 7,8) und mäßig warme (mT 4,6 – 6,5) Standorte.

Eine zweite Standortgruppe, in der die meisten Werte liegen, ist durch **hohe mN-Zahlen** (mN 6 < 8) gekennzeichnet. Hier treffen folgende Qualitäten zusammen:

e) niedrigste bis höchste Lichtzahlen (mL 5,0 – 7,8),

f) niedrigste bis höchste Temperaturzahlen (mT 4,4 – 6,5),

g) mittlere bis höchste Feuchtezahlen (mF 4,0 – 7,5) und

h) mittlere bis höchste Reaktionszahlen (mR 5,0 – 8,0),

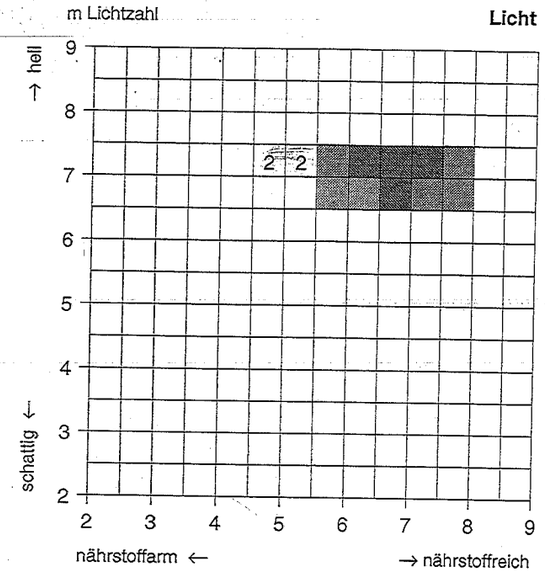
hinter denen eine Vielzahl stickstoffreicher bis stickstoffreichster (mN 6 < 8) Standorte steht, die

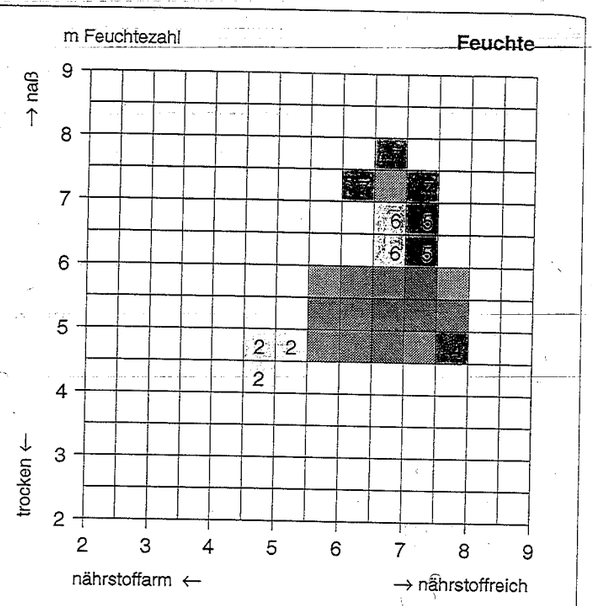
→ sowohl schattig (mL 5 < 6) halbschattig (mL 6 < 7) und unbeschattet (mL 7 < 8);
mäßig kühl (mT < 5), mäßig warm (mT 5 < 6) und warm (mT 6 < 7);
frisch (mF 4,5 < 6) und feucht (mF 6 < 7,5);
mäßig sauer (mR < 6), schwach sauer bis schwach basisch (mR 6 < 7) und basisch (mR 7 < 8) sind.

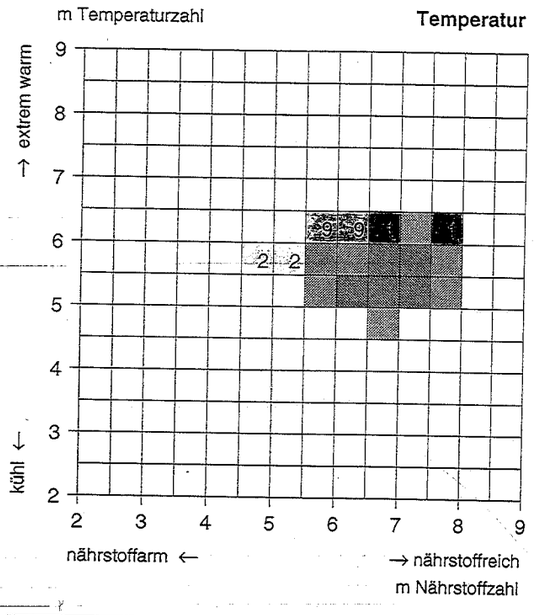
Daran schließt unmittelbar die Frage an, wo die verschiedenen ruderalen Pflanzengesellschaften in den Gradienten der verschiedenen mittleren Zeigerwerte lokalisiert sind?
Um dies zu veranschaulichen, wurden aus der Gesamtdatei jeweils die gewünschten Kombinationen der mittleren Zeigerwerte für die verschiedenen Pflanzengesellschaften einzeln selektiert. Anschließend wurden die Punktwolken durch äußere Begrenzungslinien mit der Vorgabe ersetzt, daß bis zu 5 % der Werte auch außerhalb der Linien vorkommen können. Abgebildet wurden Pflanzengesellschaften (Abb. 31), die mit mehr als 20 Vegetationsaufnahmen belegt sind, seltenere nur dann, wenn ihre Werte eng beieinander liegen (→ seltene stenöke Pflanzengesellschaften, vgl. Tab. 15). Die Mittelwerte der Zeigerwerte für die Faktoren Licht, Temperatur, Feuchte, Bodenreaktion und Nährstoffe mit den Standardabweichungen sind für die bearbeiteten ruderalen Pflanzengesellschaften in Tabelle 15 aufgelistet.

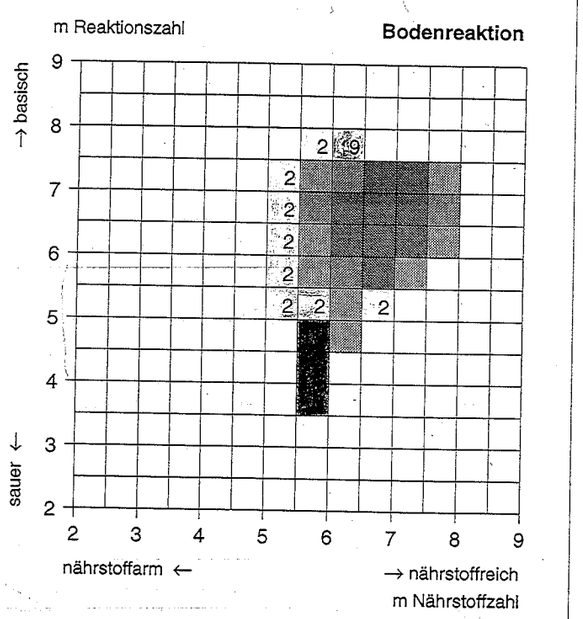
Die Lokalisierung der aufgenommenen Pflanzengesellschaften in den Ökogrammen ist durch weite Überlappungsbereiche gekennzeichnet (Abb. 31). Nur Pflanzengesellschaften mit extremem Verhalten gegenüber einem oder mehreren Standortfaktoren lassen sich deutlich voneinander isolieren.
Die Randbereiche der Amplituden werden von folgenden Pflanzengesellschaften besetzt (Abb. 29 a und b):

a) mittlere Nährstoffzahl
Bereich stickstoffarm bis mäßig stickstoffreich (Wertespanne mN 4,0 – 5,5):
Cirsietum eriophori,







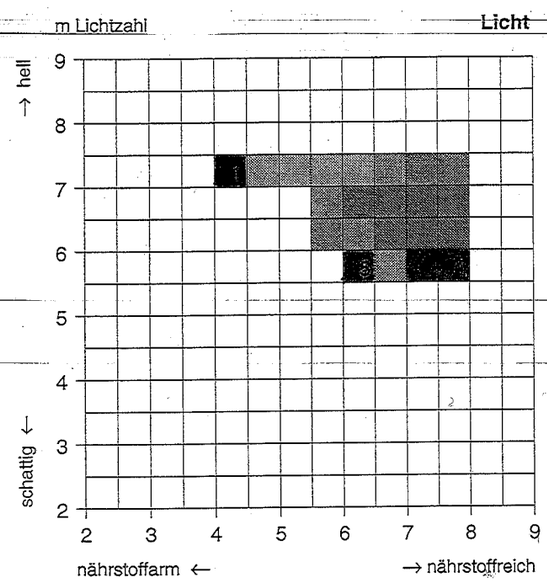


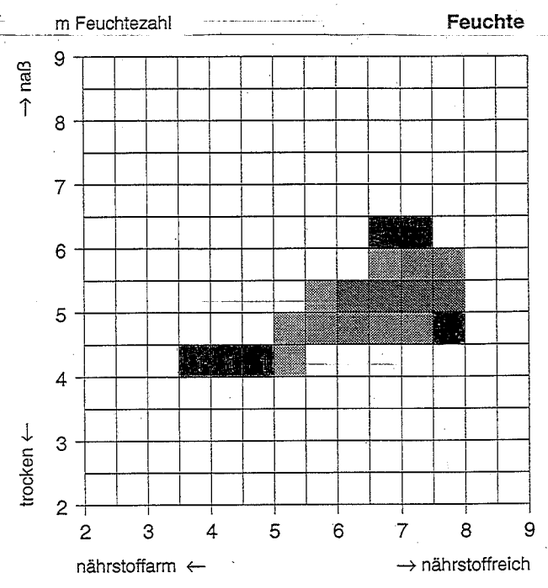
Chenopodietea
Sisymbrietalia
Sisymbrion officinalis
Urtico-Malvetum neglectae
Conyzo-Lactucetum serriolae
Chenopodietum ruderale
Bidentetea
Bidentetalia
Chenopodion rubri
Chenopodietum rubri

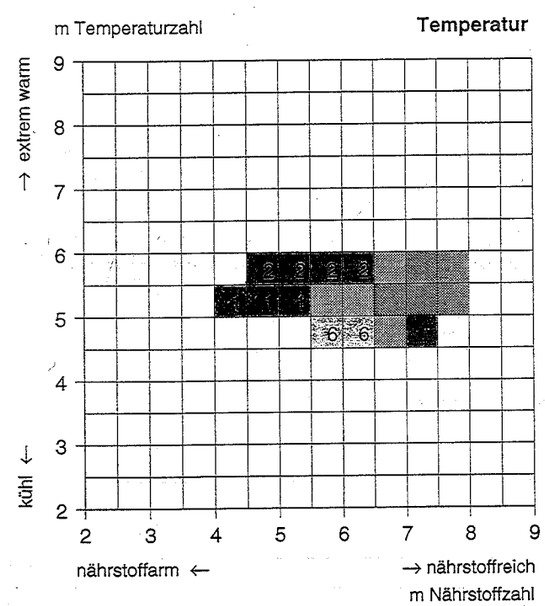
Bidention tripartitae
Gesellschaft von *Polygonum hydropiper*
Gesellschaft von *Polygonum mite*
Rumicetum maritimi
Plantagineta majoris
Plantaginetalia majoris
Polygonion avicularis
Rumici-Spergularietum rubrae
Polygonetum calcati
Überlagerungsbereiche von Pflanzengesellschaften

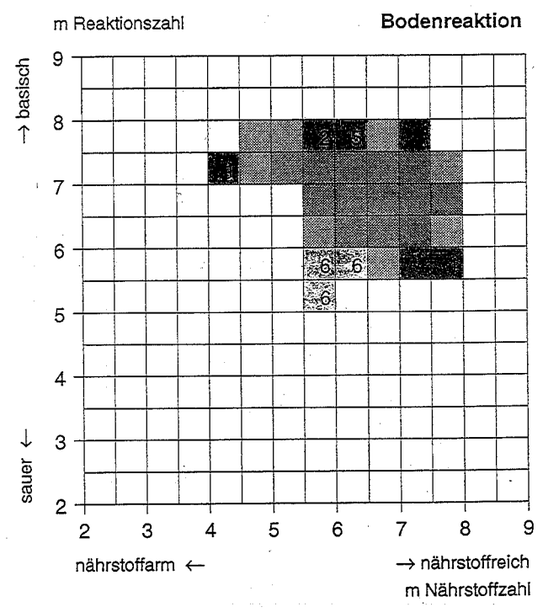
Abb. 29 a: Ökogramme mit den Positionen von Therophyten–reichen Pflanzengesellschaften an den Randbereichen der Zeigerwerteamplituden (ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991).

Sie wurden durch Überlagerung aus Abbildung 31 bestimmt.









Artemisietea
Onopordetalia acanthii
Onopordion acanthii
Gesellschaft von *Cirsium eriophorum*
Dauco-Melilotion
Echio-Melilotetum
Artemisietalia vulgaris
Arction lappae
Leonuro-Ballotetum nigrae

Glechometalia hederacea
Aegopodion podagrariae
Urtico-Aegopodietum podagrariae,
Chaerophylletum aurei
Chaerophylletum aromaticii
Phalarido-Petasitetum hybridii
Überlagerungsbereiche von Pflanzengesellschaften

Abb. 29 b: Ökogramme mit den Positionen von Hemikryptophyten–reichen Pflanzengesellschaften an den Randbereichen der Zeigerwerteamplituden (ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991).

Sie wurden durch Überlagerung aus Abbildung 31 bestimmt.

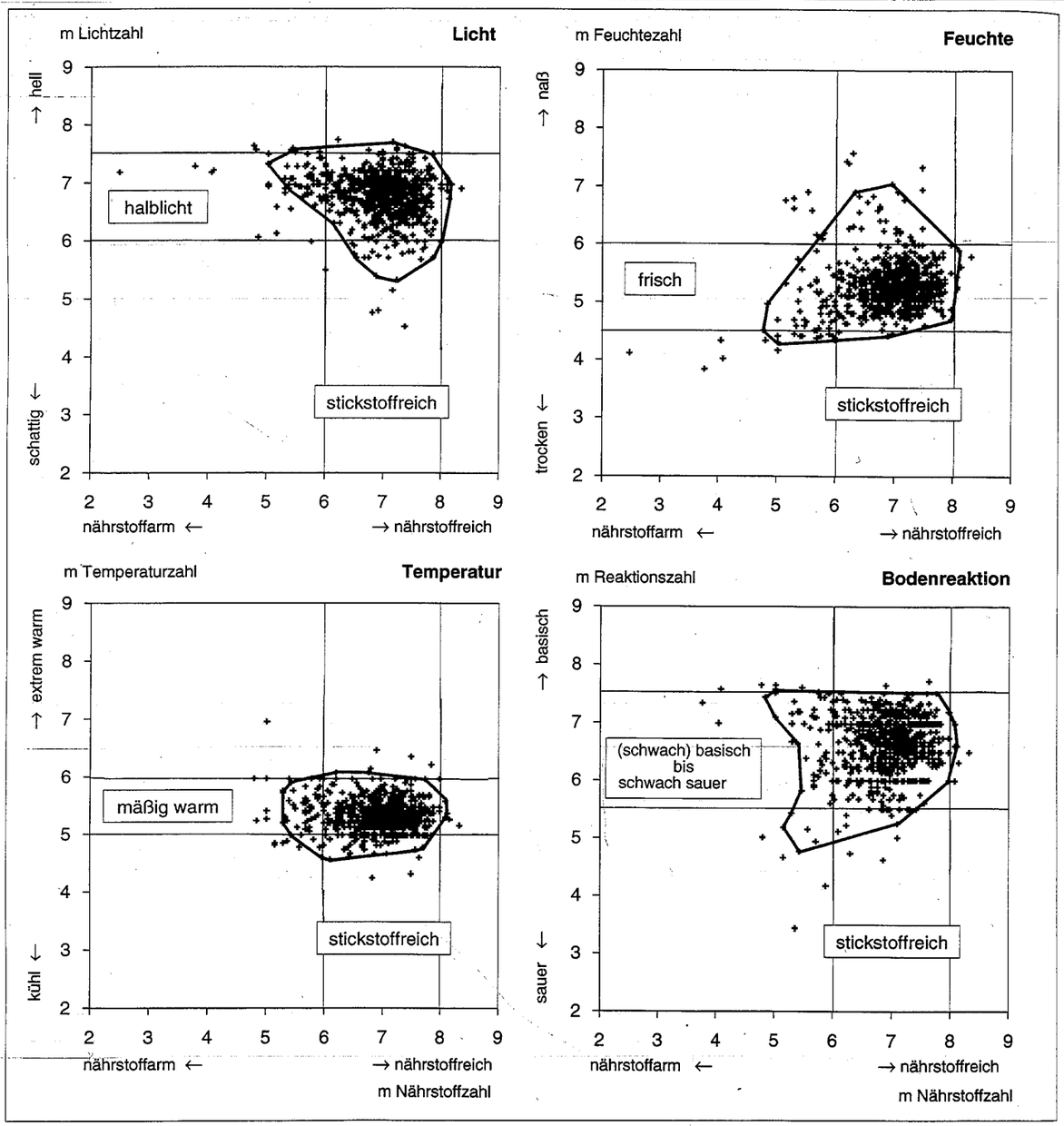


Abb. 30: Ökogramme mittlerer Zeigerwerte für Standorte mit *Urtica dioica*.
– berechnet für Nährstoff-, Licht-, Temperatur-, Feuchte- und Bodenreaktionszahlen (ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991) aus 756 Vegetationsaufnahmen aus bayerischen ländlichen Siedlungen.

Die Amplituden der mittleren Zeigerwerte der Vegetationsaufnahmen mit *Urtica dioica* zeigen, daß sie ihre Hauptvorkommen dort hat, wo die mittleren Nährstoffzahlen zwischen mN 6 bis 8 (→ stickstoffreich), die mittleren Bodenreaktionszahlen zwischen mR 5,5 bis 7,5 (→ schwach sauer bis schwach basisch), die Feuchtezahlen zwischen mF 4,5 bis 6 (→ frisch), die mittleren Lichtzahlen zwischen mL 6 und 7,5 (→ halblicht) und die Temperaturzeigerwerte zwischen mT 5 bis 6 (→ mäßig warm) liegen.
Die Streuung der Werte im Nährstoff–Optimum zeigt, daß sie dort auch bei tieferen Lichtzahlen (→ halbschattig) und höheren Feuchtezahlen (→ feucht) vorkommt. Bei geringeren mittleren Nährstoffzahlen (< 6) kommt sie vereinzelt im trockeren, helleren und saureren Bereich des Spektrums vor.

Bereich stickstoffreich bis ausgesprochen stickstoffreich (Wertespanne mN 6,5 bis 8,0): *Urtico-Malvetum neglectae, Chenopodietum boni-henrici;*

b) mittlere Lichtzahl
Bereich halbschattig bis halblicht (Wertespanne mL 5,5 – 7,5): *Urtico-Aegopodietum, Chaerophylletum aurei,*
Bereich halblicht bis licht (Wertespanne mL 7,0 bis 7,8): *Chenopodietum rubri, Rumicetum maritimi, Cirsietum eriophori, Echio-Melilotetum, Polygonetum calcati, Lolio-Polygonetum arenastri,* Gesellschaft von *Poa annua,* Gesellschaft von *Potentilla anserina;*

c) mittlere Temperaturzahl
Bereich mäßig kühl bis mäßig warm (Wertespanne mT 4,5 – 5,5): *Chaerophylletum aromatici, Phalarido-Petasitetum hybridi,* Gesellschaft von *Poa annua,* Gesellschaft von *Potentilla anserina,*
Bereich mäßig warm (Wertespanne mT 5,5 – 6,5): *Conyzo-Lactucetum serriolae, Polygonetum calcati;*

d) mittlere Feuchtezahl
Bereich mäßig trocken bis mäßig frisch (Wertespanne mF 4,0 – 5,0): *Conyzo-Lactucetum serriolae, Cirsietum eriophori, Echio-Melilotetum,*
Bereich feucht bis naß (Wertespanne mF 6,0 – 8,0): *Rumicetum maritimi,* Gesellschaft von *Polygonum mite;*

e) mittlere Reaktionszahl
Bereich sauer bis mäßig sauer (Wertespanne mR 3,0 – 5,0): *Rumici-Spergularietum rubrae,*
Bereich schwach basisch bis basisch (Wertespanne mR bis 7,5 – 8,0): *Cirsietum eriophori, Echio-Melilotetum.*

Im Wertezentrum der Amplituden (Abb. 28, 29 und 31) überlagern sich die mittleren Zeigerwerte folgender Pflanzengesellschaften:
Chenopodietum ruderale, Gesellschaft von *Atriplex patula,* Gesellschaft von *Atriplex hastata, Artemisio-Tanacetetum, Leonuro-Ballotetum nigrae, Arctio-Artemisietum, Toriletum japonicae* und *Alliario-Chaerophylletum temuli.* Ihnen gemeinsam ist, daß die Arten ihrer Pflanzengesellschaften bevorzugt an stickstoffreichen (mN 6,0 – 8,0), halblichten (mL 6,0 – 7,5), mäßig warmen (mT 5,0 – 6,0), frischen (mF 4,5 – 6,0) und schwach sauren bis basischen (mR 5,5 – 7,5) Standorten vorkommen.

Eine Art, deren Standort-ökologisches Optimum diesen Bereich abdeckt, ist nach REIF, TECKELMANN & SCHULZE (1985) *Urtica dioica,* die nach *Taraxacum officinale* mit 54 % Stetigkeit zweithäufigste, über Vegetationsaufnahmen dokumentierte Art in bayerischen ländlichen Siedlungen ist. Außerhalb ihres Optimalbereichs zeigt *Urtica dioica* dann unterschiedlich weite Spannen gegenüber den einzelnen Standortfaktoren (Abb. 30); ein Verhalten, das auch für andere Arten und Pflanzengesellschaften gilt.
Wie groß die Übereinstimmungen zwischen den empirischen Aussagen der mittleren Zeigerwerte und den gemessenen Bodennährstoffgehalten sowie pH-Werten sind, wird in Kap. 5.2.3 dargestellt.

Die Differenzierung des Arten- und Pflanzengesellschaftsspektrums, das unter ähnlichen Standortvoraussetzungen potentiell vorkommen könnte, wird durch ein kompliziertes, vielfältiges Nutzungsgefüge im Dorf verursacht, das unterschiedliche Lebensformen und Strategietypen fördert (vgl. Kap. 6.1.2).

Abb. 31: Ökogramme ruderaler Pflanzengesellschaften* aus ländlichen Siedlungen in Bayern mit **mittleren Stickstoffzahlen** (Abszisse), **Licht-, Temperatur-, Feuchte- und Reaktionszahlen** (Ordinate) als Koordinaten (erstellt nach den Vorschlägen von ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991).

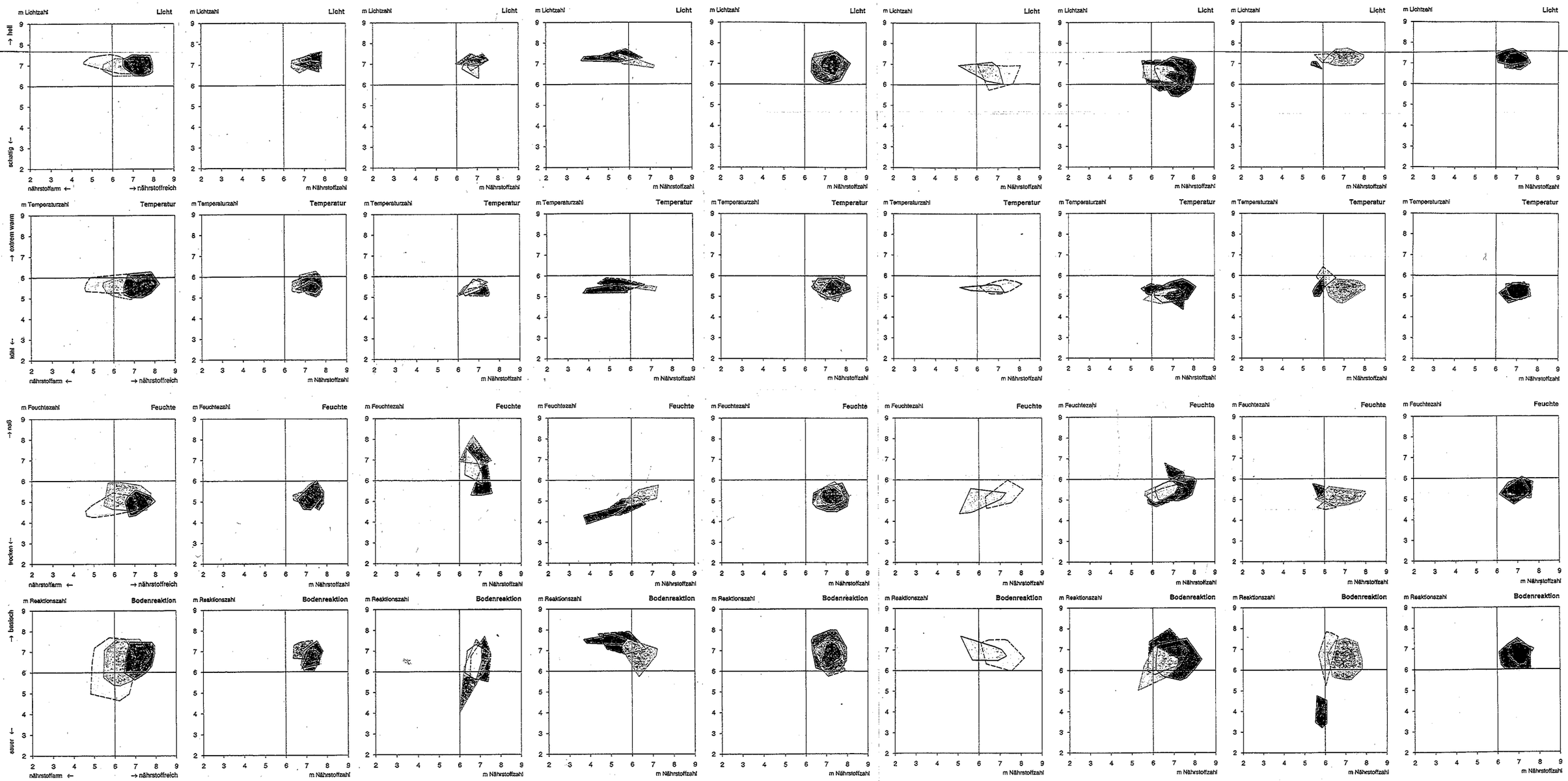
Obere Reihe: Bei der Einstufung zu mittleren **Licht**-Zeigerwerten variieren die von Annuellen beherrschten Pflanzengesellschaften *Chenopodietea, Bidentetea* und *Plantaginetea* nur geringfügig (mL 6,5 bis 7,8: halblicht bis licht); dabei sind die relativ höchsten mL-Zahlen bei den *Plantaginetea* festzustellen. Bei den mehrjährigen Pflanzengesellschaften der *Artemisietea* und *Agrostietea* sind die mL-Zahlen differenzierter verteilt: Durch die höchsten mL-Zahlen sind die Pflanzengesellschaften der Ordnung *Onopordetalia* und der *Agrostietea* gekennzeichnet (mL 6,8 bis 7,9), gefolgt von denen der *Artemisietalia* (mL 6,0 bis 7,5) und *Glechometalia,*. Bei letzterer Ordnung erreichen die Pflanzengesellschaften des Verbandes *Aegopodion* (mL 5,3 bis 7,2) niedrigere mittlere Lichtzahlen als der Verband *Alliarion* (mL 5,9 bis 7,0).

Zweite Reihe: Die Einordnung der Pflanzengesellschaften ins **Temperatur**gefälle zeigt geringe Unterschiede zwischen den Pflanzengesellschaften an (mT 4,5 bis 6,2). Die höchsten mittleren Temperaturzahlen bei den an Annuellen reichen Gesellschaften sind beim *Polygonetum calcati* festgestellt worden (Spalte H: mT 5,5 bis 6,2). Bei den ausdauernden Pflanzengesellschaften ergibt sich die gleiche Reihung wie bei der Anordnung im Lichtgradienten: *Onopordetalia* > *Artemisietalia* > *Glechometalia* (→ *Alliarion* > *Aegopodion).*

Dritte Reihe: Die Gradienten der mittleren **Feuchte**zahlen sind weiter als bei den mittleren Licht- und Temperaturzahlen. Für die Therophyten-reichen Pflanzengesellschaften sieht sie wie folgt aus: Durch die relativ niedrigsten Werte (mäßig trocken bis frisch) sind die Pflanzengesellschaften der Klasse *Chenopodietea* (mF 4,0 bis 6,0: *Conyzo-Lactucetum, Urtico-Malvetum, Chenopodietum ruderale,* Gesellschaft von *Atriplex hastata* und Gesellschaft von *Atriplex patula)* gekennzeichnet. Die Pflanzengesellschaften der Klasse *Bidentetea* erstrecken sich erwartungsgemäß bis zu den höchsten mittleren Feuchtezahlen von mF 4,8 bis 8,0 (frisch bis mäßig naß). Dabei wachsen die Arten des Verbandes *Chenopodion rubri* (hier nur *Chenopodietum rubri)* trockener (→ mF 4,0 bis 6,0: frisch bis mäßig feucht) als die des Verbandes *Bidention* (→ mF 5,2 bis 8,0: mäßig feucht bis naß: Gesellschaft von *Polygonum hydropiper* < Gesellschaft von *Polygonum mite* < *Rumicetum maritimi).* Die Pflanzengesellschaften der Klasse *Plantaginetea* liegen in einem engeren Wertebereich (mF 4,5 bis 5,8) und überlagern sich mit der Klasse *Chenopodietea.* Dabei besetzt das *Polygonetum calcati* den trockensten Bereich, das *Spergularietum rubri* den frisch-feuchten und das *Lolio-Polygonetum* – die Zentralassoziation des Verbandes – umfaßt den gesamten Bereich. Die von mehrjährigen Arten dominierten Pflanzengesellschaften der Klassen *Artemisietea* und *Agrostietea* ordnen sich nach dem ansteigenden Wasserbedarf in die Wertespanne von mäßig trocken (mF 4,0) bis feucht (mF 7,0) folgendermaßen ein: Ordnung *Onopordetalia* (mF 3,9 bis 5,8) < *Artemisietalia* (mF 4,3 bis 6,0) < *Glechometalia* (mF 4,6 bis 6,9). Die Pflanzengesellschaften der Klasse *Agrostietea* kommen in der Wertespanne mF 4,8 bis 6,0 vor (frisch bis mäßig feucht) und liegen damit in der gleichen Spanne wie das *Chenopodietum boni-henrici* innerhalb der Ordnung *Artemisietalia* (Spalte E).

Untere Reihe: Für die Einstufung der Pflanzengesellschaften in den Gradienten der **mReaktions**zahlen ist folgendes festzustellen: In der Klasse *Chenopodietea* (mR 4,6 bis 7,9) besetzt das *Conyzo-Lactucetum* die weiteste Amplitude von mäßig sauer bis basisch. *Chenopodietum ruderale, Urtico-Malvetum,* Gesellschaft von *Atriplex patula* und Gesellschaft von *Atriplex hastata* sind im Wertebereich von schwach sauer bis basisch angeordnet. Die *Bidentetea*-Gesellschaften verteilen sich - mit Ausnahme des saureren *Rumicetum maritimi,* in dessen Artenspektrum viele Säurezeiger vorkommen – ebenfalls von schwach sauer bis basisch. Innerhalb der Klasse *Plantaginetea* kommt das *Spergularietum rubrae* im Bereich sauer bis mäßig sauer (mR 3,0 bis 5,0) und *Lolio-Polygonetum arenastri* sowie *Polygonetum calcati* im mäßig sauren (mR 5,3) bis basischen Wertebereich vor, wobei das *Polygonetum calcati* etwas stärker an den basischen Bereich gebunden ist. Innerhalb der mehrjährigen Pflanzengesellschaften *(Artemisietea* und *Agrostietea)* liegt der Verbreitungsschwerpunkt deutlich im als schwach sauer bis basisch eingestuften Wertebereich (mR 6,0 bis 8,0). Bei den relativ niedrigsten mR-Zahlen sind innerhalb der Klasse *Artemisietea* die *Aegopodion*-Gesellschaften (Spalte G) zu finden (Reihung von mäßig sauer bis basisch: *Chaerophylletum aromatici, Urtico-Aegopodietum, Phalarido-Petasitetum hybridi* und *Chaerophylletum aurei*).
Nach dieser Auswertung zeigen somit die Therophyten-reichen Pflanzengesellschaften eine differenziertere Bindung an den Säuregrad des Bodens als die mehrjährigen.

* Die Beschreibungen der ruderalen Pflanzengesellschaften sind Kap. 3 zu entnehmen.



Spalte A

Chenopodietea
- *Sisymbrietalia*
  - *Sisymbrion officinalis*
    - *Urtico-Malvetum neglectae*
    - *Conyzo-Lactucetum serriolae*
    - *Chenopodietum ruderale*

Spalte B

- Gesellschaft von *Atriplex patula*
- Gesellschaft von *Atriplex hastata*

Bidentetea
- *Bidentetalia*
  - *Chenopodion rubri*
    - *Chenopodietum rubri*

Spalte C

Bidention tripartitae
- Gesellschaft von *Polygonum hydropiper*
- Gesellschaft von *Polygonum mite*
- *Rumicetum maritimi*

Spalte D

Artemisietea
- *Onopordietalia acanthii*
  - *Onopordion acanthii*
    - Gesellschaft von *Cirsium eriophorum*
  - *Dauco-Melilotion*
    - *Echio-Melilotetum*
    - *Artemisio-Tanacetetum vulgaris*

Spalte E

Artemisietalia vulgaris
- *Arction lappae*
  - *Leonuro-Ballotetum nigrae*
  - *Chenopodietum boni-henrici*
  - *Arctio-Artemisietum vulgaris,*

Spalte F

Glechometalia hederacea
- *Alliarion*
  - *Torilietum japonicae*
  - *Alliario-Chaerophylletum temuli*

Spalte G

Aegopodion podagrariae
- *Urtico-Aegopodietum podagrariae*
- *Chaerophylletum aurei*
- *Chaerophylletum aromatici*
- *Phalaridio-Petasitetum hybridi*

Spalte H

Plantagineta majoris
- *Plantaginetalia majoris*
  - *Polygonion avicularis*
    - *Rumici-Spergularietum rubrae*
    - *Polygonetum calcati*
    - *Lolio-Polygonetum arenastri*

Spalte J

- Gesellschaft von *Poa annua*

Agrostietea stoloniferae
- *Agrostietalia stoloniferae*
  - *Agropyro-Rumicion*
    - Gesellschaft von *Potentilla anserina*

Tab. 15: Mittlere Zeigerwerte und Standardabweichungen für ruderale Pflanzengesellschaften aus ländlichen Siedlungen in Bayern.

mittlere Zeigerwerte / Standardabweichung (ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991) / Pflanzengesellschaften	Aufn.- Zahl	mittlere Lichtzahl	Standardabw.	mittlere Temperaturzahl	Standardabw.	mittlere Kontinentalitätsz.	Standardabw.	mittlere Feuchtezahl	Standardabw.	mittlere Reaktionszahl	Standardabw.	mittlere Nährstoffzahl	Standardabw.
Chenopodietea													
Sisymbrietalia													
Sisymbrion officinalis													
1 Gesellschaft von *Sisymbrium loeselii*	2	**7,3**	0,0	**6,2**	0,4	**5,4**	0,3	**4,9**	0,2	**6,7**	0,3	**6,8**	0,3
2 *Descurainietum sophiae*	4	**7,2**	0,2	**5,7**	0,3	**4,1**	0,3	**4,7**	0,5	**7,1**	0,7	**7,2**	0,6
3 *Chenopodietum vulvariae*	4	**7,2**	0,4	**5,9**	0,3	**4,1**	0,6	**5,0**	0,2	**7,0**	0,0	**7,0**	0,4
4 *Hordeetum murini*	2	**7,1**	0,1	**5,4**	0,0	**5,2**	0,5	**3,7**	0,6	**7,7**	0,4	**5,7**	1,4
5 Gesellschaft von *Bromus tectorum*	16	**6,9**	0,3	**5,8**	0,4	**3,8**	0,5	**4,9**	0,4	**6,8**	0,7	**6,4**	0,5
6 Gesellschaft von *Bromus sterilis*	3	**7,2**	0,1	**5,4**	0,1	**5,4**	1,2	**4,7**	0,3	**6,9**	0,4	**6,7**	0,7
7 *Urtico-Malvetum neglectae*	156	**7,0**	0,3	**5,5**	0,3	**4,2**	0,5	**5,0**	0,3	**6,7**	0,6	**7,2**	0,4
8 *Conyzo-Lactucetum serriolae*	70	**7,1**	0,3	**5,7**	0,3	**4,1**	0,6	**4,8**	0,3	**6,6**	0,8	**6,0**	0,6
9 *Chenopodietum ruderale*	82	**6,9**	0,2	**5,5**	0,3	**3,9**	0,2	**5,1**	0,3	**6,5**	0,7	**6,6**	0,5
10 Gesellschaft von *Atriplex patula*	11	**6,8**	0,4	**5,4**	0,1	**3,9**	0,5	**5,1**	0,4	**6,6**	0,4	**7,3**	0,4
11 Gesellschaft von *Atriplex hastata*	14	**7,0**	0,2	**5,5**	0,3	**4,1**	0,3	**5,1**	0,2	**7,0**	0,4	**7,0**	0,4
Bidentetea													
Bidentetalia													
Chenopodion rubri													
12 *Chenopodietum rubri*	28	**7,2**	0,2	**5,6**	0,3	**4,8**	0,9	**5,3**	0,5	**6,7**	0,6	**7,4**	0,3
Bidention tripartitae													
13 Gesellschaft von *Polygonum minus*	3	**6,8**	0,3	**5,4**	0,1	**3,5**	0,3	**5,6**	0,2	**6,1**	0,2	**6,8**	0,2
14 Gesellschaft von *Polygonum hydropiper*	8	**7,1**	0,3	**5,2**	0,2	**3,5**	0,2	**5,6**	0,6	**6,4**	0,7	**7,1**	0,4
15 Gesellschaft von *Polygonum mite*	9	**6,7**	0,2	**5,4**	0,3	**3,7**	0,2	**6,6**	0,5	**6,5**	0,6	**6,7**	0,3
16 *Rumicetum maritimi*	10	**7,1**	0,2	**5,5**	0,2	**4,2**	0,2	**7,3**	0,5	**6,1**	0,9	**6,7**	0,5
17 Gesellschaft von *Bidens tripartita*	4	**7,1**	0,1	**5,2**	0,2	**3,7**	0,2	**6,6**	0,5	**5,8**	0,5	**6,2**	0,7
18 Gesellschaft von *Polygonum lapathifolium*	1	**7,1**		**5,1**		**4,1**		**6,0**		**7,0**		**7,2**	
Artemisietea													
Onopordetalia acanthii													
Onopordion acanthii													
1 *Cirsietum eriophori*	6	**7,2**	0,1	**5,3**	0,2	**4,0**	0,2	**4,4**	0,3	**7,5**	0,2	**4,8**	0,9
2 Gesellschaft von *Carduus acanthoides*	4	**7,2**	0,1	**5,5**	0,1	**4,2**	0,2	**4,6**	0,2	**7,2**	0,2	**6,2**	0,2
Dauco-Melilotion													
3 *Berteroetum incanae*	4	**7,3**	0,2	**5,6**	0,1	**4,1**	0,3	**4,6**	0,1	**6,8**	0,5	**5,7**	0,3
4 *Echio-Melilotetum*	20	**7,3**	0,2	**5,6**	0,1	**4,0**	0,3	**4,6**	0,3	**7,3**	0,3	**5,4**	0,6
5 *Artemisio-Tanacetetum vulgaris*	7	**7,1**	0,3	**5,4**	0,1	**3,9**	0,2	**5,1**	0,4	**6,8**	0,6	**6,3**	0,8
6 Gesellschaft von *Artemisia vulgaris*	5	**7,0**	0,2	**5,3**	0,2	**4,0**	0,4	**5,2**	0,2	**6,5**	0,5	**6,6**	0,4
Artemisietalia vulgaris													
Arction lappae													
7 *Leonuro-Ballotetum nigrae*	133	**6,9**	0,3	**5,4**	0,2	**3,9**	0,4	**5,1**	0,3	**6,9**	0,4	**7,2**	0,4
8 *Chenopodietum boni-henrici*	61	**7,0**	0,3	**5,3**	0,3	**3,6**	0,4	**5,2**	0,2	**6,7**	0,5	**7,2**	0,4
9 *Arctio-Artemisietum vulgaris*	56	**7,0**	0,3	**5,3**	0,3	**3,8**	0,3	**5,3**	0,3	**6,9**	0,4	**7,2**	0,4
10 Gesellschaft von *Cirsium arvense*	6	**7,0**	0,2	**5,0**	0,1	**4,1**	0,9	**5,3**	0,2	**6,1**	0,7	**6,8**	0,5
Glechometalia hederacea													
Alliarion													
11 *Toriletum japonicae*	10	**6,7**	0,4	**5,4**	0,1	**3,9**	0,3	**5,1**	0,4	**6,9**	0,4	**6,2**	0,7
12 Gesellschaft von *Geranium robertianum*	6	**6,0**	0,9	**5,4**	0,3	**3,7**	0,4	**5,0**	0,3	**6,7**	0,3	**6,6**	0,6
13 *Alliario-Chaerophylletum temuli*	27	**6,5**	0,3	**5,5**	0,2	**3,8**	0,2	**5,1**	0,3	**6,8**	0,5	**7,1**	0,5
14 Gesellschaft von *Chelidonium majus*	7	**6,3**	0,3	**5,4**	0,2	**3,6**	0,5	**5,3**	0,3	**6,6**	0,4	**7,3**	0,5
Aegopodion podagrariae													
15 *Urtico-Aegopodietum podagrariae*	141	**6,5**	0,4	**5,2**	0,3	**3,8**	0,5	**5,4**	0,3	**6,6**	0,5	**7,2**	0,5
16 *Chaerophylletum aurei*	28	**6,5**	0,4	**5,2**	0,2	**3,7**	0,2	**5,2**	0,3	**7,0**	0,5	**6,7**	0,6
17 *Chaerophylletum aromatici*	24	**6,6**	0,2	**5,0**	0,2	**3,5**	0,2	**5,4**	0,3	**6,1**	0,6	**6,4**	0,5
18 Gesellschaft von *Cruciata laevipes*	2	**6,8**	0,0	**5,1**	0,0	**3,6**	0,0	**5,0**	0,1	**6,3**	0,1	**6,6**	0,5
19 *Sambucetum ebuli*	1	**7,1**		**5,2**		**4,2**		**4,8**		**7,1**		**6,1**	
20 *Phalarido-Petasitetum hybridi*	5	**6,3**	0,3	**4,9**	0,4	**3,7**	0,2	**6,3**	0,4	**6,9**	0,2	**7,0**	0,5
Convolvuletalia (Calystegietalia) sepium													
Convolvulion (Calystegion) sepium													
21 Gesellschaft von *Epilobium hirsutum*	2	**6,8**	0,0	**5,1**	0,0	**3,6**	0,1	**6,5**	1,2	**6,7**	1,0	**6,2**	0,0
22 Gesellschaft von *Chaerophyllum hirsutum*	5	**6,6**	0,3	**5,1**	0,2	**3,6**	0,2	**6,6**	0,3	**6,9**	0,4	**6,5**	0,7
23 Gesellschaft von *Galeopsis speciosa*	3	**6,5**	0,5	**5,1**	0,3	**3,6**	0,2	**6,2**	0,5	**5,8**	0,6	**5,9**	0,7
Neophyten-Pflanzengesellschaften													
24 Dominanzgesellschaft von *Impatiens glandulifera*	2	**6,8**	0,2	**5,9**	0,4	**3,7**	0,7	**5,2**	0,2	**6,6**	0,6	**6,8**	0,0
25 Dominanzgesellschaft von *Solidago canadensis*	2	**7,3**	0,1	**5,7**	0,1	**4,3**	0,3	**5,3**	0,2	**6,3**	0,5	**5,9**	0,3
26 Dominanzgesellschaft von *Solidago gigantea*	1	**7,4**		**5,6**		**4,2**		**4,5**		**7,1**		**5,3**	
Plantagineta majoris													
Plantaginetalia majoris													
Polygonion avicularis													
1 Gesellschaft von *Oxalis corniculata*	9	**6,7**	0,3	**6,0**	0,4	**4,0**	0,5	**4,6**	0,4	**6,4**	1,1	**6,5**	0,8
2 *Rumici-Spergularietum rubrae*	7	**7,0**	0,2	**5,3**	0,4	**3,7**	0,4	**5,3**	0,4	**3,6**	0,8	**5,4**	0,7
3 *Polygonetum calcati*	9	**7,3**	0,2	**5,9**	0,3	**4,2**	0,4	**4,6**	0,3	**7,1**	0,8	**5,9**	0,5
4 *Lolio-Polygonetum arenastri*	70	**7,2**	0,2	**5,3**	0,4	**4,1**	0,5	**5,1**	0,3	**6,6**	0,8	**6,9**	0,5
5 Gesellschaft von *Poa annua*	43	**7,2**	0,2	**5,2**	0,3	**3,7**	0,4	**5,3**	0,3	**6,6**	0,6	**6,8**	0,3
Agrostietea stoloniferae													
Agrostietalia stoloniferae													
Agropyro-Rumicion													
6 Gesellschaft von *Potentilla anserina*	29	**7,1**	0,2	**5,2**	0,2	**3,8**	0,3	**5,4**	0,2	**6,7**	0,4	**7,0**	0,4
7 Gesellschaft von *Agrostis stolonifera*	6	**7,2**	0,3	**5,1**	0,4	**3,8**	0,4	**5,7**	0,3	**6,4**	0,9	**6,5**	0,3

4.4 Artenrückgang in der "Krautigen Vegetation oft gestörter Plätze" und den "Waldnahen Staudengesellschaften"

Über das Problem des Artenrückgangs in Siedlungen stellte schon ZIMMERMANN 1907 (S. 25) Betrachtungen bei der Bearbeitung der Adventivflora von Mannheim an:

> "Innerhalb der Stadt selbst findet man heute die sogenannte Pflasterflora gar nicht mehr. Früher konnte man auf den Gehwegen Coronopus Ruellii All. in den Fugen der Steine finden, mit Portulaca oleracea L. und mit Eragrostis poaeoides P. B. Heute ist auf unseren Cementwegen jede Möglichkeit verschwunden, daß eine Pflanze dort wachsen kann. Auch die Straßenflora mit Poa annua L. und Polygonum aviculare L. ist infolge der viel gründlicheren Straßenreinigung beinahe verschwunden. Es wird nirgends mehr etwas Grünes geduldet und nur an abgelegenen Plätzen kann sich noch hie und da einer dieser früheren Stadtbürger behaupten z. B. Lepidium ruderale L. und Chenopodium album L.".

Das Problem, das schon vor fast 100 Jahren zu beobachten war, ist das der allgemeinen Entruderalisation der Siedlungen. Dem steht heute eine allgemeine Ruderalisation der Landschaft gegenüber. Diese "Inversion" (Begriff von PETTERSSON 1949) äußert sich in einem Rückgang der Standorte, an dem Spezialisten (hier: Spezialisten für bäuerliches Wirtschaften und Arbeiten) zu wachsen vermögen.

Um diesen Prozeß zu verdeutlichen, wurden aus den bis 1991 vorliegenden Roten-Listen der BRD, der DDR und der einzelnen Bundesländer West- und Ostdeutschlands * die Arten, die im Sinne von ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN (1991) der "Krautigen Vegetation oft gestörter Plätze" und der "Waldnahen Staudengesellschaften" angehören (Anhang: Liste 4 **), hinsichtlich ihrer Gefährdung in den einzelnen

---

* Datenquellen

Rote Listen der/von:
Bundesrepublik Deutschland (KORNECK & SUKOPP 1988),
Deutschen Demokratischen Republik (RAUSCHERT, BENKERT, HEMPEL & JESCHKE 1978),
Baden-Württemberg (HARMS, PHILIPPI & SEYBOLD 1984/85),
Bayern (SCHÖNFELDER 1986),
Hessen (KAHLHEBER, KORNECK, MÜLLER, NIESCHALK, SAUER & SEIBIG 1980 und KELLER, MOLTHAN & RUPPERT 1992),
Niedersachsen (HAEUPLER, MONTAG, WÖLDECKE & GARVE 1983),
Nordrhein-Westfalen (LANDESANSTALT FÜR ÖKOLOGIE, LANSCHAFTSENTWICKLUNG UND FORSTPLANUNG NW 1986),
Rheinland-Pfalz (KORNECK, LANG & REICHERT 1988),
Saarland (MINISTER FÜR UMWELT 1989) und
Schleswig-Holstein (MIERWALD & BELLER 1990).

Da erst nach Abschluß der Auswertungsarbeiten die "Synopse der Roten Listen Gefäßpflanzen" erschienen ist (FINK, VIBRANS & VOLLMER 1992), die etliche aktualisierte Listenfassungen und Ergänzungen vor allem aus den neuen Bundesländern enthält, können Angaben zur Gefährdung einiger Arten geändert worden sein.

** Gefährdungskategorien:

0	ausgestorben oder verschollen,
1	vom Aussterben bedroht,
2	stark gefährdet,
3	gefährdet,
4, p	potentiell gefährdet,
5	regionale Gefährdung und
( )	Sippen über deren Rückgang und Gefährdung z. Zt. noch kein klares Bild herrscht.

Bundesländern Westdeutschlands (Abb. 32 a und b) und ihrem standortökologischen Verhalten auf der Grundlage der Zeigerwerte der Pflanzen Mitteleuropas (Abb. 34, Abb. 35 a und b; nach ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991) ausgewertet.
Der "Krautigen Vegetation oft gestörter Plätze" ordnet ELLENBERG die Getreidewildkraut-Gesellschaften *(Secalietea)*, die Hackunkraut- und Ruderalgesellschaften *(Chenopodietea)*, die Zwergbinsen-Teichbodengesellschaften *(Isoeto-Nanojuncetea)*, die Zweizahn-Schlammufergesellschaften *(Bidentetea)*, die nitrophilen Staudensäume *(Artemisietea)*, die Halbruderalen Queckengesellschaften *(Agropyretea)*, die Trittpflanzengesellschaften *(Plantaginetea)* und die Flutrasen *(Agrostietea)* zu. Und zu den "Waldnahen Staudengesellschaften" stellt er Staudensäume an Gehölzen *(Trifolio-Geranietea)* und Waldlichtungsgesellschaften *(Epilobietea angustifolii)*.

4.4.1 Ausgestorbene, verschollene und gefährdete Sippen in der Acker- und in der Siedlungsvegetation

Um die Unterschiede in der Qualität des Artenverlustes zwischen Siedlung und umgebender Feldflur zu belegen, werden in die hier vorliegende Auswertung die ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Sippen der Segetal- und Hackfrucht-Gesellschaften mit einbezogen.

Erfaßt wurden nach o. g. Kriterien in den Roten–Listen der westdeutschen Bundesländer und der ehemaligen DDR 258 Sippen (→ ab einmaliger Nennung; auch unsichere Einstufungen), von denen nach SCHÖNFELDER (1986) in Bayern 151 vorkommen. Davon sind 23 Sippen als ausgestorben oder verschollen, 24 als vom Aussterben bedroht, 42 als stark gefährdet, 58 als gefährdet und 4 als potentiell gefährdet eingestuft (vgl. Tab. 16). Der Artenrückgang in der "Krautigen Vegetation oft gestörter Plätze" und den "Waldnahen Staudengesellschaften" wird nur noch vom Artenrückgang in den Trocken- und Halbtrockenrasen übertroffen (SCHÖNFELDER 1986: Tab. 3; KORNECK & SUKOPP 1988, S. 116).

Den flächendeckenden Artenrückgang in der "Krautigen Vegetation oft gestörter Plätze" und den "Waldnahen Staudengesellschaften" zeigt die Gegenüberstellung der Anzahl der gefährdeten Sippen innerhalb der einzelnen Gefährdungskategorien für die verschiedenen Länder Westdeutschlands, für die BRD und für die ehemalige DDR (Abb. 32 a). Der relative Artenrückgang in Bezug zur Sippenzahl innerhalb der Ländergrenzen ist in Abbildung 32 b dargestellt.
Daraus ist ersichtlich, daß Bayern im absoluten Vergleich (Abb. 32 a) den höchsten Artenrückgang in diesen Formationen zu verzeichnen hat. Dies beruht zum einen auf Bayerns insgesamt gesehen höchsten Sippenzahl und Fläche innerhalb der deutschen Bundesländer und zum anderen auch auf der genauen floristischen Erfassung Bayerns durch SCHÖNFELDER & BRESINSKY (1990), die eine objektive, rechnergestütze Auswertung möglich macht. An zweiter Stelle steht Baden-Württemberg (140 Sippen), gefolgt von Niedersachsen (137 Sippen), Nordrhein-Westfalen (132 Sippen), Rheinland-Pfalz (130 Sippen) und der ehemaligen DDR (111 Sippen). Die kleineren Bundesländer Schleswig-Holstein (104 Sippen), Hessen (75 Sippen) und Saarland (75 Sippen) haben geringere absolute Artenverluste zu vermelden (Abb. 32 a).
Bei Betrachtung des relativen Artenverlustes (ausgehend von der Sippenzahl in den Grenzen der Länder) ergibt sich eine abweichende Reihung (Abb. 32 b): Da rangiert Nordrhein-Westfalen (8,4 %) vor Baden-Württemberg (8,2 %), Schleswig-Holstein (7,6 %), Niedersachsen (7,5 %), Rheinland-Pfalz (7,3 %), Bayern (6,0 %) und der ehemaligen DDR (6,0 %). Am Ende der Skala stehen wiederum das Saarland (5,1 %) und Hessen (4,5 %).
Innerhalb der pflanzensoziologischen Aufteilung ist der absolute Artenrückgang bei den

Tab. 16: Ausgestorbene, verschollene und gefährdete Sippen der "Krautigen Vegetation oft gestörter Plätze" und der "Waldnahen Staudengesellschaften" in Bayern (nach SCHÖNFELDER 1986).

Artname *(lat.)*	Rote-Liste-Status BAYERN 1986	BRD 1988	DDR 1978	Einwand.
	Anzahl der Taxa (incl. Neophyten) 2484	2995 *	1842	
Secalietea				
Galium parisiense agg.	0	0	0	A
Lolium temulentum agg.	0	0	1	A
Minuartia viscosa	0	1	2	-
Agrostemma githago	1	1	1	A
Filago vulgaris	1	2	1	-
Filago lutescens	2	2	2	-
✱ *Fumaria parviflora agg.*	2	2	2	A
Galeopsis segetum	2	-	3	-
Lathyrus hirsutus	2	2	-	N
Lathyrus nissolia	2	2	-	N
✱ *Anthemis cotula*	3	-	-	-
Filago minima	3	-	3	-
Galium spurium	3	0	-	A
✱ *Ranunculus arvensis*	3	2	2	A
Rapistrum rugosum	3	-	-	A
Veronica praecox	3	3	-	A
Secalietalia				
Caucalidion				
Asperula arvensis	0	0	0	A
Legousia hybrida	0	2	2	A
Turgenia latifolia	0	0	1	A
Vaccaria hispanica	0	2	1	A
Adonis flammea	1	1	1	A
Bupleurum rotundifolium	1	2	2	A
Iberis amara	1	1	-	-
Myagrum perfoliatum	1	1	-	N
Nigella arvensis	1	2	2	A
Nonea pulla	1	2	-	N
Orlaya grandiflora	1	1	1	A
✱ *Polycnemum arvense agg.*	1	2	2	A
Scandix pecten-veneris	1	2	2	A
Thymelaea passerina	1	2	0	-
Ajuga chamaepitys ssp. chamaepitys	2	3	2	A
Bifora radians	2	-	-	N
Conringia orientalis	2	2	3	A
Galium tricornutum	2	3	3	A
Lathyrus aphaca	2	3	1	A
Torilis arvensis ssp. arvensis	2	3	2	A
✱ *Adonis aestivalis*	3	3	2	A
Anagallis foemina	3	-	3	A
Caucalis platycarpos	3	3	2	A
✱ *Consolida regalis*	3	-	3	A
Fumaria vaillantii	3	3	-	A
Kickxia elatine	3	-	3	A
✱ *Kickxia spuria*	3	-	3	A
✱ *Legousia speculum-veneris*	3	3	1	A
Stachys annua	3	3	2	A
Aperetalia				
Camelina alyssum ssp dentata	0	0	0	-
Cuscuta epilinum	0	0	0	A
Lolium temulentum ssp. remotum	0	0	1	A
Silene linicola	0	0	-	A
Trifolium striatum	0	3	3	-
Aphanes inexspectata	1	-	2	A
Anthoxanthum puelii	2	-	-	N
Arnoseris minima	2	2	3	-
Myosotis discolor	2	3	-	-
Bromus secalinus agg.	3	3	2	A
Ornithopus perpusillus	3	-	-	-
Scleranthus annuus ssp. polycarpos	3	-	-	-
Teesdalea nudicaulis	3	-	-	-
Chenopodietea				
Polygono-Chenopodietalia				
Calendula arvensis	0	2	0	A
Orobanche ramosa agg.	0	3	-	N
Thlaspi alliaceum	0	0	-	-
Linaria arvensis	1	1	1	A
Allium rotundum	2	3	2	A
✱ *Chrysanthemum segetum*	2	-	3	A
Eragrostis megastachya	2	-	-	N
Geranium rotundifolium	2	-	-	N
Hypochoeris glabra	2	2	3	-
Muscari neglectum	2	3	-	-
Muscari racemosum	2	3	-	N
✱ *Stachys arvensis*	2	3	2	A
Gagea pratensis agg.	3	3	-	-
Gagea villosa agg.	3	3	2	A
Misopates orontium	3	3	2	A
Muscari botryoides	3	3	4	N
Muscari comosum	3	2	2	A
Ornithogalum umbellatum agg.	3	-	-	N
Tulipa sylvestris	3	3	-	N
Veronica opaca	3	3	3	A

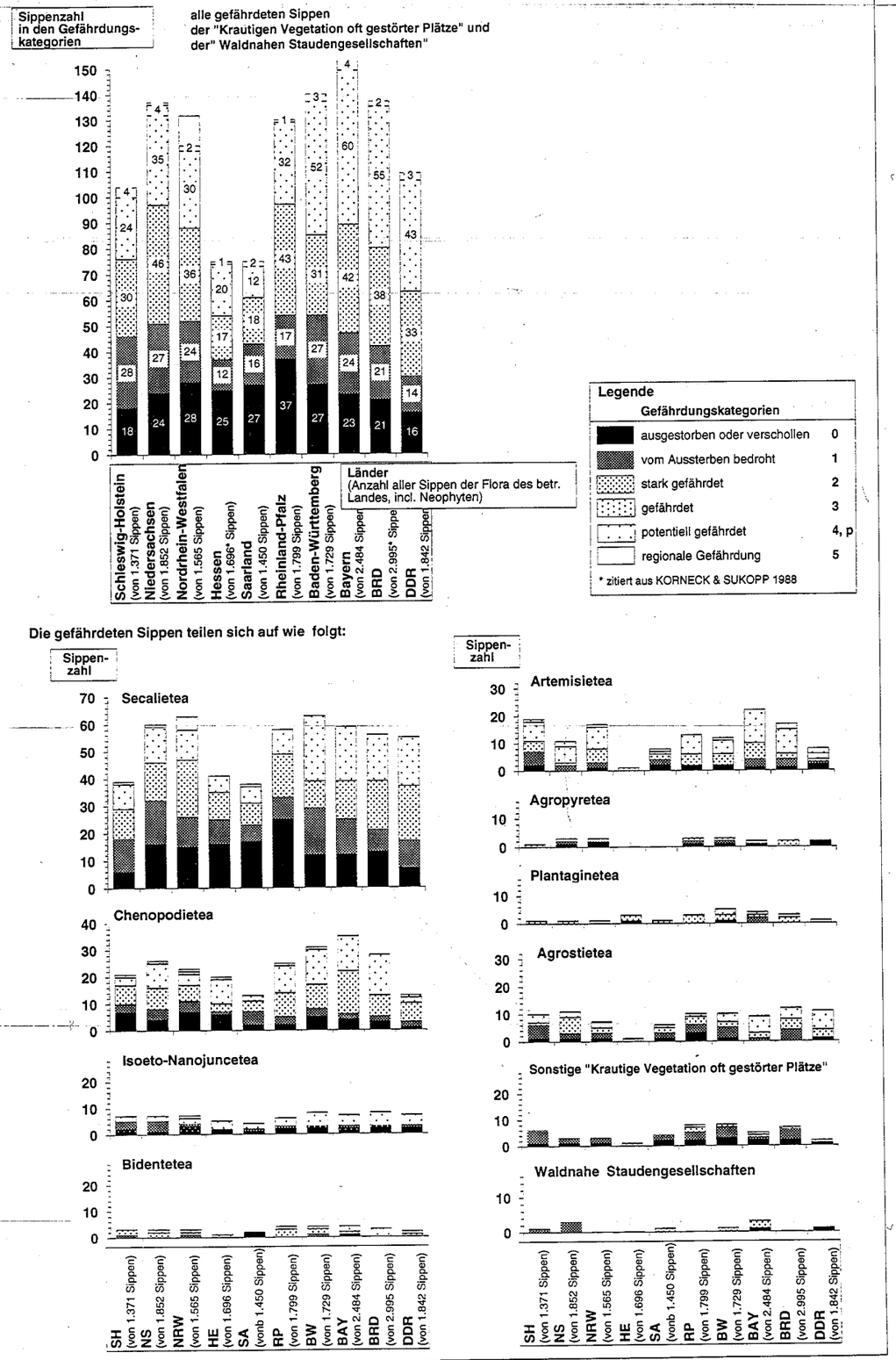
Artname *(lat.)*	Rote-Liste-Status BAYERN 1986	BRD 1988	DDR 1978	Einwand.
	Anzahl der Taxa (incl. Neophyten) 2484	2995 *	1842	
Sisymbrietalia				
Polycnemum majus	0	2	2	A
Lappula deflexa	1	n	1	-
Anthriscus caucalis	2	-	-	A
Asperugo procumbens	2	-	3	A
✱ *Chenopodium murale*	2	3	-	-
✱ *Chenopodium vulvaria*	2	2	3	-
Erysimum repandum	2	2	2	N
Lappula squarrosa agg.	2	2	-	A
Sisymbrium austriacum	2	-	4	N
Xanthium strumarium	2	-	-	N
✱ *Bromus arvensis*	3	3	(?)	A
Corispermum leptoterum	3	-	-	N
Crepis tectorum	3	-	-	-
Isoeto-Nanojuncetea				
Spergularia segetalis	0	0	0	-
Radiola linoides	1	3	2	-
Centunculus minimus	2	3	3	-
Centaurium pulchellum	3	-	-	-
Gypsophila muralis	3	3	3	-
Montia fontana	3	3	3	-
✱ *Peplis portula*	3	-	-	-
Bidentetea				
Corrigiola litoralis	0	3	-	-
✱ *Pulicaria vulgaris*	2	3	3	-
Bidens radiata	3	-	-	-
Catabrosa aquatica	3	3	2	-
Artemisietea				
Onopordietalia				
Crepis pulchra	1	3	-	-
Marrubium vulgare	1	1	2	A
Chenopodium urbicum	2	1	1	-
✱ *Nepeta cataria*	2	3	-	N
✱ *Anchusa officinalis*	3	-	-	A
Artemisia austriaca	3	-	-	N
Cerinthe minor	3	-	3	A
✱ *Hyoscyamus niger*	3	3	3	A
✱ *Verbascum blattaria*	3	2	-	N
Verbascum phlomoides	3	-	-	-
Artemisia scoparia	p	-	-	-
Artemisietalia				
Lavatera thuringiaca	2	4	-	N
✱ *Leonurus cardiaca*	2	3	-	N
✱ *Aristolochia clematitis*	3	-	-	A
✱ *Conium maculatum*	3	-	-	A
Myrrhis odorata	p	-	-	N
Glechometalia				
Carpesium cernuum	0	0	-	-
Bryonia alba	2	3	-	N
Parietaria officinalis	2	-	-	A
Barbarea stricta	3	-	-	-
✱ *Chaerophyllum aromaticum*	3	4	-	N
Fumaria schleicheri	3	-	0	A
Sisymbrium strictissimum	3	-	4	-
Geranium lucidum	p	-	-	N
Calystegietalia				
Leonurus marrubiastrum	1	1	-	-
Agropyreta				
Lactuca saligna	0	2	0	-
Podospermum laciniatum	3	2	-	-
Erucastrum nasturtiifolium agg.	p	-	-	N
Plantaginetea				
Herniaria hirsuta	1	-	-	N
Sclerochloa dura	1	2	-	-
✱ *Coronopus squamatus*	2	3	-	-
Malva pusilla	3	2	3	A
Agrostietea stoloniferae				
Gratiola officinalis	1	2	3	-
Apium repens	2	1	2	-
✱ *Sagina nodosa*	2	2	2	-
Blysmus compressus	3	2	3	-
Deschampsia media	3	1	-	-
Mentha pulegium	3	3	3	-
Myosurus minimus	3	-	-	A
Pulicaria dysenterica	3	-	3	-
Ranunculus sardous	3	3	3	-
Trifolium fragiferum	3	3	-	
Vegetation gestörter Plätze				
Anarrhinum bellidifolium	0	1	-	-
Polycnemum verrucosum	0	0	-	-
Mibora minima	1	1	-	N
Ventenata dubia	1	n	1	-
Althaea hirsuta	2	3	3	A
Anthemis austriaca	3	-	-	-
Waldnahe Staudengesellschaften				
Sagina subulata	0	2	0	-

* zitiert aus KORNECK & SUKOPP 1988

Datenquellen
Rote Listen der/von:
Bayern (SCHÖNFELDER 1986),
Bundesrepublik Deutschland (KORNECK & SUKOPP 1988),
Deutschen Demokratischen Republik (RAUSCHERT, BENKERT, HEMPEL & JESCHKE 1978).

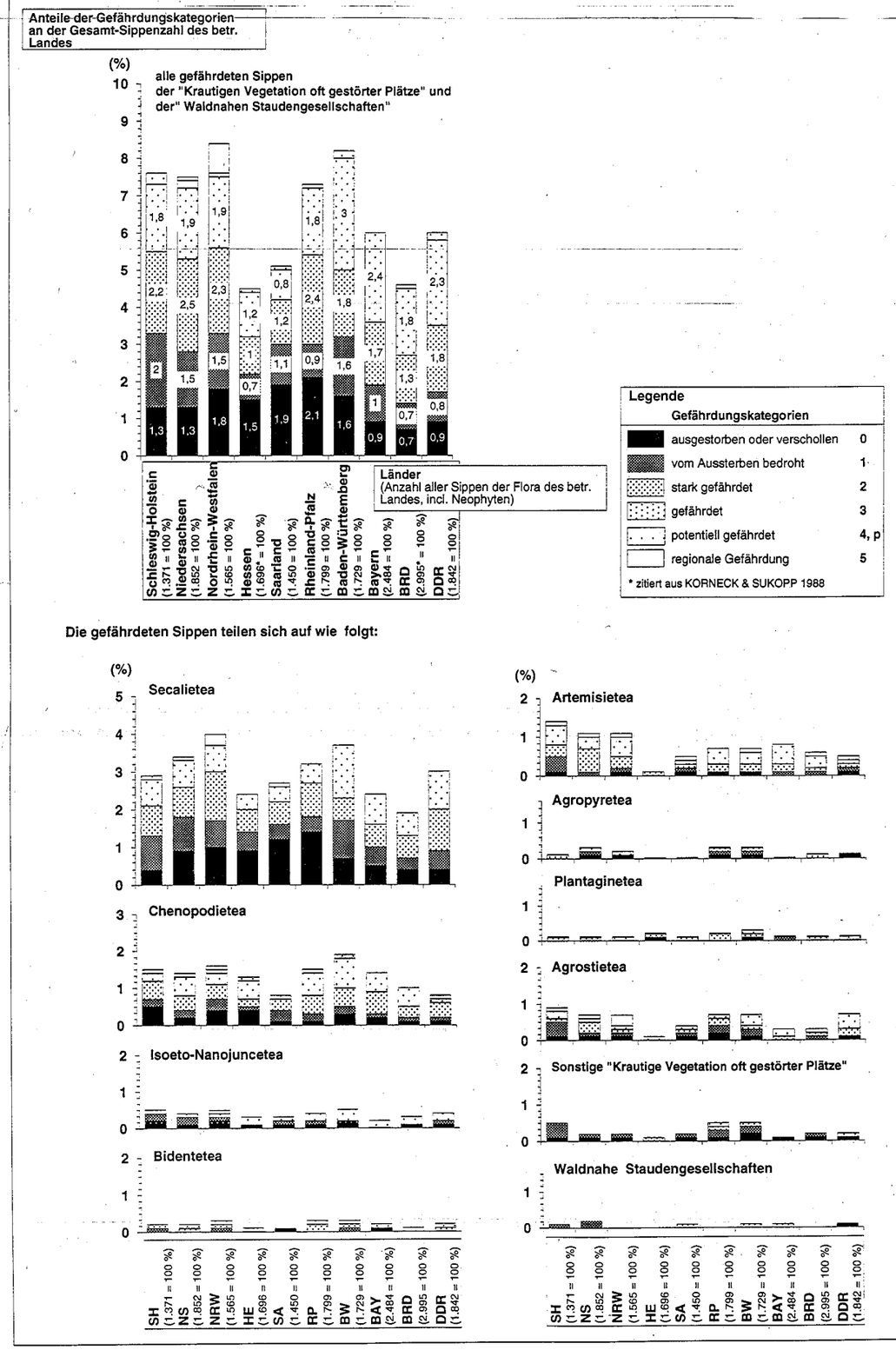
Gefährdungskategorien:
0 ausgestorben oder verschollen,
1 vom Aussterben bedroht,
2 stark gefährdet,
3 gefährdet,
p potentiell gefährdet,
n im Gebiet nicht vorkommend.

A Archaeophyt,
N Neophyt,
✱ belegt in Vegetationsaufnahmen aus ländlichen Siedlungen in Bayern.



Die gefährdeten Sippen teilen sich auf wie folgt:

Abb. 32 a: Verteilung der Gefährdungskategorien in der "Krautigen Vegetation oft gestörter Plätze" und der "Waldnahen Staudengesellschaften" in den Ländern Westdeutschlands und der ehemaligen DDR
- absolute Zahl der ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Sippen.



Die gefährdeten Sippen teilen sich auf wie folgt:

Abb. 32 b: Verteilung der Gefährdungskategorien in der "Krautigen Vegetation oft gestörter Plätze" und der "Waldnahen Staudengesellschaften" in den Ländern Westdeutschlands und der ehemaligen DDR
- ins Verhältnis gesetzt zur Gesamt-Sippenzahl der Länder.

Secalietea-Arten in Nordrhein-Westfalen am größten (auch im relativen Vergleich), gefolgt von Baden-Württemberg, Niedersachsen und Bayern. Im relativen Vergleich sind allerdings für Bayern und Hessen die geringsten Artenverluste festzustellen.
Der Artenrückgang in den Klassen *Chenopodietea* und *Artemisietea* ist in Bayern im absoluten Vergleich am größten und im relativen behält Bayern bei den *Chenopodietea*-Arten die erste Position. Bei den *Artemisietea*-Arten rangiert Bayern hinter Schleswig-Holstein, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen.
Insgesamt beträgt der Anteil ausgestorbener, verschollener und gefährdeter Sippen in Bayern 32,6 % (bzw. 809 von 2 484 Sippen), von denen 6,0 % der "Krautigen Vegetation oft gestörter Plätze" und "Waldnahen Staudengesellschaften" zugeordnet werden können (SCHÖNFELDER 1986). Für diese Artenverluste ist als Verursacher vorrangig "landwirtschaftliches Wirtschaften und Arbeiten" verantwortlich.

In einem weiteren Auswertungsschritt wird eine Zuordnung der Sippen zu pflanzensoziologischen Einheiten vorgenommen (OBERDORFER 1990), um Ausmaß, Ursachen und Verursacher des Artenrückgangs zu veranschaulichen. Die 258 Sippen verteilen sich über folgende Klassen, Ordnungen und Verbände (Anhang: Liste 4, Abb. 33):
98 Sippen (bzw. 38 %) sind Segetalarten (Klasse *Secalietea)*, von denen 40 (bzw. 16 %) den Kalk- und Tonäckern (Verband *Caucalidion)* zugerechnet werden. Dazu zählen u. a. *Adonis aestivalis, Anthemis cotula, Consolida regalis, Kickxia spuria* oder *Legousia speculum-veneris*, die auch in Vegetationsaufnahmen aus bayerischen ländlichen Siedlungen (als seltene Begleiter) belegt werden konnten (vgl. Tab. 16). Der Artenaustausch von der Feldflur in die Siedlung kann auf unterschiedlichem Wege erfolgen: Über Verfrachtungen von Diasporen mit Ackerboden, Verschleppung von Diasporen im Erntegut oder über Bebauung von vormaligem Ackerland und den damit verbundenen Erdarbeiten.
Den bodensauren Getreide-Ackerwildkrautgesellschaften gehören 18 Sippen (bzw. 7 %) an, u. a. *Papaver argemone, Veronica triphyllos, Vicia villosa (Aphanion); Anthoxanthum puelii, Arnoseris minima, Teesdalea nudicaulis (Arnoseridion).* Dem Verband der ehemaligen Leinäcker *(Lolio-Linion)* werden 5 Sippen (bzw. 1,9 %) zugeordnet: *Camelina alyssum ssp. dentata, Cuscuta epilinum, Lolium temulentum ssp. remotum, Silene cretica* und *Silene linicola.*

62 Sippen (bzw. 24 %) der Hackfrucht- und annuellen Ruderalpflanzengesellschaften (Klasse *Chenopodietea)* sind in den Roten-Listen der Länder aufgeführt. Bei den Sippen der Hackfruchtäcker (Ordnung *Polygono-Chenopodietalia)* ist wiederum ein Schwerpunkt im Artenrückgang bei den Arten der basenreichen Böden festzustellen; so zählen zum Verband *Fumario-Euphorbion* 13 Sippen (bzw. 5 %) mit u. a. *Calendula arvensis, Diplotaxis viminea, Geranium rotundifolium, Heliotropium europaeum, Muscari comosum, Ornthogalum umbellatum* agg. Dagegen sind nur vier Hackfrucht-Arten (bzw. 1,6 %) auf schwachsauren bis sauren Böden bedroht: *Eragrostis megastachya* (Verband *Eragrostion), Hypochoeris glabra* (Verband *Digitario-Setarion), Chrysanthemum segetum* und *Filago neglecta* (Verband *Spergulo-Oxalidion).*

Als Hauptursachen für den Rückgang der Getreide- und Hackfrucht-Ackerwildkräuter gelten neben der Aufgabe von Sonderkulturen (wie Lein) die Aufgabe der verbesserten Dreifelderwirtschaft (Ende 19. Jh. bis ca. 1950) zugunsten der Ackerbaumethoden der modernen Intensiv-Landwirtschaft (ab ca. 1950).
Vom traditionellen Ackerbau unterscheidet sie sich durch

- intensive Bodenbearbeitung mit verbesserten Arbeitsgeräten und leistungsfähigen Zugmaschinen,
- Stoppelumbruch direkt nach der Ernte,
- Frühsaat von Sommergetreide und Rüben in schneller Bearbeitungsfolge,
- Spätsaat von Wintergetreide,
- Aussaat in Reihen (→ ermöglicht den Einsatz maschineller Arbeitsgeräte für die

Düngung der Kulturen und die Bekämpfung der Ackerwildkräuter),
- hochtechnisierte Saatgutreinigung,
- verstärkte Mineraldüngung aller Kulturen und gleichzeitig Entwicklung leistungsfähiger Getreidesorten mit rascher Stickstoffverwertung (→ Ausbildung dichter Bestände mit hohem Beschattungsvermögen),
- Nivellierung des pH-Wertes saurer Böden und den
- Ersatz mechanischer Pflegemaßnahmen durch chemische Unkrautbekämpfungsmaßnahmen (⇒ Verwendung von Kontakt- und Wuchsstoffmitteln, Boden- und Breitbandherbiziden; Anwendung vor, bei oder nach der Saat).

Die speziellen Auswirkungen dieser Veränderungen auf die einzelnen Arten sind u. a. bei SIEBEN & OTTE (1992), KORNECK & SUKOPP (1988, S. 152 ff) und WILMANNS (1989) aufgelistet und erläutert.

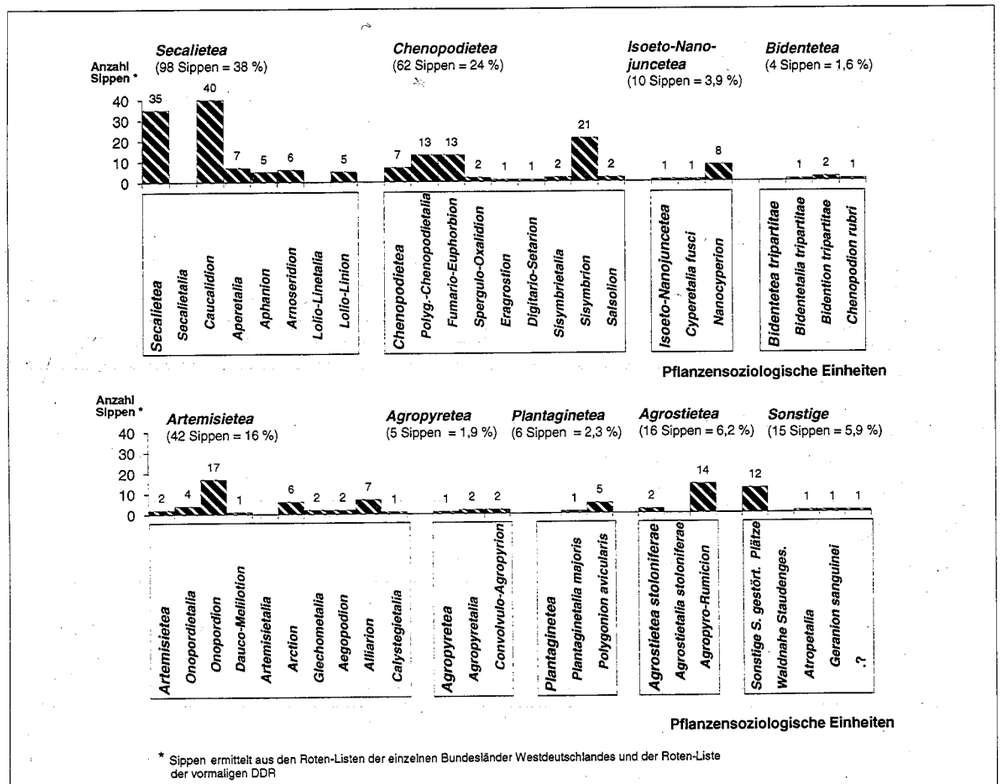


Abb. 33: Verteilung von 258 ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Sippen der "Krautigen Vegetation oft gestörter Plätze" und der "Waldnahen Staudengesellschaften" in den Bundesländern der BRD über pflanzensoziologische Einheiten (nach OBERDORFER 1990 verwendet in ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991).

Der stärkste Rückgang ist auf den kalkreichen, mageren Ackerstandorten der Verbände *Caucalidion* und *Fumario-Euphorbion,* den nitrophytischen, oft gestörten (Verband *Sisymbrion)* und den wärmebegünstigten, nitrophytisch-basischen, selten gestörten Ruderalstandorten (Verband *Onopordion)* zu verzeichnen.

Aus der annuellen Vegetation der Ruderalplätze (Ordnung *Sisymbrietalia,* Verband *Sisymbrion)* sind 21 Sippen (bzw. 8,1 %) in den Roten–Listen aufgeführt, u. a. *Anthriscus caucalis, Asperugo procumbens, Atriplex rosea, Bromus japonicus, Chenopodium murale, Chenopodium opulifolium, Chenopodium vulvaria, Crepis tectorum, Datura stramonium, Diplotaxis muralis, Erysimum repandum, Lappula deflexa, Lappula squarrosa, Polycnemum majus, Sisymbrium austriacum, Tordylium maximum, Tragopogon dubius* und *Xanthium strumarium.*

Weitere ausgestorbene, verschollene und gefährdete **einjährige** Sippen haben ihre Standorte auf offenen Schlammböden an periodisch trockenfallenden Teich- und Flußufern, in Sand- und Kiesgruben, auch in vernäßten Lehmacker- und Wegfurchen, wo sie in unbeständig auftretenden Zwergbinsengesellschaften *(Isoeto-Nanojuncetea)* zu finden sind (→ hier sind davon nur diejenigen aufgelistet, die Standorte auf krumenfeuchten Äckern haben/hatten (10 Sippen bzw. 3,9 %): *Centunculus minimus, Centaurium pulchellum, Crassula tillaea, Gypsophila muralis, Montia fontana, Peplis portula, Radiola linoides, Sagina apetala, Spergularia segetalis* und *Veronica acinifolia)* oder in den sommerannuellen Pioniergesellschaften auf nährstoffreichen, z. T. ammoniakalischen Schlamm- und Kiesböden an Ufersäumen und Dorfgräben (Zweizahn-Gesellschaften *(Bidentetea): Catabrosa aquatica, Pulicaria vulgaris, Corrigiola litoralis* und *Bidens radiata).* Auch Wegränder und Trittrasen *(Plantaginetea)* beherbergen einjährige Arten, von denen *Centaurea calcitrapa, Coronopus squamatus, Herniaria hirsuta, Malva pusilla* und *Sclerochloa dura* als gefährdet eingestuft sind.

Die **ausdauernden** Sippen der ruderalen Vegetation verzeichnen den stärksten Artenrückgang in den Wärme- und Trockenheit-ertragenden Distelgesellschaften *(Onopodietalia:* 21 Arten bzw. 8,2 %) der Klasse *Artemisietea.* Dazu zählen u. a. folgende Sippen: *Artemisia absinthium, Artemisia scoparia, Carduus nutans, Cirsium eriophorum, Hyoscyamus niger, Malva sylvestris, Marrubium vulgare, Nepeta cataria, Nepeta pannonica, Onopordum acanthium, Reseda luteola, Verbascum pulverulentum.* In den mäßig trockenen bis frischen Beifußgesellschaften *(Artemisietalia)* sind es sechs Sippen (bzw. 2,3 %: *Aristolochia clematites, Ballota nigra, Chenopodium bonus-henricus, Conium maculatum, Lavatera thuringiaca, Leonurus cardiaca),* in den Gundelrebe-Säumen *(Glechometalia)* frischer bis feuchter Standorte 11 (bzw. 4,3 %: *Barbarea stricta, Chaerophyllum aromaticum, Anthriscus cerefolium, Bryonia alba, Bryonia dioica, Carpesium cernuum, Geranium lucidum, Sisymbrium strictissimum)* und in den nitrophytischen Uferstauden- und Saumgesellschaften nasser Standorte *(Calystegietalia)* ist es nur die Sippe von *Leonurus marrubiastrum.*
In den Kriechpflanzenrasen *(Agrostietea)* der überfluteten Flußufer, der Flutmulden und der verdichteten Lehmböden sind 16 Sippen (bzw. 6,2 %) als gefährdet eingestuft: u. a. *Althaea officinalis, Apium repens, Deschampsia media, Gratiola officinalis, Lepidium latifolium, Mentha pulegium, Myosurus minimus, Pulicaria dysenterica, Ranunculus sardous, Sagina nodosa* und *Verbena officinalis* und in den Halbruderalen Queckenrasen *(Agropyretea)* fünf (bzw. 1,9 %): *Anthemis tinctoria agg., Erucastrum nasturtiifolium agg., Lactuca saligna, Podospermum laciniatum* und *Calepina irregularis.*

Weitere 12 Sippen, die keiner Klasse zugeordnet sind, sind u. a. *Althaea hirsuta, Ceratocephala falcata, Lepidium heterophyllum, Mibora minima, Polycnemum verrucosum* und *Ventenata dubia.*

Als Ursachen für den Artenrückgang in der ruderalen Vegetation sind zu nennen:

- Rückgang landwirtschaftlich genutzter Grundstücke in ländlichen Siedlungen,
- Verschwinden des Großviehs (Rinder, Pferde) von den Straßen,
- Aufgabe der Viehhaltung,
- Beseitigung offener Mistlagerstätten und Jaucheabflüsse (→ Bau von Güllegruben),
- Rückgang freilaufenden Federviehs (→ Hühner, Enten und Gänse) verringert die Zahl offener und/oder verdichteter Böden und deren Eutrophierung),

- Rückgang von Ökotonen in hofnahen Abstellflächen (Zäune, Holzhäuschen, Holzstapel, Baumaterial, alte Obstbäume mit eutrophierten Baumscheiben),
- Pflasterung oder Asphaltierung von Zufahrten und Gehöftflächen (→ um die Benutzung von schweren Geräten und Maschinen auf der Betriebsfläche Wetter-unabhängig zu ermöglichen),
- Flächenversiegelungen auf Gehöften und Straßen bis an Gebäudekanten (→ Verringerung offener Bodenoberflächen),
- übertriebenes Sauberkeitsbewußtsein (→ "Unser Dorf soll schöner werden", Herbizideinsatz auch im besiedelten Bereich),
- Beseitigung/Umgestaltung alter Bauerngärten und Friedhöfe (→ Veränderungen nach städtischen Vorbildern),
- Abriß oder Restaurierung und Säuberung alter Mauern,
- Beseitigung der Dorfanger (→ Parkplätze, Anlage von Grünflächen nach städtischen Vorbildern, Bebauung mit öffentlichen Gebäuden),
- übermäßige Überbauung und Versiegelung von Flächen,
- Belastung der Straßenränder mit Reifenabrieb, Staub- und Steusalz,
- Beseitigung von Dorfteichen und Dorfbächen,
- Hochwasserfreilegung von Flußufern etc.

Die Ursachen für den Artenrückgang in ländlichen Siedlungen sind vorrangig in Nutzungsänderungen und Nutzungsaufgabe der Standorte begründet (BRANDES 1981, KORNECK & SUKOPP 1988, S. 152 ff, RAABE 1989): Die Ruderalflora schwindet, weil die "traditionellen" Ruderalstandorte aufgrund des sozioökonomischen Wandels in der Landwirtschaft vernichtet werden. Nach SCHÖNFELDER (1986, S. 8) wirken sich "indirekte" Zugriffe heute noch immer in größtem Ausmaß gefährdend aus.
Nur in untergeordnetem Ausmaß ist die Siedlungsvegetation "direkten", gegen sie gerichteten Eingriffen ausgesetzt wie z. B. übertriebenem Sauberkeitsbewußtsein, das "unordentlich" wachsende Vegetation nicht zuläßt.
Anders ist die Situation der Ackerwildkrautflora, die direkt durch Eingriffe wie Düngung, Kalkung oder Herbizideinsatz verändert wird, so daß es möglich ist, den Bestand der Ackerwildkräuter wieder zu fördern, wenn die Düngung reduziert wird und der Herbizideinsatz unterbleibt (SCHUMACHER 1981, OTTE, ZWINGEL, NAAB & PFADENHAUER 1988, MATTHEIS & OTTE 1994) – da die Äcker selber bislang erhalten geblieben sind. Der Artenrückgang auf Äckern wird sich aber ebenfalls verschärfen, wenn im Zuge von Flächenstillegungen vor allem ertragschwache Ackerstandorte brachfallen.

4.4.2 Zeigerwerte-Spektren der rückläufigen Sippen

Die rückläufigen 258 Sippen besitzen enge Amplituden bezüglich der Zeigerwerte für Licht, Temperatur, Feuchtigkeit, Bodenreaktion und Nährstoffgehalte (Abb. 34).

Auffallend ist als erstes, daß sich nur wenige Sippen einem Faktor gegenüber **indifferent** verhalten. Die meisten Indifferenten sind bei den Zeigerwerten für Bodenreaktion aufgeführt, dort beträgt der Anteil 9 % (vergleichend dazu: Im Spektrum der Gesamtartenliste (Abb. 26 a) beträgt er 24 %!). Bei den übrigen Zeigerwerten liegt der Anteil sich indifferent verhaltender Sippen unter 3 %!

Bezüglich des Standortfaktors "**Licht**" sind die ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Sippen eindeutig als Halblicht- (Zeigerwert 7: 38 % von 258), Licht- (Zeigerwert 8: 34 %) und Vollichtpflanzen (Zeigerwert 9: 9 %) ausgewiesen; d. h. Beschattung durch eine hohe Bestandsdichte von Kulturpflanzen, Hecken oder Bäumen verdrängt diese Arten von den bevorzugten Wuchsplätzen.

Noch eindeutiger ist das **Temperatur**verhalten: Die rückläufigen Sippen sind als Mäßig-

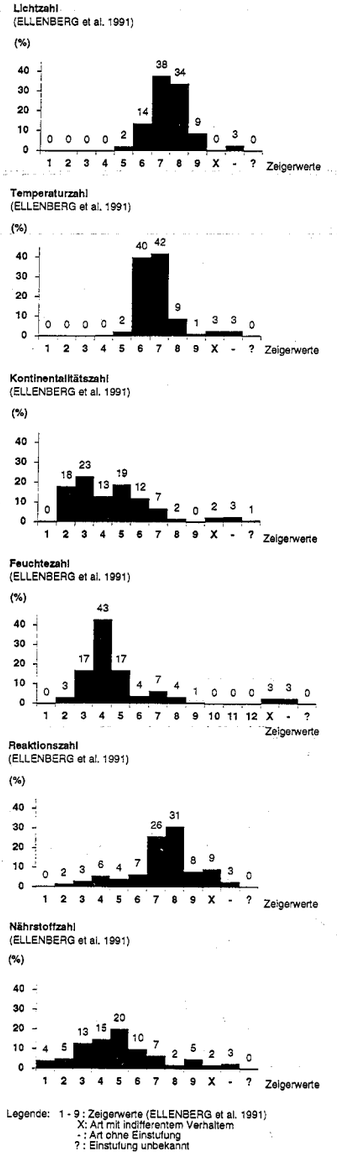


Abb. 34: Zeigerwertespektrum der ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten 258 Sippen der "Krautigen Vegetation oft gestörter Plätze" und der "Waldnahen Staudengesellschaften"

(nach ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991).

Wärmezeiger (Zeigerwert 6: 40 %), Wärmezeiger (Zeigerwert 7: 42 %) - und extreme Wärmezeiger (Zeigerwert 8: 9 %) ausgezeichnet.

Ihre Verteilung über das **Kontinentalitäts**gefälle ist kontinuierlich abgestuft, d. h. daß sowohl Arten mit Verbreitungsschwergewicht im westlichen Europa (Zeigerwert 2: 18 %, 3: 23 %, 4: 13 % und 5: 19 %) als auch im subkontinentalen (Zeigerwert 6: 12% und 7: 7%) vorkommen.

Die **Feuchte**zahlen kennzeichnen die Sippen als bevorzugte Trocknis-, (Zeigerwert 3: 17%), mäßige Trocknis- (Zeigerwert 4: 43 %!) und Frischezeiger (Zeigerwert 5: 17%). Dies gilt für die Sippen der Klassen *Secalietea, Chenopodietea, Artemisietea, Agropyretea, Plantaginetea* und die "Sonstigen". Feuchte- und Nässezeiger häufen sich (Zeigerwerte 6–8: 15 %) bei den *Isoeto-Nanojuncetea-, Bidentetea-* und *Agropyretea-Arten,* deren Standorte gewässernah oder vernäßt sind.

Bezüglich der **Bodenreaktion** sind die rückläufigen Sippen als Schwachsäure- bis Basenzeiger (Zeigerwert 7: 26 %), Basenzeiger (Zeigerwert 8: 31%) und extreme Basenzeiger (Zeigerwert 9: 8%) bewertet; Säurezeiger (Zeigerwert 2-6: 22 %) sind in den ausgewählten Pflanzengesellschaften nicht so häufig.

Bei den **Nährstoffzeiger**werten sind mäßige Stickstoffzeiger stärker rückläufig (Zeigerwerte 1 bis 5: 57 %) als (extreme) Stickstoffzeiger (Zeigerwerte 6 und 7: 17 %; 8 und 9: 7%).

Während die Zeigerwerteverteilung der rückläufigen Sippen für die Faktoren Licht, Temperatur und Kontinentalität bei ihrer Aufteilung auf pflanzensoziologische Klassen eine jeweils ähnliche Verteilung zeigt (gemäß ihren Artenanteilen), weicht sie bei Feuchte-, Reaktions- und Nährstoffzahlen innerhalb der Klassen spezifisch ab (Abb. 35 a und b). Bei der Feuchtezahl wurden die Unterschiede bereits erläutert.
Bei den Reaktionszahlen gibt es innerhalb der Klassen bei den Segetalarten eine kleinere Artengruppe (9 %) bei Zeigerwerten

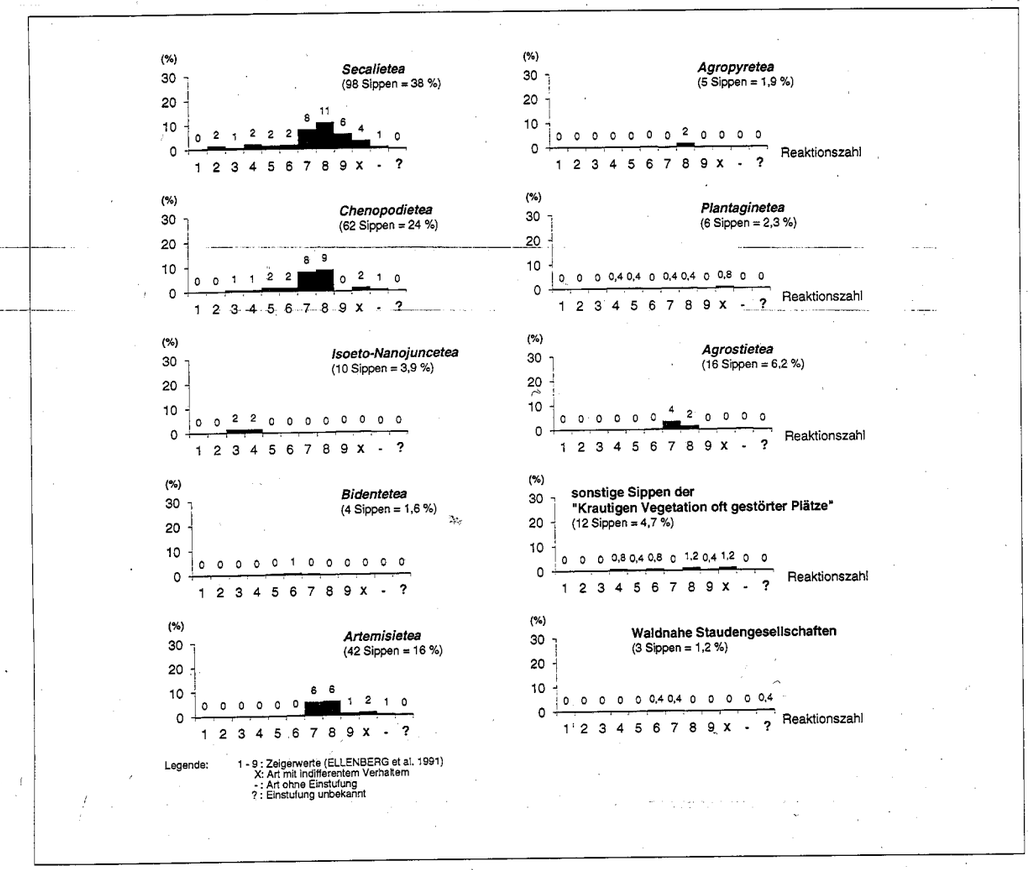


Abb. 35 a: Zeigerwerte-Spektrum der **Bodenreaktionszahlen** der ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Sippen* der "Krautigen Vegetation oft gestörter Plätze" und der "Waldnahen Staudengesellschaften"

(nach ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991).
* Sippen ermittelt aus den Roten Listen der einzelnen Bundesländer Westdeutschlands und der Roten Liste der vormaligen DDR.

von 2 bis 6 (sauer bis mäßig sauer), die von Arten der Verbände *Arnoseridion* und *Aphanion* gebildet wird. Die meisten Segetalarten sind über Zeigerwerte zwischen 7 und 9 (25 %) verteilt, die die schwach basischen bis basischen Böden kennzeichnen, für die der Verband *Caucalidion* typisch ist.
Ähnlich ist die Verteilung bei den zur Klasse *Chenopodietea* gehörenden Sippen.
Sippen der Klasse *Isoeto-Nanojuncetea* kommen bei den Zeigerwerten 3 bis 4 (auf sauren bis mäßig sauren Böden) und die Sippen der übrigen Klassen bei Zeigerwerten von 7 bis 9 vor (Bevorzugung schwach basischer bis basischer Böden) .

Am deutlichsten abgestuft ist die Nährstoffzahlen-Verteilung (Abb. 35 b). Die geringsten Nährstoffzahlen haben die Sippen der *Isoeto-Nanojuncetea, Secalietea* und die nicht zugeordneten Arten (Zeigerwerte 1–5). Mittlere Werte (Zeigerwerte 5–7) kennzeichnen die Sippen der *Chenopodietea, Bidentetea, Agropyretea, Plantaginetea* und *Agrostietea.* Die höch-

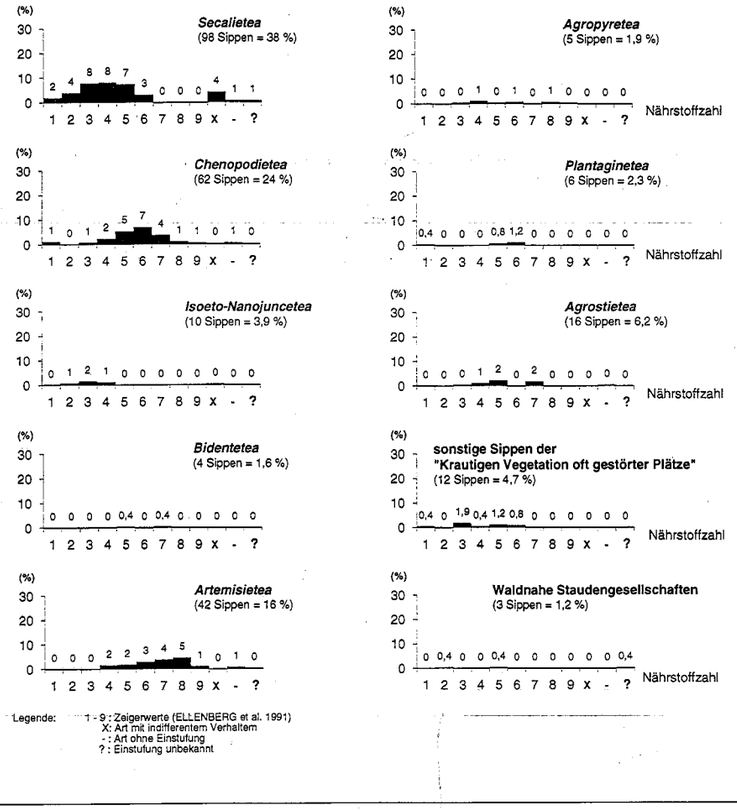
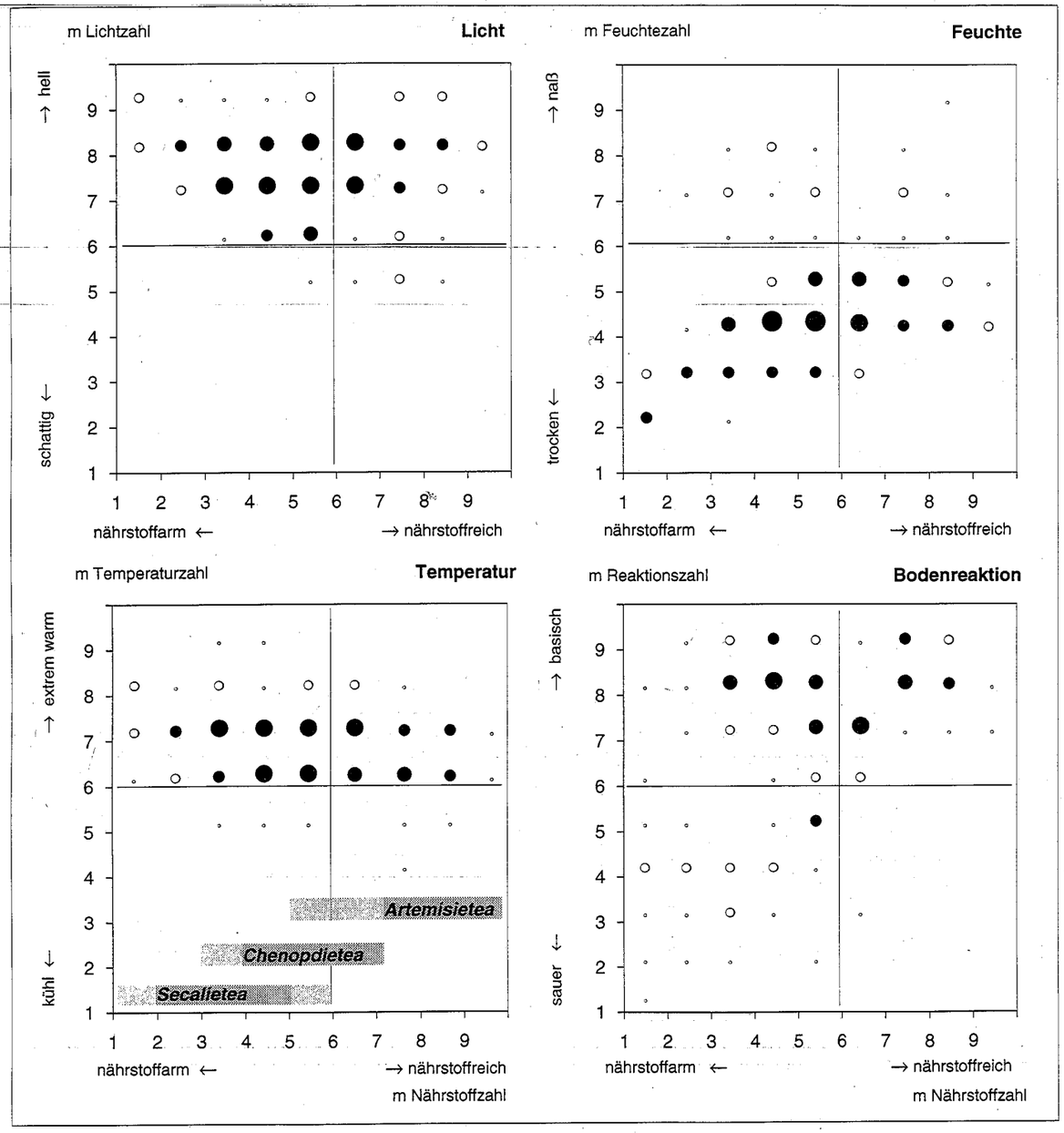


Abb. 35 b: Zeigerwerte-Spektrum der **Nährstoffzahlen** der ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Sippen* der "Krautigen Vegetation oft gestörter Plätze" und der "Waldnahen Staudengesellschaften"

(nach ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991).
* Sippen ermittelt aus den Roten Listen der einzelnen Bundesländer Westdeutschlands und der Roten Liste der vormaligen DDR.

sten (Zeigerwerte 7–9) haben die *Artemisietea*-Sippen.

Zusammenfassend ist festzustellen (Abb. 36), daß sich die rückläufigen Sippen stenök (spezialisiert) gegenüber Licht (→ volle Beleuchtung), Temperatur (→ warme bis extrem warme Temperaturen) und Bodenreaktion (→ überwiegend auf basischen Böden) verhalten. Bezüglich der Vorkommen der Arten im Nährstoffgradienten sind die Segetalarten bevorzugt bei niederen bis mittleren Nährstoffgehalten und die Hackfrucht- und ausdauernden Ruderalarten bei höheren bis extrem hohen Nährstoffgehalten zu finden.



Legende Rote Liste Arten (258 n = 100 %)

< 0,5 % der Werte	1,1 - 2,0 % der Werte	4,1 - 6,0 % der Werte	8,1 - 10,0 % der Werte
0,6 - 1,0 % der Werte	2,1 - 4,0 % der Werte	6,1 - 8,0 % der Werte	

Abb. 36: Ökogramme mittlerer Zeigerwerte von 258 ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Sippen der "Krautigen Vegetation oft gestörter Plätze" und der "Waldnahen Staudengesellschaften" in den Bundesländern Westdeutschlands und der DDR.
– aufgetragen sind die relativen Häufigkeiten der vorkommenden Zeigerwertekombinationen der Sippen für Licht-, Temperatur-, Feuchte- und Bodenreaktionszahlen in Bezug zu den Nährstoffzahlen (ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991).

4.5 Kennzeichnung (all)gemein verbreiteter Arten, die in ländlichen Siedlungen vorkommen

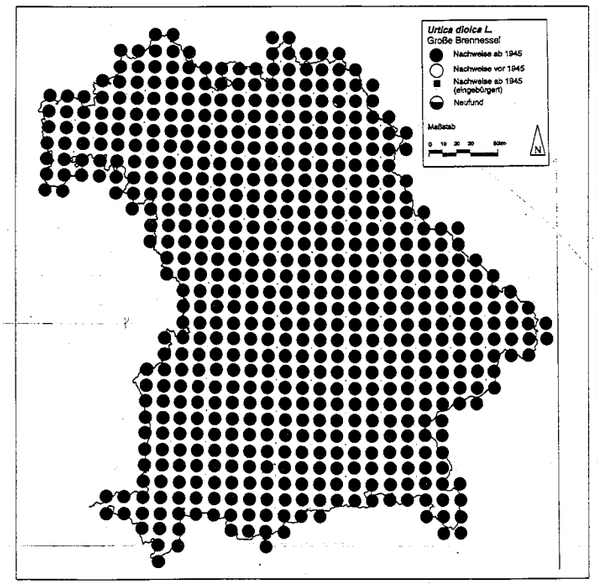
Von den 802 in bayerischen ländlichen Siedlungen dokumentierten Sippen (vgl. Anhang: Liste 1) kommen 50 – nach dem Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der BRD von HAEUPLER & SCHÖNFELDER (1988), der auf der Grundlage von umfassenden floristischen Kartierungen erstellt wurde – in über 90 % der kartierten Meßtischblätter (Bezugseinheit ist das Meßtischblatt (MTB) M 1 : 25 000, alte Bundesländer) vor. Innerhalb dieser 50 gemein* verbreiten Arten, können drei Gruppen unterschieden werden (Tab. 17):

a) Lückenlos verbreitete, in weniger als 5 % aller Rasterfelder fehlende Arten (dazu zählen *Achillea millefolium, Aegopodium podagraria, Agropyron repens, Anthriscus sylvestris, Arrhenatherum elatius, Capsella bursa-pastoris, Urtica dioica, Sambucus nigra* u. a.; vgl. Tab. 17, Blatt 1 und 2) und

b) fast lückenlos verbreitete, in weniger als 10 % aller Rasterfelder fehlende Arten, die nach Norden zur Küste hin ausdünnen oder fehlen (es sind *Campanula rotundifolia, Campanula trachelium, Galium aparine, Geum urbanum, Medicago lupulina* und *Veronica persica).*

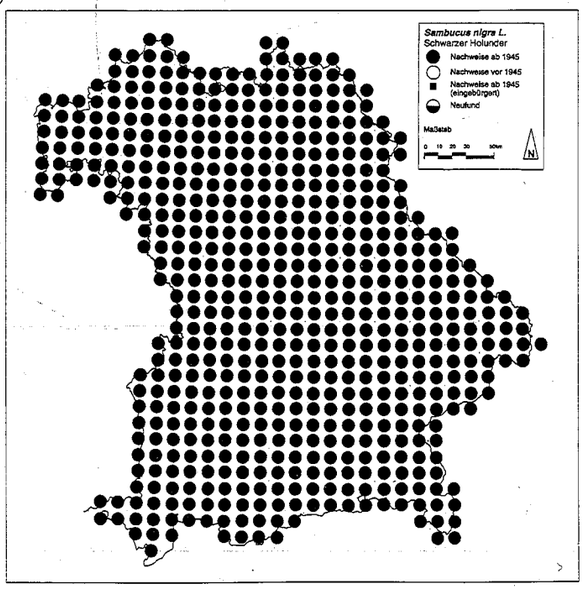
c) Während die Sippen der Gruppen a und b in Bayern lückenlos verbreitet sind (SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990, Bezugseinheit ist ein Quadrant (MTB) eines Meßtischblattes M 1 : 25 000), dünnen die der Gruppe c im Süden und Südosten (regionale Lücken zu den Alpen hin und/oder im Bayerischen Wald) aus oder fehlen. Dazu gehören *Agrostis stolonifera, Artemisia vulgaris, Chelidonium majus, Chenopodium album, Fallopia convolvulus, Lamium album* u. a., vgl. Tab. 17, Blatt 2).

* Der Begriff "gemein" (allgemein) wird verwendet, wenn eine Pflanzenart in einem Gebiet (fast) lückenlos verbreitet ist (SCHMEIL & FITSCHEN 1988).



Karte 4: Verbreitung von *Urtica dioica* in Bayern – Beispiel für eine lückenlos verbreitete Art (Gruppe a)

(nach SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990 zusammengefaßt, Maßstab 1 : 25 000)



Karte 5: Verbreitung von *Sambucus nigra* in Bayern – Beispiel für eine lückenlos verbreitete Art (Gruppe a)

(nach SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990 zusammengefaßt, Maßstab 1 : 25 000)

Tab. 17: Kennzeichen gemein verbreiteter Arten in der Vegetation ländlicher Siedlungen - Höhengrenzen der Verbreitung, Diasporennachweise, pflanzensoziologisches Verhalten, Zeigerwerte, Lebensformen und Fernausbreitungsweisen.

Artname (lat.)	Anzahl Kleinarten (OBERDORFER 1990)	Häufigkeit, Meßtischblattfrequenz (M 1:25 000) in der BRD (HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988)	Häufigkeit, Meßtischblattfrequenz (Quadrant eines MTB M1:25 000) in Bayern (SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990)	Höchstes Vorkommen in den Alpen (PAUL 1947)	Stetigkeit (%) in der Veg.-Einh. Siedlungen (in 1403 Veg.-Aufn.)	Makrorestnachweise in Siedlungen seit: (WILLERDING 1986, KÜSTER 1991) Mesolithikum	Neolithikum	Bronzezeit	Eisenzeit	Römische Kaiserzeit	Völkerwanderungszeit	Früh-Mittelalter	Hoch-Mittelalter	Spät-Mittelalter	Neuzeit	Pflanzensoziologisches Verhalten (OBERDORFER 1990) in der heutigen natürlichen Vegetation	in der heutigen naturnahen Vegetation	Zeigerwerte (ELLENBERG et al. 1991) Licht	Temperatur	Kontinentalität	Bodenfeuchte	Bodenreaktion	Bodenstickstoffe	Lebensform (SCHMIDT, W. 1976)	(Fern)Ausbreitung (MÜLLER-SCHNEIDER 1986)	Neuzeit
Lückenlos verbreitete Arten, in nur wenigen Rasterfeldern fehlend (< 5 %)																										
Achillea millefolium	1	+++	+++	- 1660	22											*Molinio-Arrhenatheretea: Arrhenatheretalia*		8	X	4	X	5	HS	2.2	3.1	5.2
Aegopodium podagraria	0	+++	+++	- 1360	21											*Artemisietea: Galio-Urticenea, Glechometalia (Aegopodion)*		5	5	3	6	X	8	GR	0	5.2	5.3
Agropyron repens	3	+++	+++	- 920	41				■							*Agrostietea: Agrostietalia (Agropyro-Rumicion)*	*Agrostietea: Agrostietalia (Agropyro-Rumicion)*	7	6	7	X	X	7	GR	2.1	3.2	5
Anthriscus sylvestris	2	+++	+++	- 2375	21											*Molinio-Arrhenatheretea: Arrhenatheretalia*		7	X	5	5	X	7	HS	2.2	0	5.2
Arrhenatherum elatius	3	+++	+++	- 1650	14											*Molinio-Arrhenatheretea: Arrhenatheretalia*		9	5	3	5	X	6	TE	3.2	5.1	5.3
Capsella bursa-pastoris	0	+++	+++	- 2077	31											*Chenopodietea*		7	X	5	X	X	7	GK	—		
Cirsium arvense	2	+++	+++	- 1350	16											*Chenopodietea, Artemisietea, Agropyretea*		8	5	X	5	X	7	HS	2	4.2	5.3
Cirsium vulgare	0	+++	+++	- 1340	5											*Artemisietea: Artemisietea, Artemisietalia*		8	5	3	5	7	8	HS	2.1	3.2	5.3
Dactylis glomerata	0	+++	+++	- 1950	40											*Artemisietea: Molinio-Arrhenatheretea*		7	X	3	5	X	6	HC	2.1	3.2	0
Daucus carota	2	+++	+++	- 1040	10				■							*Artemisietea: Artemisienea, Onopordetalia (Dauco-Melilotion),*		8	6	5	4	X	4	HS	2.2	3.2	5
Galeopsis tetrahit	2	+++	+++	- 1560	11				■							*Molinio-Arrhenatheretea: Arrhenatheretalia*		7	X	3	5	X	6	TA	2	3.1	5.2
Geranium robertianum	3	+++	+++	- 1700	4											*Agrostietea: Agrostietalia (Agropyro-Rumicion)*	*Agrostietea: Agrostietalia (Agropyro-Rumicion)*	5	X	3	X	X	7	TH	2.1	0	5.2
Glechoma hederacea	2	+++	+++	- 1380	15											*Artemisietea: Galio-Urticenea, Glechometalia,*		6	6	3	6	X	7	HR	1.1	2.4	0
Heracleum sphondylium	4	+++	+++	- 1700	18											Teuchte *Molinio-Arrhenatheretea.*											
Hypericum perforatum	4	+++	+++	- 900	8					▼						*Molinio-Arrhenatheretea: Arrhenatheretalia*		7	5	2	5	X	8	HS	3.2	5.2	5.3
Lapsana communis	0	+++	+++	- 1180	13				■							*Artemisietea: Artemisienea, Onopordetalia*		7	6	5	4	6	3	HS	2.1	3.1	5.2
Lolium perenne	0	+++	+++	- 1100	53				■							*(Dauco-Melilotion)*		5	6	3	5	X	7	TA	3.1	5.2	5.3
Phleum pratense	2	+++	+++	- 1650	13				■							*Artemisietea: Galio-Urticenea, Glechometalia (Alliarion)*											
Plantago lanceolata	3	+++	+++	- 1660	27				■							*Molinio-Arrhenatheretea: Arrhenatheretalia (Cynosurion),Plantaginetea: Plantaginetalia (Polygonion avicularis),*		8	6	3	7	7	7	HC	2.2	3.2	5
Plantago major	2	+++	+++	- 2375	42				■							*Molinio-Arrhenatheretea: Arrhenatheretalia (Cynosurion),*		7	X	5	5	X	6	HC	2.2	3.2	5.1
Poa annua	0	+++	+++	- 2400	53				■	▼						*Plantaginetea: Plantaginetalia (Polygonion avicularis),*		6	X	3	X	X	7	HR	2.1	2.2	5.3
Poa pratensis	3	+++	+++	- 2375	22				■	▼						*Molinio-Arrhenatheretea: Arrhenatheretalia (Cynosurion), Chenopodietea.*											
Poa trivialis	1	+++	+++	- 2375	32				■							*Molinio-Arrhenatheretea: Arrhenatheretalia (Cynosurion),*		6	X	5	6	X	8	TE	2.1	2.2	5.2
Ranunculus repens	0	+++	+++	- 2375	30				■							*Agrostietea: Agrostietalia (Agropyro-Rumicion).*		6	X	3	7	X	6	GK	2.2	2.3	5
																		6	X	5	6	X	7	HR	2.2	2.3	5
																		6	X	7	X	X	7	HR	3.2	0	0

Legende zu: Häufigkeit, Meßtischblattfrequenz
+++ lückenlos verbreitet, in nur wenigen Rasterfeldern fehlend (< 5 %)
(+)++ fast lückenlos verbreitet, nach Norden hin ausdünnend oder fehlend (< 10 %)
++(+) fast lückenlos verbreitet, im Süden und Südosten ausdünnend oder fehlend (< 10 %)

Legende zu: Zeigerwerte
1 - 9 Zeigerwerte (ELLENBERG et al. 1991)
X Art mit indifferentem Verhalten

Legende zur Lebensform
Therophyta — **Hemikryptophyta**
TA Th. aestivalia — HS H. scaposa
TE Th. epoetia — HC H. caespitosa
TH Th. hivernalia — HR H. reptantia
Geophyta — **Phanerophyta**
GR G. rhizomatosa — NP Nanophanerophyta
GK G. radicigemmata

Legende zu: Makrorestnachweise seit
■ Makrorestnachweis in Deutschland
▲ Makrorestnachweis in Deutschland
▼ Makrorestnachweis in Bayern (KÜSTER 1991)

Blatt 1

Tab. 17 (Forts.): Kennzeichen gemein verbreiteter Arten in der Vegetation ländlicher Siedlungen - Höhengrenzen der Verbreitung, Diasporennachweise, pflanzensoziologisches Verhalten, Zeigerwerte, Lebensformen und Fernausbreitungsweisen.

Artname (lat.)	Anzahl Kleinarten (OBERDORFER 1990)	Häufigkeit, Mediantreffer-frequenz (M 1:25 000) in der BRD (HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988)	Häufigkeit, Mediantreffer-frequenz (Quadrant eines MTB M1:25 000) in Bayern (SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990)	Höchstes Vorkommen in den Alpen (PAUL 1947)	Stetigkeit (%) in der Veg.-Aufn. / Siedlungen (in 1403 Veg.-Aufn.)	Makrorestnachweise in Siedlungen seit: (WILLERDING 1986, KÜSTER 1991) Mesolithikum	Neolithikum	Bronzezeit	Eisenzeit	Römische Kaiserzeit	Völkerwanderungszeit	Früh-Mittelalter	Hoch-Mittelalter	Spät-Mittelalter	Neuzeit	Verbreitungsweisen (MÜLLER-SCHNEIDER 1986)	Pflanzensoziologisches Verhalten (OBERDORFER 1990) in der naturnahen Vegetation	in der naturfernen Vegetation (OBERDORFER 1990)	Zeigerwerte (ELLENBERG et al. 1991) Licht	Temperatur	Kontinentalität	Bodenreaktion	Bodenfeuchte	Bodenstickstoffe	Lebensform (SCHMIDT, W. 1976)	Neuzeit
Rumex obtusifolius	3	+++	+++	- 1500	29	▶	▶	◀	■	■		▶	■	▶	■	2.2	*Agrostietea: Agrostietalia (Agropyro-Rumicion)*	*Agrostietea: Agrostietalia (Agropyro-Rumicion)*	7	5	3	6	X	9	HS	2.2
Sambucus nigra	0	+++	+++	- 1580	11	▶	▶	▶	■	■		▶	■	▶	■	2.1	*Querco-Fagetea:* feuchte *Fagetalia*, nitrophile *Prunetalia*	*Artemisietea*	7	5	3	5	X	9	NP	2.1
Stellaria media	3	+++	+++	- 1860	27				■	■	■	■	■	■	■	2.2		*Chenopodietea*	6	X	X	X	7	8	TE	2.2
Taraxacum officinale	150	+++	+++	- 2590	59				■	■		■	■	■	■	2.1	—	*Molinio-Arrhenatheretea: Arrhonathoretalia, Chenopodietea, Secalietea, Artemisietea: Artemisietalia*	7	X	5	X	7	HS	2.1
Trifolium repens	2	+++	+++	- 2220	32				■	■		▶	■	■	■	2.1	—	*Molinio-Arrhenatheretea: Arrhonathoretalia (Cynosurion), Agrostietea Artemisietea, Agropyretoa*	8	X	X	5	6	6	HR	2.1
Urtica dioica	0	+++	+++	- 2375	54				■	■		■	■	■	■	3.2	*Querco-Fagetea: Fagetalia (Aho-Ulmion), Salicietea purpureae: Salicetalia (Salicion albae), Epilobietea angustifolii: Atropetalia*		X	X	6	7	X		HS	3.2
Fast lückenlos verbreitete Arten, nach Norden hin ausdünnend oder fehlend (< 10 %)																										
Campanula rotundifolia	4	(+)++	+++	- 1300	2							▶				2.2	*Querco-Fagetea: Quercetalia (Quercion roboris-petraeae), Trifolio-Geranietea: Origanetalia*	*Festuco-Brometea: Brometalia (Moso-Bromion), Parietarietea judaicae*	7	5	X	X	X	2	HS	2.2
Campanula trachelium	0	(+)++	+++	- 1700	4				■							0	*Querco-Fagetea: Fagetalia (Carpinion, Carici-Fagetum, Tilio-Aceretum)*	*Artemisietea: Artemisietea, Artemisietalia*	4	X	X	3	6	8	HS	0
Galium aparine	0	(+)++	+++	- 1040	15				■						■	2.3	*Salicietea purpureae: Salicetalia purpureae (Salicion albae)*	*Secalietea, Chenopodietea, Artemisietea*	7	6	3	X	6	8	TH	2.3
Geum urbanum	0	(+)++	+++	- 1000	19				■							2.3	*Querco-Fagetea:* feuchte *Fagetalia-Ges., Prunetalia*	*Artemisietea: Galio-Urticenea, Glechometa-lia*	4	5	5	5	X	7	HS	2.3
Medicago lupulina	1	(+)++	+++	- 1470	14			▶							■	2.1	—	*Festuco-Brometea: Brometalia (Mesobromion)*	7	5	X	4	8	X	TA	2.1
Veronica persica	0	(+)++	++	- 1680	18					■					1805	1.1	—	*Chenopodietea*	6	X	3	5	7	7	TE	1.1
Fast lückenlos verbreitete Arten, im Süden und Südosten ausdünnend oder fehlend (< 10 %)																										
Agrostis stolonifera	4	(+)++	++(+)	- 1850	27						◀		■	■	■	2.2	*Agropyretea: Agropyretalia repantis*	*Artemisietea: Artemisietalia*	8	X	5	X	7	5	HR	2.2
Artemisia vulgaris	2	+++	++(+)	- 800	22			■					■	■	■	2.1	*Artemisietea: Artemisietalia*	*Artemisietea: Artemisietalia*	7	6	X	6	X	8	HS	2.1
Chaldonium majus	0	(+)++	++(+)	- 940	10								■	■	■	2.1	*Artemisietea: Galio-Urticenea, Glechometa-lia*	*Artemisietea: Galio-Urticenea, Glechometa-lia*	6	6	X	5	X	8	HS	2.1
Chenopodium album	4	+++	++(+)	- 1100	23				■	■			■	■	■	2.1	*Chenopodietea*	*Chenopodietea*	X	X	4	X	X	7	TA	2.1
Fallopia convolvulus	0	+++	++(+)	- 1000	10				■	■			■	■	■	2.1	*Secalietea, Chenopodietea*	*Secalietea, Chenopodietea*	7	6	X	5	X	6	TA	2.1
Lamium album	0	+++	++(+)	- 1620	30				■	■			■	■	■	2.4	*Artemisietea: Artemisietea, Artemisietalia (Arction)*	*Artemisietea: Artemisietea, Artemisietalia (Arction)*	7	X	3	5	X	9	HS	2.4
Matricaria discoidea	0	+++	++(+)	- 1670	27								■	■	■	3.1	*Plantaginetea: Plantaginetalia (Polygonion avicularis)*	*Plantaginetea: Plantaginetalia (Polygonion avicularis)*	8	5	3	5	7	8	TA	3.1
Polygonum aviculare	7	+++	++(+)	- 1200	44				■	■			■	■	■	2.2	—	*Bidentietea: Bidentietalia, Chenopodietea*	7	6	X	4	X	6	TA	1850
Polygonum lapathifolium	5	+++	++(+)	- 960	12				■	■			■	■	■	2.1	—	*Agrostietea: Agrostietalia (Agropyro-Rumicion)*	6	6	4	8	X	8	TA	2.2
Potentilla anserina	0	+++	++(+)	- 800	15				■	■			■	■	■	2.1	—	*Agrostietea: Agrostietalia (Agropyro-Rumicion)*	7	6	X	6	X	7	HR	2.1
Rumex crispus	0	+++	++(+)	- 1300	8				■				■	■	■	2.1	—	*Chenopodietea*	7	5	3	7	X	5	HS	0
Senecio vulgaris	0	+++	++(+)	- 1860	6						■		■	▶	■	2.2	—	*Artemisietea: Artemisietea, Onopordetalia (Dauco-Melilotion)*	7	X	X	5	X	8	TE	2.2
Tanacetum vulgare	0	+++	++(+)	- 1020	3								■	■	■	3.1	—	*Chenopodietea, Artemisietea, Artemisietalia*	8	6	4	5	8	5	HS	3.1
Tripleurospermum inodorum	2	++(+)	++(+)	- 1300	16				■				■	■	■	3.1	—	*Artemisietea: Artemisietea, Artemisietalia*	7	6	3	X	6	6	TA	3.1

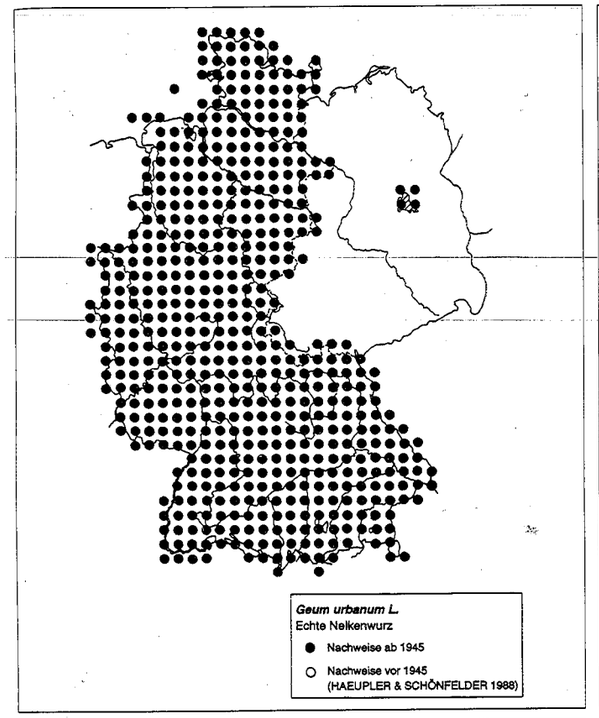
Legende zu: Häufigkeit, Maßlischblattfrequenz
+++ lückenlos verbreitet, in nur wenigen Rasterfeldern fehlend (< 5 %)
(+)++ fast lückenlos verbreitet, nach Norden hin ausdünnend oder fehlend (< 10 %)
++(+) fast lückenlos verbreitet, im Süden und Südosten ausdünnend oder fehlend (< 10 %)

Legende zu: Makrorestnachweise seit
■ Makrorestnachweis in Deutschland (WILLERDING 1986)
▲ Makrorestnachweis in Deutschland (KÜSTER 1988 a, b)
▶ Makrorestnachweis in Bayern (KÜSTER 1991)

Legende zu: Zeigerwerte
1 - 9 Zeigerwerte (ELLENBERG et al. 1991)
X Art mit indifferentem Verhalten

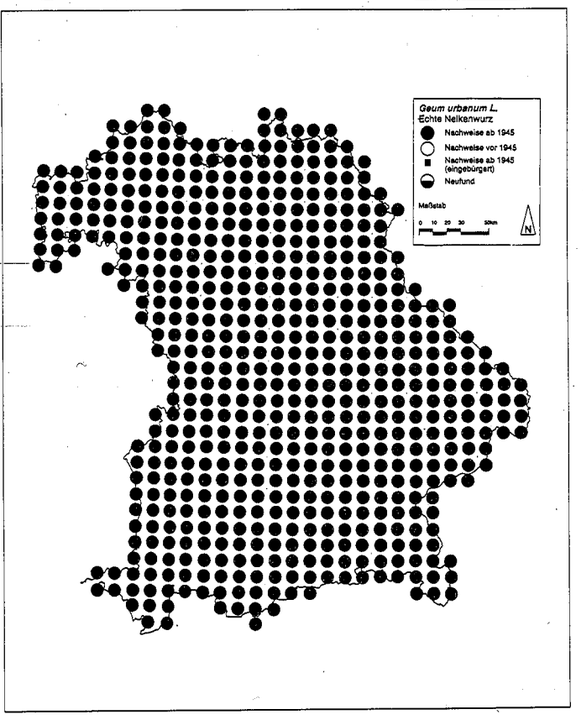
Legende zu: Lebensform
Therophyta
TA Th. aestivalia
TE Th. epoetia
TH Th. hivernalia
Geophyta
GR G. rhizomatosa
GK G. radicigemmala
Hemikryptophyta
HS H. scaposa
HC H. caespitosa
HR H. reptantia
Phanerophyta
NP Nanophanerophyta

Blatt 2



Karte 6: Verbreitung von *Geum urbanum* in der Bundesrepublik Deutschland – Beispiel für eine fast lückenlos verbreitete Art, die im Norden ausdünnt (Gruppe b)

(nach HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988 zusammengefaßt, Maßstab 1 : 50 000).



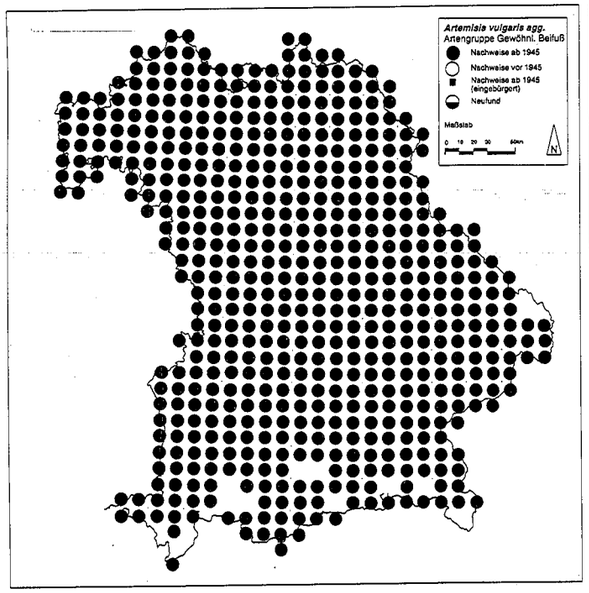
Karte 7: Verbreitung von *Geum urbanum* in Bayern – Beispiel für eine lückenlos verbreitete Art in Bayern (Gruppe b)

(nach SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990 zusammengefaßt, Maßstab 1 : 25 000)

Beispielhaft für die gemeine Verbreitung von Arten, die in den ländlichen Siedlungen Bayerns häufig sind, sind für Gruppe a die Verbreitungsbilder von *Urtica dioica* und *Sambucus nigra* (Karten 4 und 5), für Gruppe b von *Geum urbanum* (Karten 6 und 7) und für Gruppe c *Artemisia vulgaris* und *Lamium album* (Karten 8 und 9) dargestellt.

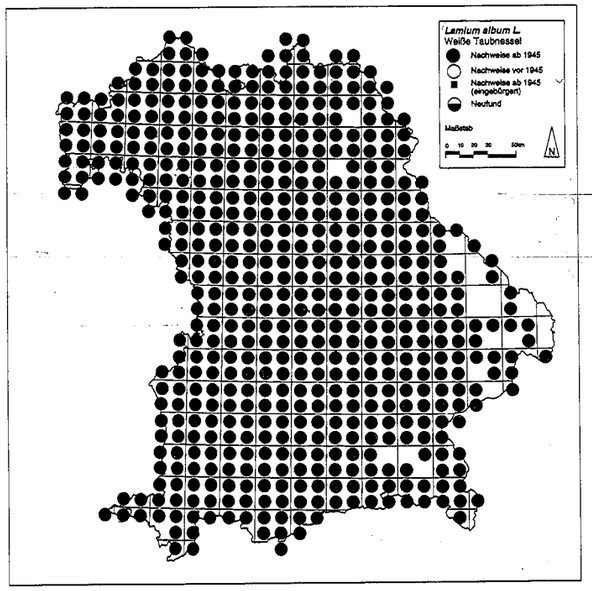
Als lückenlos verbreitete Arten mit Vorkommen in Siedlungen werden nach HAEUPLER & SCHÖNFELDER (1988) in 100 % aller floristisch erfaßten Rasterfelder (M 1 : 25 000) *Dactylis glomerata, Lolium perenne, Poa annua, Plantago major, Taraxacum officinale* und *Urtica dioica* kartiert. Die Häufigkeit dieser Arten in ländlichen Siedlungen spiegelt sich in der Stetigkeit in den Vegetationsaufnahmen wider: *Taraxacum officinale* ist die häufigste Art in ländlichen Siedlungen: Sie kommt in 59 % aller Vegetationsaufnahmen vor (1403 = 100 %). Zu *Taraxacum officinale* ist zu bemerken, daß die Art sehr formenreich ist: 150 Kleinarten sind bislang beschrieben worden (ROTHMALER 1982, OBERDORFER 1990). Weil mit den morphologischen Unterschieden auch Unterschiede in der ökologischen Konstitution einhergehen, ist es *Taraxacum officinale agg.* möglich, unter verschiedensten ökologischen Standortvoraussetzungen zu gedeihen. Mit abnehmender Stetigkeit folgen *Urtica dioica* (54 %), *Lolium perenne, Poa annua* (53 %,) *Plantago major* (42 %) und *Dactylis glomerata* (40 %).

Nicht alle gemein verbreiteten Sippen müssen zwangsläufig gleichzeitig häufige Arten in der Vegetation ländlicher Siedlungen sein. So kommen *Campanula rotundifolia, Campanula trachelium, Cirsium vulgare, Geranium robertianum, Hypericum perforatum, Rumex crispus, Se-*



Karte 8: Verbreitung von *Artemisia vulgaris* in Bayern – Beispiel für eine fast lückenlos verbreitete Art, die im Süden und Südosten ausdünnt (Gruppe c).

(nach SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990 zusammengefaßt, Maßstab 1 : 25 000)



Karte 9: Verbreitung von *Lamium album* in Bayern – Beispiel für eine fast lückenlos verbreitete Art, die im Süden und Südosten ausdünnt (Gruppe c).

(nach SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990 zusammengefaßt, Maßstab 1 : 25 000)

necio vulgaris und *Tancetum vulgare* lediglich mit einer Stetigkeit unter 10 % in den Vegetationsaufnahmen vor.

Damit stellt sich die Frage, welche Eigenschaften der gemeinen Arten es sind, die ihre Häufigkeit oder Seltenheit in ländlichen Siedlungen bedingen?

Tab. 18: Höhengrenzen von gemein verbreiteten Arten in den Bayerischen Alpen, die in der Vegetation ländlicher Siedlungen vorkommen (nach PAUL 1947).

Höhenstufe in den Nord-Alpen	montan (bis 900 m ü. NN)	hochmontan (> 900 bis 1200 m ü. NN)	subalpin (> 1200 bis 1500 m ü. NN)	(>1500 bis 1800 m ü. NN)	alpin (>1800 bis 2590 m ü. NN)
Artenzahl (%)	3 6	12 24	9 18	10 20	16 32
Arten:	*Artemisia vulgaris* *Hypericum perforatum* *Potentilla anserina*	*Agropyron repens* *Chelidonium majus* *Chenopodium album* *Daucus carota* *Fallopia convolvulus* *Galium aparine* *Geum urbanum* *Lapsana communis* *Lolium perenne* *Polygonum aviculare* *Polygonum lapathifolium* *Tanacetum vulgare*	*Aegopodium podagraria* *Campanula rotundifolia* *Cirsium arvense* *Cirsium vulgare* *Glechoma hederacea* *Medicago lupulina* *Rumex crispus* *Rumex obtusifolius* *Tripleurospermum inodorum*	*Arrhenatherum elatius* *Campanula trachelium* *Galeopsis tetrahit* *Geranium robertianum* *Heracleum sphondylium* *Lamium album* *Matricaria discoidea* *Phleum pratense* *Sambucus nigra* *Veronica persica*	*Achillea millefolium* *Agrostis stolonifera* *Anthriscus sylvestris* *Capsella bursa-pastoris* *Dactylis glomerata* *Plantago lanceolata* *Plantago major* *Poa annua* *Poa pratensis* *Poa trivialis* *Ranunculus repens* *Senecio vulgaris* *Stellaria media* *Taraxacum officinale* *Trifolium repens* *Urtica dioica*

4.5.1 Höhengrenzen der Verbreitung, geographische Florenelemente

Kennzeichnend für die gemein verbreiteten Arten ist, daß die Höhengrenzen ihrer Verbreitung in den Bayerischen Alpen erst in der montanen Höhenstufe über 800 m ü. NN beginnen (vgl. Tab. 18; PAUL 1947 zit. in OBERDORFER 1990). Diejenigen mit den tiefstgelegenen Höhengrenzen in der montanen Höhenstufe sind *Artemisia vulgaris, Potentilla anserina* (bis 800 m ü. NN) und *Hypericum perforatum* (bis 900 m ü. NN). Am höchsten hinauf bis in die alpine Höhenstufe über 2000 m ü. NN gehen *Taraxacum officinale* (bis 2590 m ü. NN), *Poa annua* (bis 2400 m ü. NN), *Anthriscus sylvestris, Plantago major, Poa pratensis, Poa trivialis, Ranunculus repens* (bis 2375 m ü. NN), *Urtica dioica* (bis 2220 m ü. NN) und *Capsella bursa-pastoris* (bis 2077 m ü. NN). Für alle 50 gemein verbreiteten Arten ist deshalb bei OBERDORFER (1990) die gleiche Höhenstufenverbreitung angegeben: Ebene bis Gebirgslagen (vgl. Abb. 37).

Relativ wenig differenziert ist dementsprechend das geographische Florenelemente-Spektrum, das die allgemein verbreiteten Arten auszeichnet (Abb. 38):
11 Sippen sind geographische Florenelemente des nördlichen Europa (boreale Nadelwald-(Birkenwald-)zone: *Agropyron repens, Agrostis stolonifera, Anthriscus sylvestris, Chenopodium album, Poa trivialis, Potentilla anserina* u. a.), 25 des eurasiatisch-subozeanisch-atlantischen Europas (ozeanisch getönte, temperierte nemorale Laubwaldzone: *Arrhenatherum elatius, Artemisia vulgaris, Campanula trachelium, Chelidonium majus, Cirsium vulgare, Dactylis glomerata* u. a.), 9 des eurasiatischen Europas (kontinental getönte, temperierte nemorale Laubwaldzone: *Aegopodium podagraria, Cirsium arvense, Fallopia convolvulus, Medicago lupulina, Poa annua, Poa pratensis, Polygonum aviculare* u. a.), zwei des subkontinentalen Europas *(Campanula rotundifolia, Tripleurospermum inodorum)* und nur *Capsella bursa-pastoris* wird als mediterranes Florenelement angesehen, das inzwischen aber in den gemäßigten Zonen weltweit verbreitet ist.

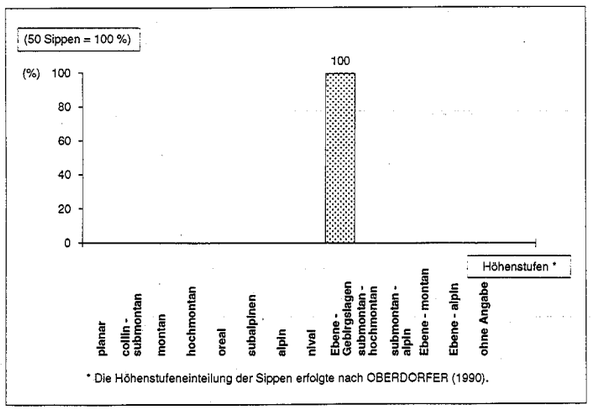


Abb. 37: Höhenstufen–Spektrum* von 50 in der BRD (alte Bundesländer) gemein verbreiteter Arten (nach HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988 und SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990), die in der Vegetation ländlicher Siedlungen Bayerns vorkommen (Tab. 17).

(* Die Höhenstufeneinteilung der Sippen erfolgte nach OBERDORFER 1990.)

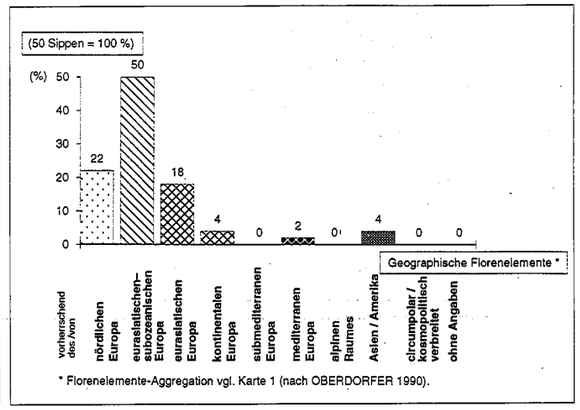


Abb. 38: Geographisches Florenelemente–Spektrum* von 50 in der BRD (alte Bundesländer) gemein verbreiteter Arten (nach HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988 und SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990), die in der Vegetation ländlicher Siedlungen Bayerns vorkommen (Tab. 17).

(* Zur Aggregation der geographischen Florenelemente vgl. Karte 1.)

Ähnliches gilt für *Veronica persica* und *Matricaria discoidea:*
Veronica persica (ab 1805 in Deutschland ?) gilt seiner geographischen Herkunft nach als westasiatisches Florenelement, dessen Verbreitungszentren heute Westeuropa, das östliche Nordamerika, Japan und Nordindien (Kaschmir) sind (MEUSEL, JÄGER, RAUSCHERT & WEINERT 1978, S. 398). Die frühesten Nachweise von *Matricaria discoidea* stammen von der Halbinsel Kamtschatka und von der Westküste Nordamerikas jeweils aus dem Jahre 1804 (MEUSEL & JÄGER 1992, S. 481), so daß die geographische Herkunft der Art nicht eindeutig zu ermitteln ist; OBERDORFER (1990) gibt als Heimat "NO-Asien (u. NW-Amerika ?)" an, in Deutschland taucht die Art um 1850 erstmals auf (MEUSEL, JÄGER, RAUSCHERT & WEINERT 1978, S. 398).

4.5.2 Makrorestnachweise in archäologischen Funden

Nach den Angaben von KOWARIK (1991), KÜSTER (1991), ROTHMALER (1982) und WILLERDING (1986) gelten 39 der derzeit als gemein verbreitet eingestuften Sippen (= 78 %) als Idiochorophyten, 9 (= 18 %) als Archaeophyten *(Capsella bursa-pastoris, Chelidonium majus, Fallopia convolvulus, Lamium album, Plantago lanceolata, Plantago major, Poa annua, Polygonum lapathifolium* und *Tripleurospermum inodorum)* und nur 2 (= 4 %) als Neophyten *(Matricaria discoidea, Veronica persica).*Der Anteil der Idiochorophyten liegt damit um fast 20 % über dem des Gesamtartenspektrums (vgl. Tab. 9). Gleich hoch ist der Anteil Archaeophyten und der Neophytenanteil liegt um 14 % niedriger als in der Geamtliste.

Interessant ist auch hier die Frage, seit wann diese 50 Sippen an menschlichen Siedlungsplätzen oder in deren Nähe nachgewiesen werden können (vgl. Tab. 17, Spalte "Makrorestnachweise"). Dazu wird wieder auf die Auswertung der Arbeiten von WILLERDING (1986) und KÜSTER (1991) zurückgegriffen (vgl. Kap. 4.2.2).

Seit dem **Mesolithikum** (> 4 500 v. Chr.) sind in archäologischen Grabungsbefunden von menschlichen Siedlungsplätzen Makroreste der Idiochorophyten *Polygonum aviculare, Ranunculus repens, Taraxacum officinale* und *Urtica dioica* kontinuierlich nachweisbar.
Seit dem **Neolithikum** (4 500 - 1 800 v. Chr.) sind die ersten Nachweise folgender Indigener und heute gemein verbreiteter Sippen mit aktuellem Verbreitungsschwerpunkt in folgenden Formationen belegt (vgl. Tab. 10 und Tab. 17):

- in der Ruderal-Vegetation: *Agropyron repens, Artemisia vulgaris, Daucus carota* und *Sambucus nigra,*
- in der Grünland-Vegetation: *Medicago lupulina, Phleum pratense, Rumex obtusifolis* und *Trifolium repens* und
- in der Ackerwildkraut-Vegetation: *Chenopodium album, Cirsium arvense, Galeopsis tetrahit, Galium aparine, Lapsana communis* und *Stellaria media.*

Als gemein verbreitete Archaeophyten, die während des Neolithikums eingebracht worden sind, gelten in der heutigen

- Ruderal-Vegetation *Poa annua* und *Plantago major*, in der
- Grünland-Vegetation *Plantago lanceolata* und in der
- Ackerwildkraut-Vegetation *Polygonum lapathifolium.*

In den Funden der **Bronzezeit** (1 800 - 800 v. Chr.) konnten erstmals *Hypericum perforatum, Poa pratensis, Rumex crispus* (Idiochorophyten) und *Capsella bursa-pastoris* (Archaeophyt) bestimmt werden.
In die **Eisenzeit** (800 v. Chr. - 0) zu datieren ist in menschlichen Siedlungen die Ansiedlung von *Aegopodium podagraria, Cirsium vulgare* (Idiochorophyten), *Lamium album* und *Tripleurospermum inodorum* (Archaeophyten).
In die **Römische Kaiserzeit** (0 - 400 n. Chr.) fallen die ersten Belege von *Agrostis stolonifera, Anthriscus sylvestris, Campanula rotundifolia* und *Senecio vulgaris* (Idiochorophyten) und *Chelidonium majus* (Archaeophyt).
Keine archäologischen Befunde gibt es bislang von den als Idiochorophyten geltenden *Achillea millefolium, Campanula trachelium, Dactylis glomerata, Geranium robertianum, Geum urbanum, Glechoma hederacea, Heracleum sphondylium* und *Tanacetum vulgare.*

Erst im **19. Jahrhundert** kommen - wie schon erwähnt - *Veronica persica* und *Matricaria discoidea* (MEUSEL, JÄGER, RAUSCHERT & WEINERT 1978, S. 398) dazu. Beiden ist es gelungen, sich innerhalb der relativ kurzen Zeit von weniger als 200 Jahren in den gemäßigten Zonen Europas flächendeckend zu verbreiten, da es ihnen eine kurze Reproduktionszeit erlaubt, auch bei kühlem Klima mehrere Generationen jährlich auszubilden (vgl. Abb. 24) und ihre Diasporen über hemerochore Verbreitung überall hingeschleppt werden.

4.5.3 Fernausbreitung der Diasporen

Die lückenlose Verbreitung von Arten und ihre frühen Nachweise in menschlichen Siedlungen werden u. a. von ihrer Flexibilität in der Fernausbreitung der Diasporen begünstigt, denn für 32 von 50 Sippen gibt MÜLLER-SCHNEIDER (1986) drei Fernausbreitungsmöglichkeiten an (Tab. 17, Spalte "Fernausbreitung").
Am häufigsten (bei 15 Sippen) kommt die Kombination zoochore (Diasporen werden durch Tiere verbreitet), anemochore (Diasporen werden durch Wind verbreitet) und hemerochore (Diasporen werden durch Menschen verbreitet) Fernausbreitung vor. Im Einzelnen beobachtete MÜLLER-SCHNEIDER (1986) bei jeweils 39 Arten sowohl die Möglichkeit einer zoochoren als auch der hemerochoren Fernausbreitung; über Vorrichtungen zur anemochoren Fernausbreitung verfügen nur 27 Sippen.
Interessant sind in diesem Zusammenhang Arten, deren Diasporen nach seinen Angaben **nicht** durch den Menschen verbreitet werden; es sind: *Artemisia vulgaris, Campanula rotundifolia, Campanula trachelium, Chelidonium majus, Cirsium vulgare, Geranium robertianum, Geum urbanum, Glechoma hederacea, Lamium album, Potentilla anserina* und *Ranunculus repens.* Begründungen dafür gibt MÜLLER-SCHNEIDER nicht. Bei *Artemisia vulgaris, Che-*

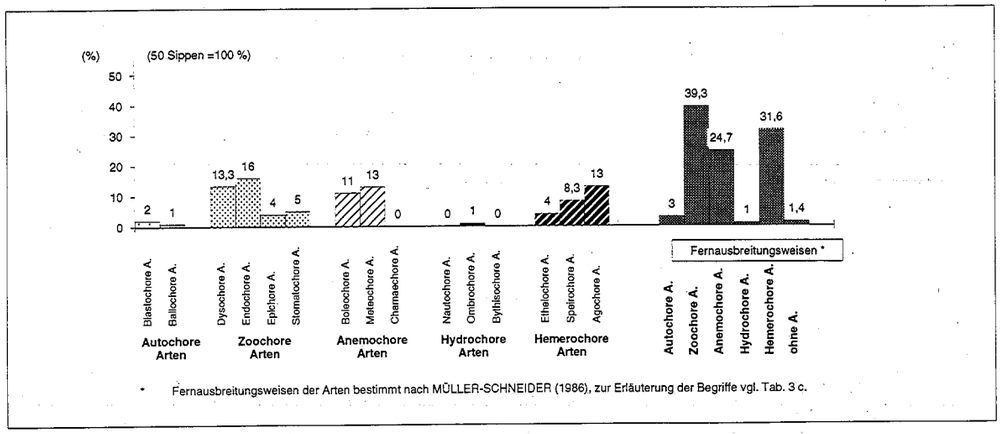


Abb. 39: Fernausbreitungsweisen-Spektrum der Diasporen von 50 in der BRD (alte Bundesländer) gemein verbreiteten Arten (nach HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988 und SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990), die in der Vegetation ländlicher Siedlungen Bayerns vorkommen (Tab. 17).

lidonium majus und *Lamium album*, die vormals eine Bedeutung als Heil- und/oder Gewürzpflanzen hatten (SCHÖNFELDER & SCHÖNFELDER 1984, ENNET 1990) ist eine anthropogene Ausbreitung jedenfalls wahrscheinlich.
In der Auflistung der gemein verbreiteten Arten gibt es keine, die nur von hemerochorer Fernausbreitung abhängig ist, allerdings übertrifft die Hemerochorie die natürlichen Ausbreitungsweisen (Autochorie, Zoochorie, Anemochorie und Hydrochorie) in der Wirksamkeit bei der Fernausbreitung. Nur mit autochorer, zoochorer und anemochorer Ausbreitung hätten *Veronica persica* und *Matricaria discoidea* die geographischen Barrieren zwischen Asien (oder Nordwest-Amerika) und Europa nicht überwinden können (vgl. 4.5.1), wo ihnen der Mensch auch noch die zusagenden Habitate geschaffen hat (REBELE 1993).
In Abb. 39 ist das Spektrum der Möglichkeiten für die Fernausbreitung, die für die Diasporen von lückenlos verbreiteten Arten beobachtet wurden (MÜLLER-SCHNEIDER (1986), vergleichend nebeneinander dargestellt. Danach überwiegt die zoochore (40 %) vor der hemerochoren (32 %) und anemochoren (25 %) Diasporen-Ausbreitung; die zoochore Fernausbreitung ist damit bei den gemein verbreiteten Arten von erheblich höherer Bedeutung als im Durchschnitt aller Arten (vgl. Abb. 19 a), wo er nur 28 % beträgt.
Innerhalb der sich zoochor ausbreitenden Arten sind die endochore (über den Darmtrakt) und dysochore (als Nahrung) Diasporen-Ausbreitung am häufigsten, bei der hemerochoren überwiegen agochore (unabsichtliche Verschleppung) und speirochore (Verschleppung im Saatgut) und bei der anemochoren meteochore (Flugapparateflieger) und ballochore (Windstreuer).

Gemeinsames Merkmal der ausdauernden Arten ist außerdem das Vermögen der vegetativen Ausbreitung; so vermehrt sich z. B. *Potentilla anserina* überwiegend durch Selbstklonierung und die Ausbreitung erfolgt vegetativ (URBANSKA 1992, S. 316 ff).

4.5.4 Vorkommen in der aktuellen naturnahen und naturfernen Vegetation

In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, ob und wo die gemein verbreiteten Arten Ausgangspunkte für ihre weite Verbreitung in Pflanzengesellschaften der aktuellen naturnahen Vegetation haben (können). Angaben dazu macht OBERDORFER (1990; vgl. Tab. 17, Spalte "Pflanzensoziologisches Verhalten"), wobei die meisten Arten mehrere Schwerpunkte in den aktuellen Pflanzengemeinschaften Süddeutschlands haben.

Naturnahe Verbreitungsschwerpunkte haben in nährstoffreichen Laubwäldern:

a) in Aue-Wäldern *(Alno-Padion): Aegopodium podagraria, Geranium robertianum, Geum urbanum, Heracleum sphondylium, Lapsana communis, Ranunculus repens, Sambucus nigra, Urtica dioica;*

b) in Schlucht- und Steinschuttwäldern *(Tilio-Acerion): Campanula trachelium, Geranium robertianum, Lapsana communis;*

c) in Weidenwäldern und -gebüschen *(Salicion albae): Galium aparine, Glechoma hederacea, Ranunculus repens, Urtica dioica;*

in warmen Saumgesellschaften von Wäldern und Gebüschen, Verlichtungs- und Schlagfluren:

d) in thermophilen Saumgesellschaften *(Trifolio-Geranietea): Campanula rotundifolia, Daucus carota, Hypericum perforatum;*

e) in Schlagfluren und Vorwaldgesellschaften *(Epilobietea angustifolii): Cirsium arvense, Cirsium vulgare, Dactylis glomerata, Galeopsis tetrahit, Heracleum sphondylium, Hypericum perforatum, Urtica dioica;*

f) in Steinschutt- und Geröllfluren *(Thlaspietea rotundifolii): Daucus carota, Galeopsis tetrahit;*

in nitrophytischen Saumgesellschaften von Laubwäldern und Gebüschen:

g) in naturnahen Labkraut-Brennessel-Säumen *(Galio-Urticenea* der *Artemisietea): Aegopodium podagraria, Anthriscus sylvestris, Artemisia vulgaris, Chelidonium majus, Galium aparine, Geranium robertianum, Geum urbanum, Lapsana communis, Sambucus nigra, Urtica dioica;*

in Überschwemmungsbereichen von Fluß- und Bachauen:

h) in Flutrasen (*Agrostietea stoloniferae): Agropyron repens, Agrostis stolonifera, Plantago lanceolata, Poa trivialis, Potentilla anserina, Rumex crispus, Rumex obtusifolius* und

i) in Zweizahn-Ufersäumen *(Bidentetea): Polygonum lapathifolium.*

Zu den Sippen, für die OBERDORFER (1990) keine speziellen Verbreitungsschwerpunkte in der heutigen naturnahen Vegetation nennt, sondern die dort nur sporadisch auftauchen und deren Verbreitungsschwerpunkte in der Agrarlandschaft sind, gehören Arten

j) des Wirtschaftsgrünlandes *(Molinio-Arrhenatheretea): Achillea millefolium, Arrhenatherum elatius, Lolium perenne, Phleum pratense, Plantago major, Poa annua, Poa pratensis, Taraxacum officinale, Trifolium repens;*

k) der Trittpflanzen-Gesellschaften *(Plantaginetea majoris): Matricaria discoidea, Plantago major, Poa annua, Polygonum aviculare;*

l) des Ackerlandes *(Chenopodietea* und *Secalietea): Capsella bursa-pastoris, Chenopodium album, Fallopia convolvulus, Senecio vulgaris, Stellaria media, Tripleurospermum inodorum, Veronica persica* und

m) der Ruderalen Beifuß- und Distelgesellschaften (*Artemisienea* der Klasse *Artemisietea): Lamium album* und *Tanacetum vulgare.*

Aus dieser Auflistung geht hervor, daß die Hauptvorkommen von 40 % (bzw. 20) der gemein verbreiteten Arten in anthropogenen Pflanzengesellschaften sind.
Abweichend davon werden *Arrhenatherum elatius, Capsella bursa-pastoris* und *Phleum pratense* von LOHMEYER & SUKOPP (1992) als Agriophyten (zur Definition vgl. Kap. 4.1: Absatz c) eingestuft. Danach wachsen *Arrhenatherum elatius* und *Phleum pratense* als feste Bestandteile in *Dactylis glomerata-Agropyron repens*–Naturwiesen im Mündungsgebiet der Ahr und auch *Capsella bursa-pastoris* kann als typischer Bestandteil in annuellen Pioniergesellschaften auf fluviatilen Ablagerungen (Schweizer Alpen, Untere Isar, Schwäbische Alb) gelten.
Dabei sollte jedoch berücksichtigt werden, daß Standorte in Flußauen, die anscheinend ohne direkten Einfluß des Menschen entstanden sind bzw. entstehen, nicht frei von menschlicher Beeinflussung sind. Denn der Diasporeneintrag von Grünlandarten *(Arrhenatherum elatius, Phleum pratense)* und Ackerwildkräutern *(Capsella bursa-pastoris)* erfolgt von den angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzungen. Beispielsweise ist der Anteil Ackerwildkräuter in *Bidentetea-* und *Chenopodietea*-Gesellschaften im Spülsaum sandiger Kiesinseln der Oder (Südharz) dort hoch, wo Ackerland an den Fluß grenzt (DIERSCHKE, OTTE & NORDMANN 1983, OTTE 1986). Ähnliches beobachten auch POLI & TÜXEN (1960).

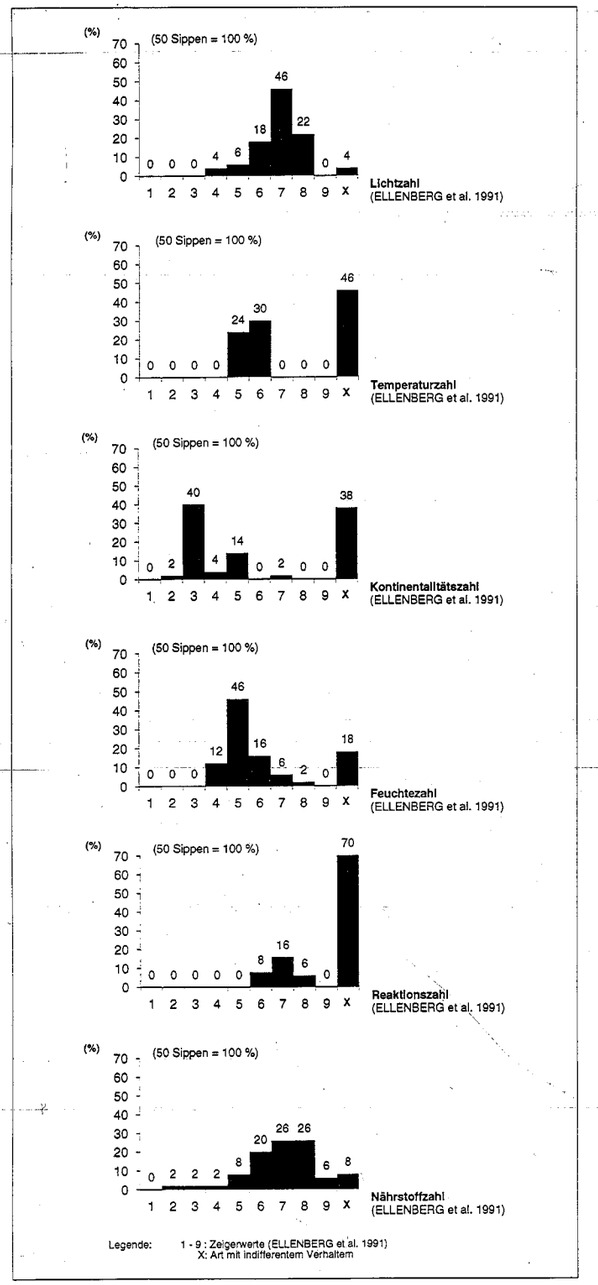


Abb. 40: Zeigerwerte-Spektrum (ELLENBERG et al. 1991) von 50 in der BRD (alte Bundesländer) gemein verbreiteten Arten (nach HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988 und SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990), die in der Vegetation ländlicher Siedlungen Bayerns vorkommen (Tab. 17).

4.5.5 Zeigerwerte-Spektrum der gemein verbreiteten Arten

Aus dem Zeigerwerte-Spektrum für die Standortfaktoren Licht, Temperatur, Kontinentalität, Feuchte, Bodenreaktion und Nährstoffgehalt (nach ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991, Abb. 40) ist abzulesen:
Die gemein verbreiteten Arten wachsen überwiegend unter Halblicht- und Vollichtbedingungen und nur zwei Arten (= 4 %) verhalten sich dem **Faktor Licht** gegenüber indifferent.
Dem **Faktor Temperatur** gegenüber werden 46 % der Arten als indifferent eingestuft, die übrigen sind Mäßigwärmezeiger, die in temperaten Zonen verbreitet sind. Diese Angaben stimmen mit den Höhenstufengrenzen in der Verbreitung der Arten von OBERDORFER (1990) überein: 100 % haben eine Höhenstufenverbreitung von der Ebene bis ins Gebirge (Abb. 37).

Ihre Verbreitung im **Kontinentalitätsgefälle** ist ozeanisch bis subozeanisch; was bedeutetet, daß das Verbreitungsschwergewicht der Arten in Mitteleuropa liegt (mit Ausbreitungstendenz nach Osten). Hoch ist auch hier der Anteil sich indifferent verhaltender Arten: 38 %. Die Erklärung dafür ist, daß 78 % der Arten als ursprünglich heimisch in unserer Flora angesehen werden (vgl. 4.3.2), deren Verbreitungsschwergewicht in Mitteleuropa liegt.
Die Ansprüche an die Bodenfeuchtigkeit kennzeichnen sie als Frische- bis Feuchtezeiger; nur 18 % der Arten verhalten sich zum **Faktor Feuchtigkeit** indifferent.
70 % (!) der gemein verbreiteten Arten zeigen ein indifferentes Verhalten bezüglich der **Bodenreaktion**; die übrigen Arten oszillieren

um den Neutralpunkt: Sie gelten als Schwachsäure- und Schwachbasenzeiger.
Relativ hoch sind die **Bodennährstoffgehalte**, bei denen die Arten vorkommen: Die Zeigerwerte charakterisieren sie als "an mäßig bis sehr stickstoffreichen Standorten vorkommende Arten"; gering ist der Anteil sich indifferent verhaltenden Arten mit nur 8 %. Als Arten stickstoffärmerer Standorte (N-Zahlen 2 bis 4) sind nur *Campanula rotundifolia, Daucus carota* und *Hypericum perforatum* eingestuft.

Zusammenfassend kann festgestellt werden:

Das standortökologische Verhalten kennzeichnet die gemein verbreiteten Arten als *eurytök* bezüglich Bodenreaktion, Temperaturansprüchen und Verbreitung im Kontinentalitätsgefälle; d. h. sie haben eine weite ökologische Amplitude bezüglich der Bodenreaktion, den Temperaturansprüchen und den Temperaturschwankungen (Kontinentalität), womit sie sich erheblich von den rückläufigen Arten der "Krautigen Vegetation oft gestörter Plätze" und der "Waldnahen Staudengesellschaften" unterscheiden (Abb. 34), die durch höhere Temperaturbedürfnisse gekennzeichnet sind.
Enger ist ihr ökologisches Verhalten gegenüber den Faktoren Licht und Feuchtigkeit: Es überwiegen halblicht- und lichtbedürftige Arten mit Verbreitungsschwergewicht auf mittelfeuchten Böden - die also nicht naß sind, aber auch nicht austrocknen.
Als relativ *stenök* sind die Ansprüche der gemein verbreiteten Arten bezüglich des Faktors Nährstoffe zu bewerten: Sie kommen überwiegend an stickstoffreichen bis sehr stickstoffreichen Standorten vor – wie es sie in traditionellen ländlichen Siedlungen mit einem hohen Anteil bäuerlicher Betriebe reichlich gibt (bzw. gab).
Diese genannten Eigenschaften erfüllen folgende Arten am deutlichsten: *Arrhenatherum elatius, Artemisia vulgaris, Capsella bursa-pastoris, Chelidonium majus, Cirsium arvense, Cirsium vulgare, Dactylis glomerata, Galeopsis tetrahit, Glechoma hederacea, Lolium perenne, Matricaria discoidea, Plantago major, Poa pratensis, Potentilla anserina, Senecio vulgaris, Stellaria media, Taraxacum officinale* und *Veronica persica.*

Im Vergleich mit dem Zeigerwertespektrum der Gesamtartenliste (Abb. 26 a), zeigen sich folgende Abweichungen: Der Anteil an sich indifferent verhaltenden Arten ist dort bei allen Faktoren deutlich geringer (Ausnahme: Nährstoffzahl, dort ist der Anteil gleich).
Die größten Abweichungen zeigt das Spektrum der Bodenreaktions- und Nährstoffzahlen. Im Gesamtartenspektrum herrschen bei der Bodenreaktionszahl deutlich Schwachsäure-, Schwachbasen- und Basenzeiger vor. Beim Verhalten bezüglich der Bodennährstoffgehalte kommen alle Abstufungen von "an stickstoffarmen Standorten bis zu ausgesprochenen Stickstoffzeigern" gleichmäßig verteilt vor.

4.5.6 Lebensformen

Im Lebensformenspektrum (Abb. 41) der gemein verbreiteten Sippen sind mehrjährige Stauden vorherrschend (66 %), davon sind 58 % Hemikryptophyten und innerhalb dieser die *Hemikryptophyta scaposa* (Begriffe vgl. Tab. 3 b) am häufigsten (36 %: *Anthriscus sylvestris, Artemisia vulgaris, Heracleum sphondylium, Lamium album, Rumex obtusifolius, Urtica dioica* u. a.). Da sie direkt an der Bodenoberfläche von ihren eigenen, wintergrünen Blattresten oder einer Schneedecke geschützt überwintern, sind sie im Frühjahr durch einen schnellen vegetativen Start ausgezeichnet (vgl. Abb. 43).
Nur vier Arten sind Geophyten: *Aegopodium podagraria, Agropyron repens (Geophyta rhizomatosa), Cirsium arvense* und *Poa pratensis (Geophyta radicigemmata).*
Der Therophytenanteil ist ebenfalls hoch (32 %); hierbei sind *Therophyta aestivalia* vorherrschend (18 %: *Chenopodium album, Galeopsis tetrahit, Lapsana communis, Matricaria discoidea, Polygonum lapathifolium, Tripleurospermum inodorum* u. a.). Sie entwickeln sich erst wäh-

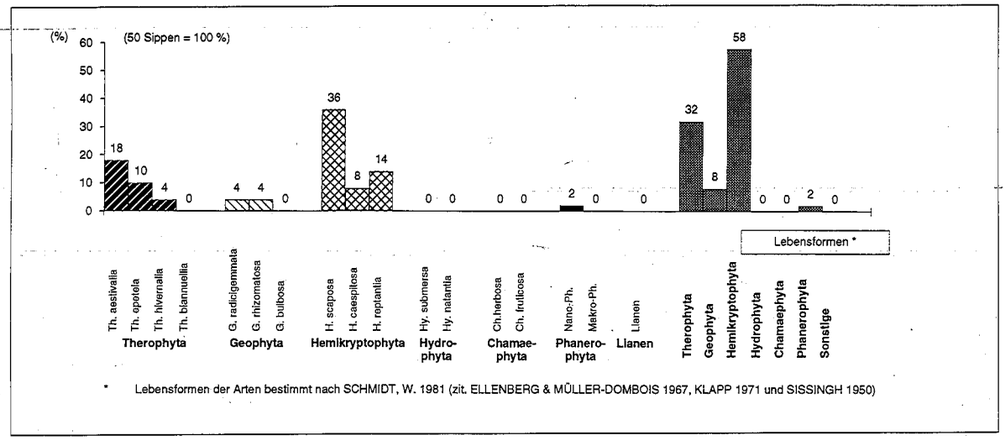


Abb. 41: Lebensformen-Spektrum
von 50 in der BRD (alte Bundesländer) gemein verbreiteten Arten (nach HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988 und SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990), die in der Vegetation ländlicher Siedlungen Bayerns vorkommen (Tab. 17).

rend der Vegetationszeit und können die Dauer ihres Entwicklungsgangs den herrschenden Witterungsverhältnissen anpassen. Da die Abreifung ihrer Samen kontinuierlich und nicht schlagartig erfolgt und sie mehrere Samengenerationen hervorbringen, ist ihre Verbreitung in Mitteleuropa ziemlich unabhängig vom Gesamtklima (vgl. Abb. 22).
Als einziges gemein verbreitetes Gehölz, das auch ohne Zutun des Menschen in Siedlungen häufig ist, ist *Sambucus nigra (Nanophanerophyt)* in die Liste mit aufgenommen worden.

4.5.7 Phänologische Beobachtungen

Für die Erklärung der weiten Verbreitung der als "gemein verbreitet" eingestuften Arten ist ihr phänologischer Entwicklungsgang aufschlußreich (SCHNELLE 1955, S. 189 ff).

Über die phänologischen Aufzeichnungen der Pflanzenbestände des Kochhofs im niederbayerischen Freilichtmuseum Massing wurden 44 der 50 gemein verbreiteten Arten erfaßt (vgl. Kap. 3.7.3). Ihr vegetativer und generativer Entwicklungsgang ist als analytisch-qualitatives phänologisches Teildiagramm abgebildet (Abb. 42; Benennung nach Vorschlägen von DIERSCHKE 1972). Dabei sind die Arten dem Zeitpunkt des Blütebeginns folgend (ab der generativen Phase 4: Beginnende Blüte) in kontinuierlicher Reihe angeordnet.

4.5.7.1 Vegetativer Hochstand und Blütezeiten (all)gemein verbreiteter Arten (Beobachtungszeit März – Oktober 1991)

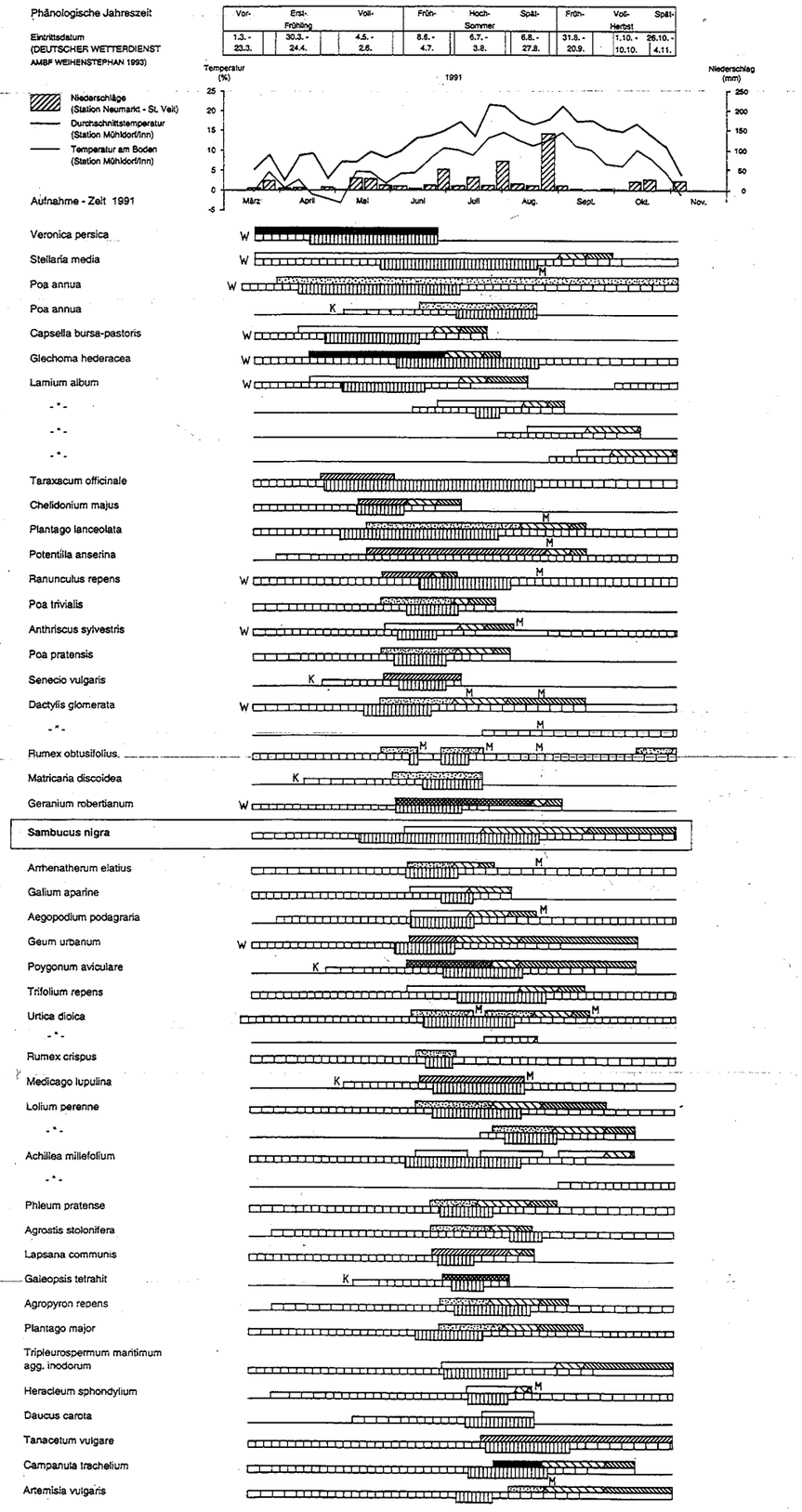
Vegetative Entwicklung:

Die beobachteten gemein verbreiteten Arten (Abb. 42) **erreichen** den Optimalzustand ihrer vegetativen Entwicklung (Phase 6: Pflanze voll entwickelt) bis Ende Juni (→ noch im Frühsommer) und **zu Ende** geht diese Phase bei den letzten Arten Anfang August (→ noch im Hochsommer).

Nur *Heracleum sphondylium, Daucus carota, Tanacetum vulgare, Campanula trachelium* und *Artemisia vulgaris* haben eine spätere Entwicklung mit vegetativem Optimum erst ab Juli (unterste fünf Arten in Abb. 42). Auffällig dabei ist, daß die vegetative Optimalphase bei *Artemisia vulgaris* schon vor dem Beginn der Blüte zu Ende geht! Denn im allgemeinen überschneiden sich vegetatives Optimum und Blütebeginn. *Lolium perenne*, das nach Störungen (Mahd) neu austreibt, kann auch noch im August eine zweites vegetatives Optimum erreichen; dies gilt auch für Therophyten mit einer zweiten Sommergeneration *(Poa annua*, vgl. Abb. 24).
Nach MILLER (1987) erhöht ein früher Austrieb die Biomasseentwicklung und die Überlebenswahrscheinlichkeit von Pflanzen. Eine derartige zeitliche Strategie ist charakterisiert durch rasches Wachstum zu Beginn der Vegetationsperiode und die Möglichkeit, Blätter nach natürlich und anthropogen verursachten Störungen (z. B. Überflutungen, Mahd) erneut zu bilden, was durch unterirdische Nährstoffeinlagerungen begünstigt wird (SCHULZE 1982). Die Nährstoffeinlagerung bei den krautigen Hemikryptophyten erfolgt in das Wurzelsystem; dies läßt sich u. a. den Beschreibungen und Abbildungen in der Flora von HEGI (1906 bis 1992) entnehmen. Als Speicherorgane für einen schnellen Frühjahrs- bzw. Wiederaustrieb nach Störungen dienen z. B. *Rumex crispus, Taraxacum officinale* und *Trifolium repens* eine "Pfahlwurzel", *Daucus carota* und *Anthriscus sylvestris* eine "rübenförmige Wurzel", *Plantago lanceolata* und *Plantago major* "kurze dicke Wurzelstöcke", *Urtica dioica* und *Geum urbanum* "kräftige Wurzelstöcke", *Rumex obtusifolius* ein "mehrköpfiger ästiger Wurzelstock" und *Heracleum sphondylium* eine "spindelförmig-ästige Wurzel".
Bei grasartigen Hemikryptophyten können Reservestoffe an der Basis von dichten *(Dactylis glomerata)* oder lockeren Horsten (*Arrhenatherum elatius, Lolium perenne)* und einer knollig verdickten Grundachse *(Phleum pratense)* eingelagert werden (KUTSCHERA & LICHTENEGGER 1982). Auch die Möglichkeit, Nährstoffe in oberirdischen Kriechtrieben festzulegen, besteht *(Agrostis stolonifera, Poa trivialis)*. Daneben spielt die Fähigkeit, nach einem Schnitt Seitentriebe ausbilden zu können (Lage der Primordien), eine wichtige Rolle. Die Restassimilationsfläche als Stickstoffquelle für das Wachstum neuer Blätter wurde bislang vermutlich unterschätzt. Auch der Mobilisierungsrate von Stickstoff aus den Wurzeln und Stoppeln kommt eine wichtige und möglicherweise limitierende Rolle beim Wiederaustrieb nach einem Schnitt oder nach anderen Störungen zu; dies haben SCHNYDER, de VISSER, VIANDEN & SCHÄUFELE (1993) an *Lolium perenne* belegt.

Generative Entwicklung:

Die ersten blühenden Arten während des Übergangs vom Vorfrühling zum Erstfrühling (20. März – 3. April) sind die Therophyten *Veronica persica, Stellaria media, Poa annua und Capsella bursa-pastoris,* die – da sie in "Sommertracht überwintern" *(→ Therophyta epeteia)* – einen Entwicklungsvorsprung vor den Arten haben, deren Blätter zwar wintergrün sind, aber erst entfaltet bzw. neu gebildet werden müssen (Abb. 42, auch Abb. 24).
Als erste blühende Hemikryptophyten sind ab Mitte April *Glechoma hederacea, Lamium album* und *Taraxacum officinale* zu beobachten. Ein neuer Blüteschub mit *Chelidonium majus, Plantago lanceolata* und *Potentilla anserina* setzt erst wieder Mitte Mai beim erneuten Anstieg der Temperaturen ein (Beginn des Vollfrühlings).
Ab der dritten Maidekade (Vollfrühling) blühen dann in einer eng gestaffelten Folge die Grünlandarten *Ranunculus repens, Poa trivialis, Anthriscus sylvestris, Poa pratensis, Dactylis glomerata* und *Rumex obtusifolius* auf (Abb. 42) und im Juni kontinuierlich anschließend *Matricaria discoidea, Geranium robertianum, Sambucus nigra* (Frühsommerbeginn!), *Arrhenatherum elatius, Galium aparine, Aegopodium podagraria, Geum urbanum, Polygonum aviculare, Trifolium repens, Urtica dioica, Rumex crispus, Medicago lupulina, Lolium perenne, Achillea millefolium, Phleum pratense, Agrostis stolonifera* und *Lapsana communis*. Im Zeitraum vom



20. März bis 1. Juli 1991 gelangten 77 % der beobachteten 44 Arten zur Blüte!

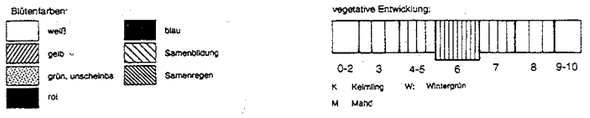
Auf die gleichzeitige Blüte der Arten schattig-feuchter Säume (Unterklasse *Galio-Urticenea)* und von Grünlandarten i. w. S. *(Molinio-Arrhenatheretea, Agrostietea stoloniferae)* während der Zeit von Mitte Mai bis Ende Juni weist schon DIERSCHKE 1972 (S. 74) hin.
Diese enge Blütenfolge ist kennzeichnend für den Typischen Brennessel-Giersch-Saum *(Urtico-Aegopodietum typicum,* vgl. Kap. 3.7.3.4: Abb. 6), der von planaren Lagen bis in hochmontane Höhenstufe weit verbreitet ist und sowohl an natürlichen, naturnahen als auch anthropogenen halbschattigen mittleren Standorten wächst – vorausgesetzt sie sind nährstoffreich. Zu seinem Artenspektrum gehören 56 % (von 50 Arten) der gemein verbreiteten Arten (OBERDORFER 1983, S. 172 ff: Stetigkeit von über 10 %).

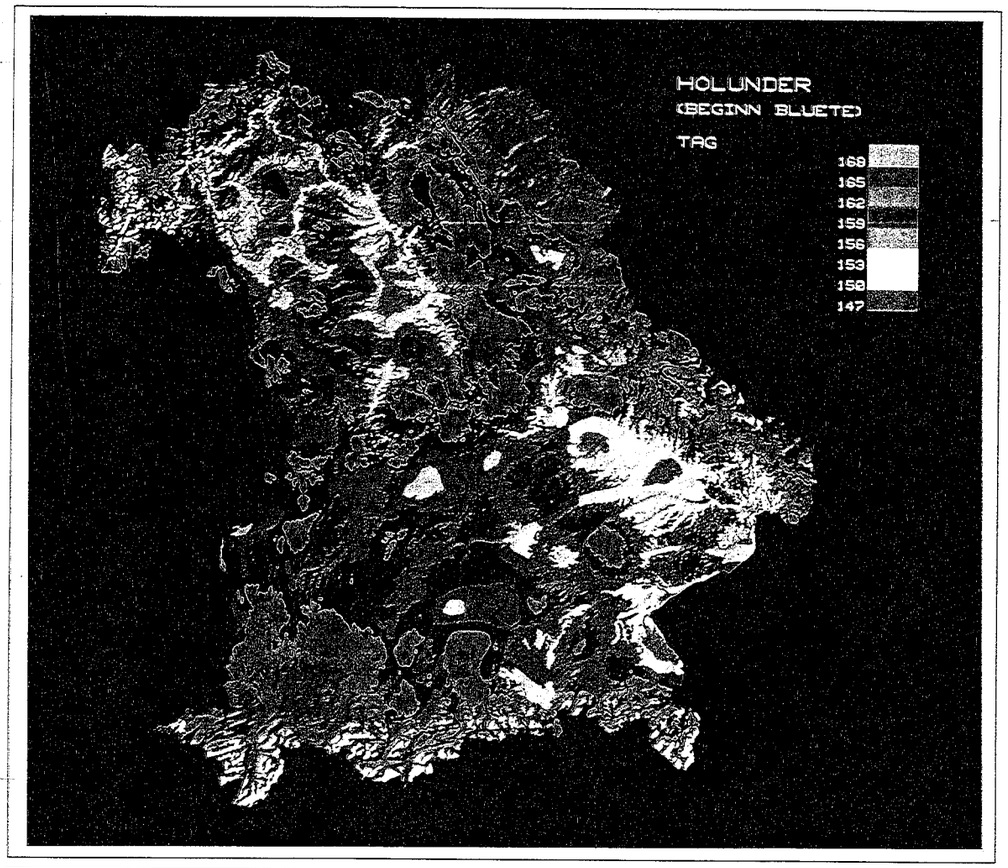
Arten, deren Blütebeginn erst in den Juli fällt (Hochsommer ab 6. 7.) sind *Galeopsis tetrahit, Agropyron repens, Plantago major, Tripleurospermum inodorum, Heracleum sphondylium, Daucus carota* und *Tanacetum vulgare* und ab August gelangen nur noch *Campanula trachelium, Artemisia vulgaris* (Spätsommer ab 6. 8.) und *Cirsium vulgare* zur Blüte.
Bemerkenswert ist, daß die fünf zuletzt aufblühenden Arten (vgl. Abb. 42) Charakterarten der eigentlichen ruderalen Hochstauden-Pflanzengesellschaften (der Unterklasse *Artemisienea)* sind. Dazu zählt auch noch *Lamium album,* die jedoch schon Mitte April zur ersten Blüte kommt. Allerdings treibt *Lamium* nach Störungen (z. B. Mahd) bis in den September hinein immer wieder neue Blüten (Abb. 42) und ist so durchaus in den phänologischen Entwicklungsgang spätblühender Ruderalpflanzenbestände eingepaßt (vgl. Kap. 3.7.3.4).

Zu *Chenopodium album, Cirsium arvense, Fallopia convolvulus* und *Polygonum lapathifolium* liegen aus Massing keine phänologischen Beobachtungen vor. Deshalb werden Angaben zu ihrer Grobeinstufung aus einer Arbeit der Autorin (OTTE 1990) über die Entwicklung von Ackerwildkrautgesellschaften (westlich von Freising) herangezogen. Danach blüht *Cirsium arvense* schon in der ersten und *Chenopodium album, Fallopia convolvulus* und *Polygonum lapathifolium* ab der dritten Junidekade; sie wären damit in die Gruppe der im Frühsommer blühenden Arten einzureihen. Anders verhält sich *Hypericum perforatum,* die nach DIERSCHKE (1972, S. 53, 58) erst in der ersten Julidekade aufblüht und damit bei den im Hochsommer blühenden Arten einzureihen wäre.

Der frühzeitige Abbau der vegetativen Pflanzenteile, die frühe Blütezeit und die damit

Abb. 42: Analytisch–qualitatives phänologisches Teildiagramm gemein verbreiteter Arten (Tab. 17), die in der Vegetation ländlicher Siedlungen Bayerns vorkommen.
Die phänologischen Aufzeichnungen wurden in künstlich begründeten (Juli 1990) Ruderalpflanzenbeständen auf dem Kochhof im niederbayerischen Freilichtmuseum Massing (Lkr. Rottal – Inn) erhoben (von SIMON 1993).

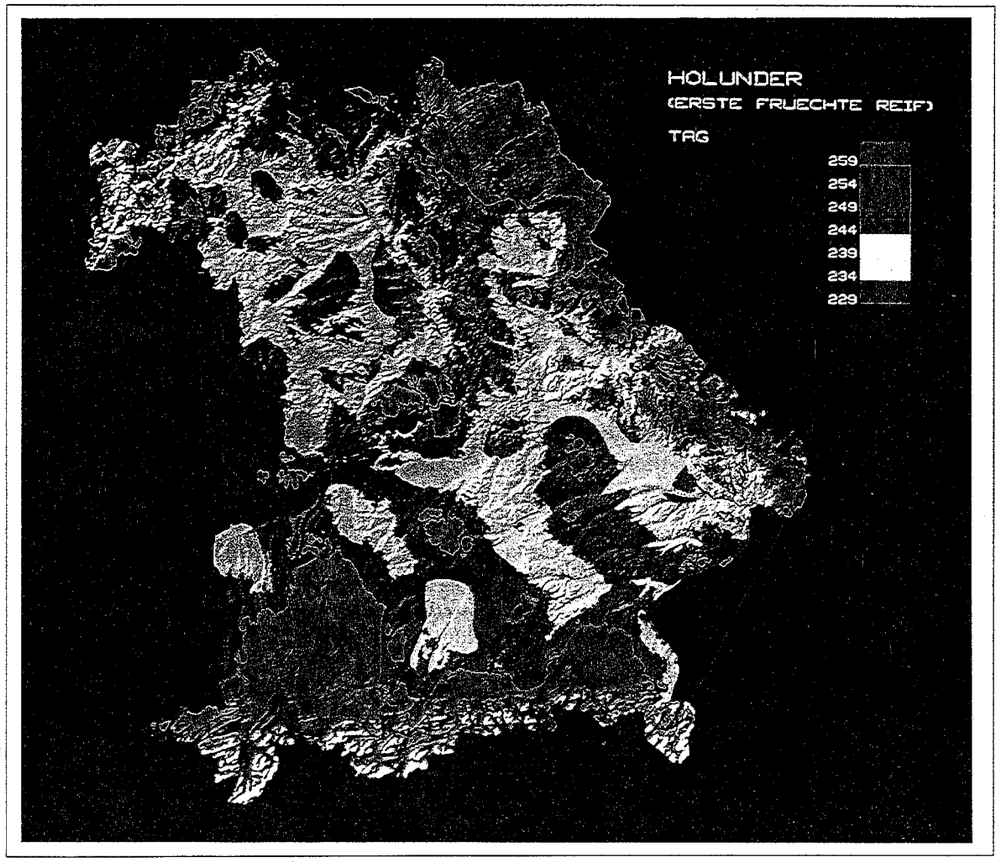




Karte 10 a: Beginn der Holunderblüte *(Sambucus nigra)* in Bayern.
Sie ist kennzeichnend für den Eintritt des Frühsommers.
(Die Karte hat RÖTZER (1994) erstellt.)

verbundene zeitige Samenbildung ermöglichen den gemein verbreiteten Arten die Vorkommen auch im höheren Bergland und in Gebirgslagen (vgl. Tab. 18), so daß sie trotz Verzögerungen beim Eintritt von phänologischen Entwicklungsphasen durch ein kühleres Klima ihren Entwicklungsgang abschließen können.

Am Beispiel der Isophanen (→ Linien gleichen Phasenbeginns, SCHNELLE 1955, S. 80) für den Beginn der Blütenphase (→ Frühsommer) und den Beginn der Fruchtreifephase (→ Frühherbst) von *Sambucus nigra* in Bayern soll dies erläutert werden:
Nach RÖTZER (1994) beträgt die mittlere Differenz zwischen dem frühesten und dem spätesten Eintritt der Holunderblüte in Bayern 36 Tage (vgl. Karte 10 a); dabei wurde als frühester mittlerer Termin der 21. Mai bestimmt (Wiesentheid, 249 m ü. NN, Lkr. Kitzingen) und als spätester mittlerer Termin der 25. Juni (Münchberg, 547 m ü. NN, Lkr. Hof). Der früheste mittlere Termin für die Fruchtreife ist nach den Berechnungen von RÖTZER der 17. August (Höllrich, 240 m ü. NN, Lkr. Main - Spessart) und der späteste der 24. September (Langenbach, 630 m ü. NN, Lkr. Hof; vgl. Karte 10 b).
Für den Blühbeginn des Holunders hat RÖTZER (1994) eine Verzögerung von



Karte 10 b: Beginn der Fruchtreife des Holunders *(Sambucus nigra)* in Bayern.
Sie ist kennzeichnend für den Eintritt des Frühherbstes.
(Die Karte hat RÖTZER (1994) erstellt.)

3,35 Tagen/100 Höhenmetern und von 2,7 Tagen/100 Kilometer im Gefälle von Süden nach Norden berechnet. Die Verzögerung der Fruchtreife ist geringfügig kürzer: 3,1 Tage/100 Höhenmeter und 1,3 Tage/100 Kilometer im Süd-Nord–Gefälle.
Da *Sambucus* in den Bayerischen Alpen bis in 1580 m ü. NN vorkommt (PAUL 1947), muß die Vegetationszeit auch dort noch ausreichend lang für seine Entwicklung sein, wobei auf der Alpennordseite Föhnwinde den Temperaturverlauf wesentlich begünstigen.
Arten, deren vegetative und generative Entwicklungsphasen in die Zeitspannen der Entwicklungsphasen von *Sambucus nigra* fallen, können daher auch unter ähnlichen klimatischen Voraussetzungen wie *Sambucus* gedeihen (vgl. Abb. 42) und haben demzufolge auch ein ähnliches Verbreitungsbild (zu dem relativ einheitlichen Standortverhalten der gemeinen Arten vgl. Kap. 4.5.4).

4.5.8 Zusammenfassung "Eigenschaften gemein verbreiteter Arten in ländlichen Siedlungen"

In bayerischen ländlichen Siedlungen kommen 50 als gemein verbreitet eingestufte Arten

vor (Tab. 17). "Gemein verbreitet" bedeutet hier: Die Arten kommen in über 90 % aller Rasterfelder des Verbreitungsatlasses der Farn- und Blütenpflanzen der BRD (alte Bundesländer, HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988) und von Bayern (SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990) vor.
Die Höhengrenzen der gemein verbreiteten Arten beginnen erst ab der montanen Höhenstufe und 16 von 50 Arten steigen bis in die alpine Höhenstufe (bis 2590 m ü. NN) hinauf.
Sie sind nach OBERDORFER (1990) überwiegend geographische Florenelemente des eurasiatischen-subozeanischen (50 %), nördlichen (22 %) und eurasiatischen Europa (18 %).
78 % der Arten sind einheimische (Idiochorophyten), 18 % Archaeophyten und nur 4 % Neophyten; in archäologischen Funden sind sie in größerer Zahl seit dem Neolithikum nachweisbar (36 %).
Für die Fernausbreitung der Diasporen stehen ihnen nach MÜLLER-SCHNEIDER (1986) meistens mehrere Möglichkeiten zur Verfügung: Es überwiegt die zoochore Ausbreitung vor der hemerochoren und anemochoren.
60 % von ihnen haben Hauptvorkommen nach OBERDORFER (1990) in der naturnahen Vegetation der Laubwälder *(Alno-Padion, Tilio-Acerion, Salicion albae)*, in warmen Saumgesellschaften von Wäldern und Gebüschen, Verlichtungs- und Schlagfluren *(Trifolio-Geranietea, Epilobietea angustifolii, Thlaspietea rotundifolii)*, in nitrophytischen Saumgesellschaften von Laubwäldern und Gebüschen *(Galio-Urticenea)* und im Überschwemmungsbereichen von Fluß- und Bachauen *(Agrostietea, Bidentetea)*. 20 Arten, deren heutige Verbreitungsschwerpunkte im Wirtschaftsgrünland *(Molinio-Arrhenatheretea)*, in Trittpflanzengesellschaften *(Plantaginetea majoris)*, im Ackerland *(Polygono-Chenopodietalia, Secalietea)* und in der Ruderalvegetation *(Artemisienea, Sisymbrietalia)* sind, haben keinen spezifischen Schwerpunkte in der aktuellen naturnahen Vegetation.
Das Zeigerwertespektrum (nach ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991) weist die gemein verbreiteten Arten als *euryök* bezüglich Bodenreaktion, Temperatur und Kontinentalität aus. Die Licht- und Feuchtezahlen kennzeichnen sie als Licht- und Halblichtpflanzen auf mittelfeuchten Böden. Ausgesprochen *stenök* sind ihre Ansprüche an die Nährstoffverhältnisse: Sie bevorzugen stickstoffreiche bis sehr stickstoffreiche Standorte!
Im Lebensformen-Spektrum herrschen Hemikryptophyten (58 %) und Therophyten (32 %) vor.
Aus dem phänologische Entwicklungsgang ist ersichtlich, daß die meisten gemein verbreiteten Arten ausgesprochene Erst-, Vollfrühlings- und Frühsommerarten sind, deren vegetatives Optimum bis spätestens Ende Juni erreicht wird (noch im Frühsommer) und bei denen der Abbau der vegetativen Teile bis Ende August einsetzt. Die Hauptblütezeit fällt in dem Zeitraum von Ende März bis Anfang Juli. Der frühe Beginn der phänologischen Entwicklung schränkt die Verbreitung der Arten in höheren Lagen, wo die phänologischen Jahreszeiten später einsetzen, nicht ein.

5 Ursachen für die Verbreitung von Arten ländlicher Siedlungen in Bayern

5.1 Geographische Lage der untersuchten ländlichen Gemeinden

33 % der Einwohner Bayerns (von über 11,5 Mio.) leben in ländlichen Siedlungen, 13 % in Markt-Gemeinden und 54 % in Städten.
Ein großer Teil der ländlichen Siedlungen und Markt-Gemeinden – nämlich 403 von insgesamt 2 051 Gemeinden – liegt in Höhenlagen zwischen 400 und 499 m ü. NN, 274 zwischen 300 und 399 m ü. NN und 265 zwischen 500 und 599 m ü. NN; dort leben 32,3 % (bzw. 3,746 Mio.) der Einwohner Bayerns (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK UND DATENVERARBEITUNG; Stand 31. 12. 1991; vgl. Abb. 43).

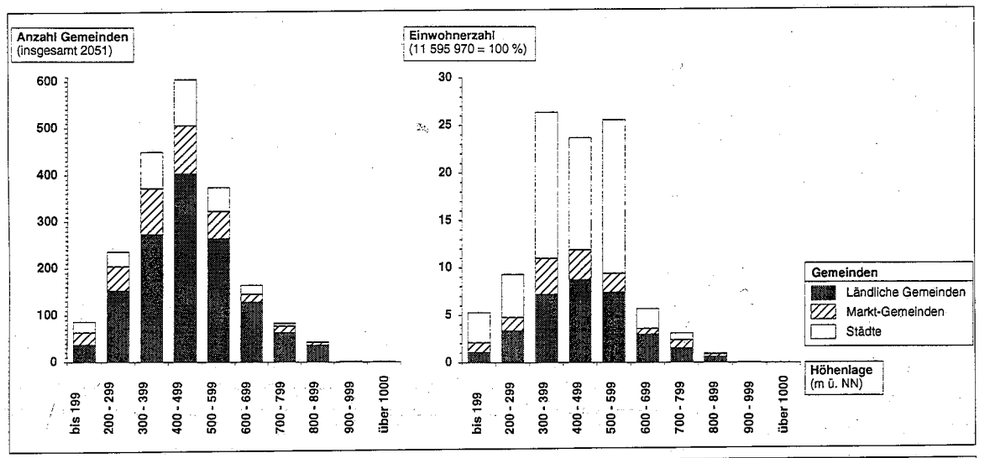


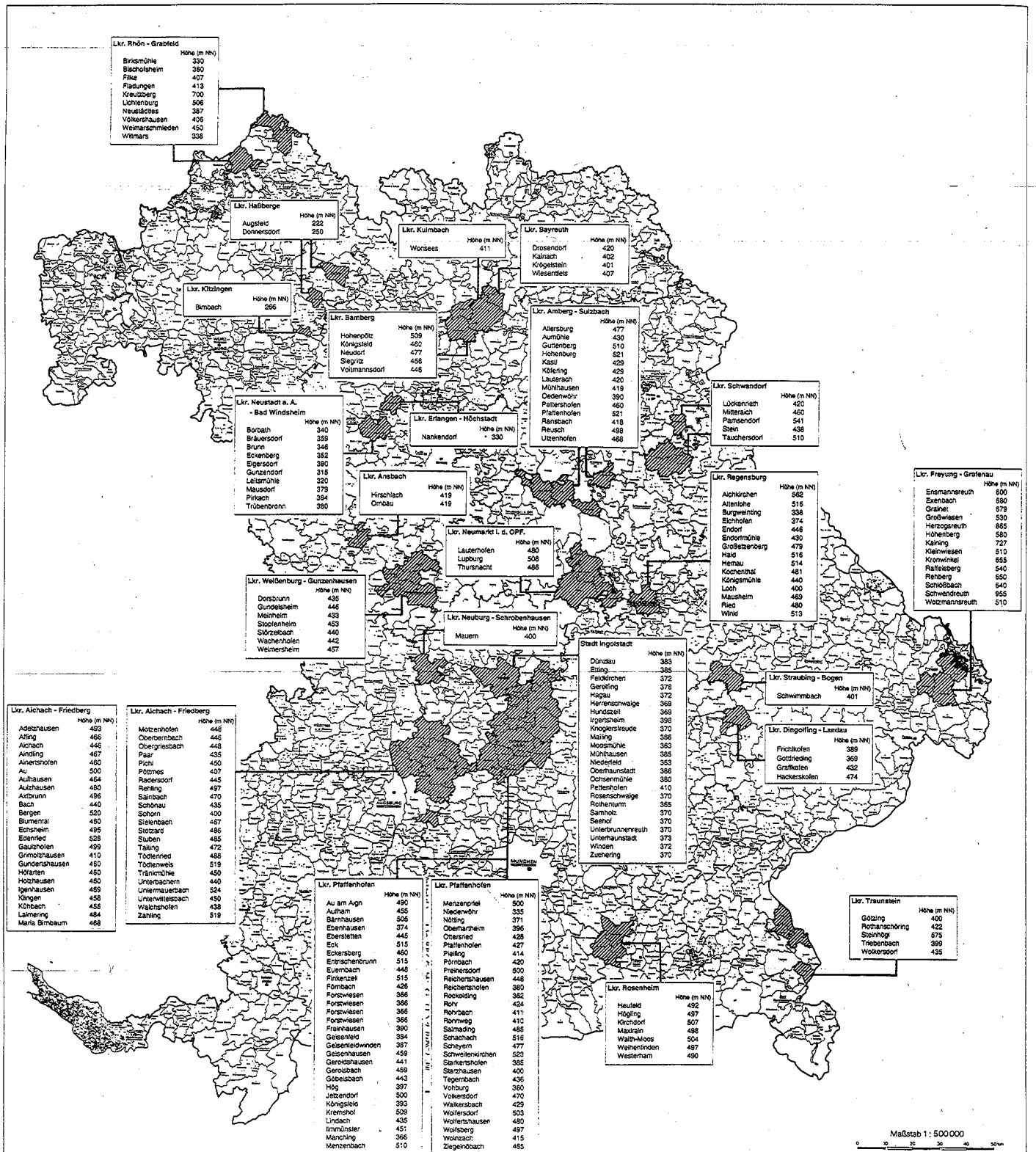
Abb. 43: Verteilung der Anzahl bayerischer Gemeinden und der relativen Einwohnerzahlen (%) über die Höhenlage (m ü. NN).

(Quelle: BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK UND DATENVERARBEITUNG; Einwohnerzahlen am 31.12.1991).

95 % der Siedlungen, aus denen die vegetationskundlichen Untersuchungen stammen, sind in der Höhenstufe zwischen 300 und 600 m ü. NN gelegen. Dort sind die flächenmäßig vorherrschenden Ackerbaugebiete und die meisten ländlichen Siedlungen in Bayern zu finden (vgl. Abb. 43). Es wurden aber auch tiefere colline Lagen in der Mainaue (ab 220 m ü. NN; Augsfeld) und hochgelegene montane (bis 955 m ü. NN; Wüstung Schwendreuth) im Inneren Bayerischen Wald untersucht, um neu hinzutretende bzw. ausdünnende Arten (und ihre Pflanzengesellschaften) in verschiedenen Höhenstufen zu erfassen.

Die Lage der Untersuchungsgebiete in Bayern ist aus Karte 11 ersichtlich. Bearbeitet wurden vorrangig ländliche Gemeinden (Dörfer, Weiler, Einzelsiedlungen), nur sehr vereinzelt Markt-Gemeinden und Kleinstädte mit ländlichem Charakter.

Die Ortschaften liegen im **Reg.-Bez. Oberbayern** in den Landkreisen Ingolstadt, Neuburg - Schrobenhausen, Pfaffenhofen, Rosenheim und Traunstein; im **Reg.-Bez. Niederbayern** in den Landkreisen Dingolfing - Landau, Freyung - Grafenau und Straubing - Bogen; im **Reg.-Bez. Oberpfalz** in den Landkreisen Amberg - Sulzbach, Neumarkt i. d. Opf., Regensburg und Schwandorf; im **Reg.-Bez. Oberfranken** in den Landkreisen Bamberg, Bayreuth und Kulmbach; im **Reg.-Bez. Mittelfranken** in den Landkreisen Ansbach, Erlangen - Höchstadt, Neustadt a. d. Aisch - Bad Windsheim und Weißenburg - Gunzenhausen; im **Reg.-Bez. Unterfranken** in den Landkreisen Haßberge, Kitzingen und Rhön - Grabfeld und im **Reg.-Bez. Schwaben** im Landkreis Aichach - Friedberg (vgl. dazu im Anhang: Liste 5).



Karte 11: Lage der untersuchten ländlichen Siedlungen in den kommunalen Verwaltungsgrenzen von Bayern.

Tab. 19: Allgemeine Charakterisierung der Landschaften im Umfeld der untersuchten Siedlungen.

Die Abgrenzung der Naturräumlichen Einheiten erfolgte auf der Grundlage der Standortkundlichen Landschaftsgliederung von WITTMAN (1983, 1991). Die Angaben in den Spalten "Höhe, Niederschlagssumme und Jahresmitteltemperatur" beziehen sich nur auf die untersuchten Siedlungen. Die Höhenlage wurde den topographischen Karten (M 1: 50 00) entnommen, die Werte zu Niederschlagssummen und Jahresmitteltemperaturen MÜLLER-WESTERMEIER (1990) und aktuellen Daten vom Deutschen Wetterdienst (Agrarmeteorologische Forschungsstelle in Freising). Die übrigen Angaben entstammen den Tabellen von WITTMANN (1991, S. 16 ff).

Kennzeichen der Landschafts-Einheiten im Umfeld der untersuchten Siedlungen		Anzahl untersuchter Gemeinden	Morphologie und Klima					Ausgangsgestein		Bodenvoraussetzungen		Bodennutzung (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK UND DATENVERARBEITUNG 1987)									
					Niederschlagssumme (mm/a)	Jahresmitteltemperatur (°C)	Vegetationszeit (Tage/a)							Anbau							
Einheiten der Standortkundlichen Landschaftsgliederung von Bayern (WITTMANN 1991)			Höhe (m ü. NN)	Relief				Landschaftskennzeichnung nach den bestimmenden Gesteinen des Untergrundes (vgl. Karte 2)	Geologischer Untergrund	Bodenausgangsmaterial	Häufige Bodenarten (nach der Bodenschätzung)	Forstlich genutzte Fläche (% der Gesamtwirtschaftsfläche)	Landwirtschaftl. genutzte Fläche (% der Gesamtwirtschaftsfläche)	Ackerfläche (% LN)	Dauergrünland (% LN)	Getreide (% der Ackerfläche)	davon: Weizen (% der Ackerfläche)	davon: Roggen (% der Ackerfläche)	Hackfrüchte (% der Ackerfläche)	davon: Zuckerrüben (% der Ackerfläche)	Silomais (% der Ackerfläche)
3	**Rhön**																				
3.1.2.	Östliche Vorrhön	9	330 - 700	Bergland	810	8,3	210 - 220	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Trias	Sand- und Tonsteine (Buntsandstein)	lS, SL, sL, L, LT	53,1	43,6	66,7	32,8	68,9	26,7	7,3	4,6	0,7	8,4
4	**Fränkische Platten**																				
4.1.1.	Nördliche Fränkische Platten	1	506	hügelige Hochflächen, zertalt, z. T. Hügelland	629	8,3	210 - 230	Ton - Kalkstein - L.	Trias	Muschelkalk	(sL), L, LT	37,2	60,2	88,1	11,3	64,0	26,3	2,2	6,8	3,8	7,7
4.2.6.1	Südliche Gipskeuper - Platte	3	222 - 266	meist welliges Flachland	660 - 767	8,4 - 9,0	220 - 230	Ton - L.	Quartär	Talfüllung	LT, T, lS/LT, SL/LT	29,4	68,6	83,3	11,8	59,2	24,2	3,7	12,9	9,4	12,6
5	**Fränkisches und Schwäbisches Keuper-Lias-Land**																				
5.5.1	Nördl. u. östl. Keuperabdachung (tongründig)	1	330	in flache Riedel und Bergrücken aufgelöste Abdachungsfläche	671	8,5	210 - 230	Ton - Sand - (stein -) L.	Trias	Sandsteinkeuper	(Sl), lS, SL	40,6	55,4	78,8	20,7	63,7	27,6	7,0	7,8	1,9	14,5
5.6.1	Südwestl. Keuperabdachung (tongründig)	10	315 - 384	hügelige und wellige Abdachungsfläche, nach Osten und Südosten zertalt	631 - 671	8,3	210 - 220	Ton - Sand - (stein -) L.	Trias	Sandsteinkeuper, in Tälern Gipskeuper	(Sl), lS, SL; sL, L, LT, T, lS/LT, SL/LT	31,0	66,2	62,7	37,0	64,6	23,9	2,3	5,2	0,9	20,0
5.6.2.	Südwestl. Keuperabdachung (sandig)	2	419	hügelige und wellige Abdachungsfläche, nach Osten und Südosten zertalt	646 u. 672	7,9	200 - 220	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Trias	Sandsteinkeuper, Terrassen- und Flugsande	S, Sl, lS, Sl/LT, lS/LT	54,1	42,3	67,7	29,9	58,4	17,2	13,2	15,4	0,4	18,0
5.8.	Mittleres u. Südliches Albvorland	7	435 - 457	Hügelland und Flachhügelland mit Schichtstufen und -flächen	639 - 691	7,9	200 - 220	Ton - L.	Trias	Sandsteine, Tonsteine	Sl, lS; LT, T, L, sL	37,5	59,6	63,5	35,6	62,9	23,3	2,9	5,5	0,5	21,7
6	**Fränkische und Schwäbische Alb**																				
6.1.3.	Nördliche Frankenalb mit Kreideüberdeckung	10	401 - 509	kuppige und hügelige Hochfläche, zertalt	799 - 926	7,5	190 - 210	Sand - (stein -) Ton - Kalkstein L.	Kreide	Kalk- und Dolomitsteine (Malm), Sand (-steine), Tone	L, (LT), sL, SL, lS	42,8	52,1	67,2	31,6	64,5	16,4	2,2	7,5	0,1	11,3
6.2.1	Mittlere u. Südliche Frankalb (lößlehmarm)	3	481 - 514	kuppige und hügelige Hochfläche, zertalt	741	8,0	200 - 220	Dolomit - u. Kalkstein - L.	Quartär	Alblehm über Kalk- und Dolomitsteinen (Malm)	LT, (T), L	42,8	54,3	76,2	23,1	60,2	25,2	1,4	4,1	1,0	17,0
6.2.2.	Mittl. u. Südl. Frankenalb (lößlehmbeeinflußt)	22	390 - 562	kuppige und hügelige (Mittl. Alb) und hügelige und wellige (Südl. Alb), zertalt	743 - 822	7,5	200 - 220	Dolomit - u. Kalkstein - L.	Jura	Kalk- und Dolomitsteine (Malm)	L, (LT)	42,8	54,3	76,2	23,1	60,2	25,2	1,4	4,1	1,0	17,0
6.2.3.	Mittlere Frankenalb mit Kreideüberdeckung	7	374 - 480	kuppige und hügelige Hochfläche, zertalt	738 - 741	7,5 - 8,0	200 - 215	Sand - (stein -) Ton - Kalkstein L.	Jura	Kalk- und Dolomitsteine (Malm), Kalksandsteine	sL, L, LT; SL, lS,Sl	42,8	54,3	76,2	23,1	60,2	25,2	1,4	4,1	1,0	17,0
6.2.4.	Ingolstädter Donaualb	4	385 - 414	wellige Hochfläche, gegen die Donau abgedacht	671 - 705	7,7 - 7,9	210 - 220	Gäuartige - Löß - L. (d. Dolomit - u. Kalkstein - L.)	Quartär	Terrassenablagerungen (Hochterrasse), Kalk- u. Dolomitsteine (Malm)	sl, L, (LT)	18,3	79,5	85,7	12,5	60,5	35,6	2,2	15,7	12,2	10,0
10	**Oberpfälzer Wald**																				
10.3.1.	Vorderer Oberpfälzer Wald	5	420 - 541	Bergland	746 - 829	7,3	190 - 210	Grundgebirgs - L.	Praekambrium	Paragneise	lS, SL, sL	46,0	49,9	57,8	41,7	58,2	10,2	5,2	6,8	0,0	18,2
11	**Bayerischer Wald**																				
11.2.3.	Vorderer Bayerischer Wald	7	510 - 680	Bergland	989 - 1123	6,9	180 - 200	Grundgebirgs - L.	Praekambrium	Migmatische Gneise	lS, SL	47,3	49,7	22,4	77,3	48,2	15,6	3,4	4,9	0,0	35,9
11.3.	Innerer Bayerischer Wald	7	640 - 955	Bergland	1044 - 1274	6,9	<180 - 190	Grundgebirgs - L.	Praekambrium	Gneise, Granite	lS, SL, sL, L	70,8	25,4	11,0	88,8	59,2	15,7	3,0	16,3	0,0	18,6
12	**Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal**																				
12.2.1.	Ingolstädter Donauau	28	335 - 435	Talebenen, terrassiert	680 - 772	7,7 - 7,8	210 - 230	Täler u. Niederungen m. Sedimenten d. alp. Bereichs	Quartär	carbonathaltige Auensedimente u. Terrassenablagerungen, Torf	(Sl), lS, SL, sL, L, LT; Mo/lS, Mo	31,1	63,5	78,6	20,7	52,7	29,5	1,8	23,8	11,4	11,3
12.2.2.	Donaumoos	5	366 - 384	Ebene	750 - 772	7,7	210 - 220	Niedermoor - L.	Quartär	Torfe, Terrassenschotter und -sande	Mo, Mo/S, Mo/lS; S, lS	8,7	87,9	76,7	22,8	39,4	7,0	19,8	44,0	0,4	12,6
12.3.1.	Regensburger u. Straubinger - Donauau	1	338	Talebenen, terrassiert	644	8,0	210 - 220	Täler u. Niederungen m. Sedimenten d. alp. Bereichs	Quartär	carbonathaltige Auensedimente	Sl, lS, SL, sL, L, LT	31,1	63,5	78,6	20,7	52,7	29,5	1,8	23,8	11,4	11,3
12.7.1.	Aindlinger Terrassentreppe	12	400 - 499	Hügelland	757 - 884	7,7	210 - 220	Deckenschotter - L.	Tertiär	Deckenschotter (Pleistozän); Sande, Kiese, Ton (Tertiär)	lS, SL, sL, L	34,4	62,7	51,7	47,8	52,0	23,5	0,8	6,9	2,5	28,6
12.8.1.	Oberbay. Tertiärhügelland (sandig)	16	385 - 500	Hügelland, Flachhügelland	742 - 772	7,7	210 - 230	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Sand, Kiese, Tonmergel (Tertiär); Flug- und Terrassensande	S, Sl, lS	34,7	62,0	68,2	19,8	56,8	14,1	5,2	15,2	1,9	16,3
12.8.2.	Oberbay. Tertiärhügelland (löß-lehmbeeinflußt)	31	435 - 528	Hügelland	737 - 897	7,7	210 - 220	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Sande, Kiese, Tonmergel (Tertiär)	Sl, lS, SL, sL, L, LT	23,6	72,8	80,0	16,0	56,7	29,5	0,8	6,1	4,1	16,8
12.8.3.	Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmreich)	33	390 - 523	Hügelland	750 - 813	7,5 - 7,7	210 - 220	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Sande, Kiese, Tonmergel (Tertiär)	sL, L (Lö, LöD, D)	23,6	72,8	80,0	16,0	56,7	29,5	0,8	6,1	4,1	16,8
12.9.2.	Niedbay. Tertiärhügelland (lößlehmreich)	5	369 - 474	Hügelland	673	8,0	210 - 225	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Sande, Kiese, Tonmergel (Tertiär)	(lS, SL), sL, L, (LT)	23,6	72,8	80,0	16,0	56,7	29,5	0,8	6,1	4,1	16,8
14	**Schwäbische-Bayerische Jungmoräne und Molassevorberge**																				
14.4.3.	Jungmoräne (Inn - Chiemsee - Salzachgletscher	12	399 - 575	Hügelland, z. T. Flachhügelland, Schotterflächen, Schmelzwasserrinnen	1004 - 1214	7,9	210 - 220 (- 230)	Jungmoränen - L.	Quartär	Jungmoräne, Schotter, Seetone, Torfe	Acker: SL, sL, L, LT, Grünl.: L, T, Mo	34,6	59,5	30,6	68,7	47,2	16,9	1,3	0,1	1,7	38,0
	gesamt	**241**									**Bayern (gesamt)**	37,8	57,2	60,2	38,5	58,0	24,2	2,6	8,5	3,7	17,7

5.2 Verbreitung von Arten der ländlichen Vegetation in Landschaften Bayerns

Klima, Relief, Ausgangsgesteine, Wasserhaushalt und Boden bestimmen das **potentielle** Areal von Arten (und ihren Pflanzengemeinschaften), das **aktuelle** Areal ist aber kleiner.

> "Denn die Pflanzenarten kommen durchaus nicht überall dort vor, wo die Standortsbedingungen selbst unter Berücksichtigung des Wettbewerbsfaktors für sie günstig sind. Viele für sie günstige Standorte vermögen sie gar nicht zu erreichen, weil die Ausbreitungseinheiten, auch Choren genannt, also Früchte, Samen oder auch vegetative Teile, nicht hingelangen" (WALTER 1954, S. 26).

Besonders "klar wird dies bei Arten, die der Mensch in ihnen zusagende Klimagebiete unbewußt eingeschleppt oder bewußt eingeführt hat und die sich dann eingebürgert haben" (WILMANNS 1993, S. 50 f). Beispiele dafür sind Anthropochoren ländlicher Siedlungen wie *Ballota nigra, Coronopus squamatus, Chenopodium vulvaria* oder *Chenopodium opulifolium,* die geographische Florenelemente des submediterranen und mediterranen Raumes sind, und die ihr Areal mit der Ausdehnung von Landwirtschaft und bäuerlichen Siedlungen nach Norden ausgeweitet haben oder *Chenopodium bonus-henricus,* der sich von Lägerfluren der Gebirge mit der Viehwirtschaft über ganz Mitteleuropa verbreitet hat (vgl. dazu Kap. 3.4.3: G 8 und Kap. 6.1.3.1).

Das Überleben, Verbleiben und die Ausbreitung hemerochorer Arten in den ländlichen Siedlungen einer Landschaft hängt neben ihrer ökologischen Konstitution von Konkurrenz- und Koexistenzbeziehungen zu anderen Arten ab. Diese werden u. a. von naturraumtypischen Land- und Bodennutzungen und über landwirtschaftliche Betriebsformen gelenkt.

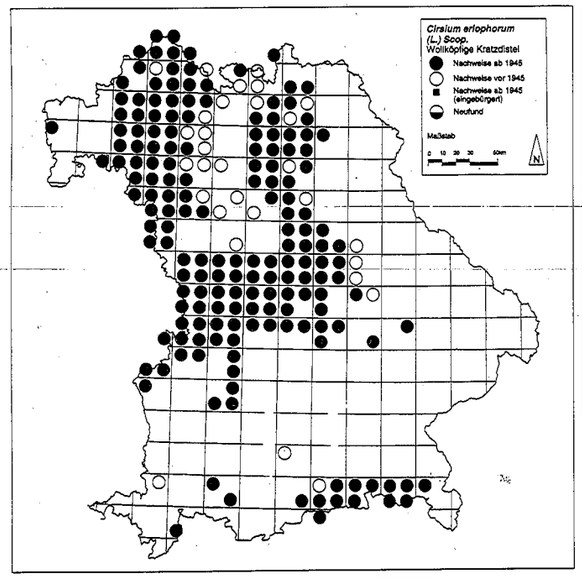
5.2.1 Zu den ausgewählten Untersuchungsgebieten

Auf der Grundlage der Standortkundlichen Landschaftsgliederung von WITTMANN (1983, 1991) wurde die Zugehörigkeit der untersuchten Siedlungen zu Landschaften und Teil-Landschaften bestimmt, deren allgemeine standortkundliche Beschreibungen aus Tabelle 19 ersichtlich sind. Regionale Angaben zur Verbreitung sowie Angaben zur Bindung der aufgenommenen Pflanzengesellschaften an naturräumliche Einheiten sind bei ihren Beschreibungen in Kap. 3.2 - 3.6 kommentiert worden (nähere Informationen zu den untersuchten Siedlungen sind dem Anhang: Liste 5 zu entnehmen).

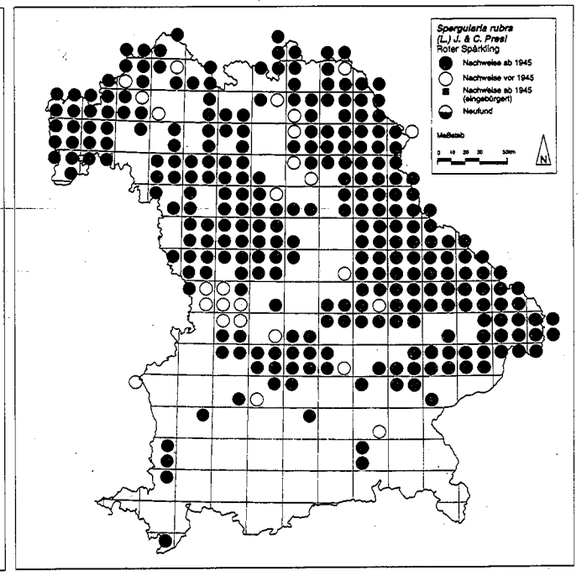
Die Bindungen von Arten und Pflanzengesellschaften ländlicher Siedlungen an naturräumliche Einheiten wird vorrangig durch klimatischen Faktoren bestimmt. Denn unterschiedliche, naturraumbedingte Bodenverhältnisse, die zu Beginn der Besiedlung an einem Ort geherrscht haben, sind während der Jahrzehnte bis Jahrhunderte andauernden Siedlungstätigkeit nivelliert worden.

So sind im Laufe der Zeit die oberen Bodenhorizonte durchmischt und über landwirtschaftliches Arbeiten und Wirtschaften mit Nährstoffen angereichert worden. Auch pH-Wert-Erhöhungen über Beimengungen von Mörtel, Putz, Branntkalk oder kalkreiche Straßenbaumaterialien haben stattgefunden, so daß im allgemeinen basische pH-Werte vorherrschen. Daraus erklärt sich in ländlichen Siedlungen die Dominanz schwach basischer bis stark basischer Böden, die stickstoffreich bis übermäßig stickstoffreich sein können; denn saure bis mäßig saure Böden sind selten (s. o.) - ebenso wie stickstoffarme und mäßig stickstoffreiche (vgl. Kap. 4.3.4). Nur sauren, niederschlagsreichen Grundgebirgs-Landschaften (z. B. Oberpfälzer und Bayerischer Wald) liegen die pH-Werte ($CaCl_2$) an den Standorten ruderaler Pflanzengesellschaften häufig im sauren bis schwach sauren Wertebereich (vgl. Kap. 5.2.1). Dort findet Basenzufuhr von außerhalb z. B. über Baumaterialien zum Haus- und Straßenbau selten statt, da geeignetes autochtones Material in ausreichenden Mengen zur Verfügung steht.

Die engste Bindung von Arten und ihren Pflanzengesellschaften an das Ausgangsgestein



Karte 12 a: Verbreitung von *Cirsium eriophorum* in Bayern – Beispiel für eine stenöke Art auf flachgründigen Böden über Kalkgesteinen
(nach SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990 zusammengefaßt, Maßstab 1 : 25 000).



Karte 12 b: Verbreitung von *Spergularia rubra* in Bayern – Beispiel für eine stenöke Art auf kiesig-sandigen (Roh-)Böden über saurem Untergrund
(nach SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990 zusammengefaßt, Maßstab 1 : 25 000).

ist bei denjenigen festzustellen, die am Gestein selber (z. B. *Asplenietea*-Gesellschaften: *Asplenietum trichomano-rutae-murariae),* auf skelettreichen, flachgründigen Böden (z. B. *Cirsietum eriophori* über kalkreichen Gesteinen von Jura (Malm), Trias (Muschelkalk), Kalkalpen; Karte 12 a) oder auf sauren Kies- und Sandböden vorkommen (z. B. *Rumici-Spergularietum rubri* über sauren Ausgangsgesteinen wie Buntsandstein, Sandsteinkeuper, Urgestein; Karte 12 b).

Aus den Verbreitungskarten der Charakterarten o. g. Gesellschaften ist die enge Bindung an den Gesteinsuntergrund ersichtlich. ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN (1991) haben diese Kenntnisse in den Reaktions-Zeigerwerten umgesetzt. Danach gilt *Cirsium eriophorum* als Basenzeiger, der stets auf kalkreichen Böden wächst (R 9) und *Spergularia rubra* als Säurezeiger (R 3).

5.3 Klimabedingte Verbreitungsgrenzen von Arten der ländlichen Vegetation in Landschaften Bayerns

Da Mitteleuropa im Übergangsbereich von maritimem zu kontinentalem Klima liegt (van EIMERN & HÄCKEL 1984), ist von Nordwesten nach Südosten eine Zunahme des kontinentalen Klimaeinflusses zu verzeichnen. In Bayern ist er südöstlich der Donau am stärksten ausgeprägt. Zur Veranschaulichung der Klimaverhältnisse in den Untersuchungsgebieten sind die Klimadaten des Zeitraumes 1951 - 1980 in neuen Klimadiagrammen dargestellt (nach den Vorschlägen von WALTER 1977 (S. 36) mit den Daten von MÜLLER-WESTERMEIER 1990) und auf der Kartengrundlage der "Standortkundlichen Landschaftsgliederung (nach den bestimmenden Gesteinen des Untergrundes)" abgebildet worden (WITTMANN 1983, 1991; Karte 13).

Bibliothek der Techn. Universität München

Den Einfluß von Klimafaktoren auf die Verbreitung von dorftypischen Arten zeigt Tabelle 20. Aus ihr ist ersichtlich, bei welchen Höhenstufen, jährlichen Niederschlagssummen und Jahresmitteltemperaturen diagnostisch wichtige Arten ausfallen bzw. hinzutreten.

5.3.1 Skizzierung der Klimaverhältnisse in den untersuchten Landschaften

Zur Erläuterung werden die Klimaverhältnisse der untersuchten Landschaften kurz beschrieben (ausführliche Darstellungen dazu bei ROCZNIK 1960, van EIMERN & HÄCKEL 1984).

5.3.1.1 Niederschlagsverhältnisse

Die größten Niederschlagssummen fallen in Bayern in den Alpen (Zugspitze (2960 m ü. NN): 1980 mm; Abb. 44 d); dafür verantwortlich sind sommerliche Stauniederschläge beim Einströmen maritimer Luftmassen von Nordwesten. Hohe Niederschläge fallen auch im **Inneren Bayerischen Wald** (Großer Falkenstein (1307 m ü. NN): 1346 mm; Abb. 44 c). Während jedoch bei den Alpen und ihrem Vorland die regenbringenden Winde überwiegend aus Nordwest bis Nord kommen, kommen sie für den Bayerischen Wald überwiegend aus Südwesten und deshalb erhält der ebenfalls nach Südwesten exponierte Gebirgsabfall hohe Stauniederschläge. Der **Oberpfälzer Wald** liegt dagegen schon im Lee des Nordzuges der Fränkischen und Schwäbischen Alb, so daß in Weiden (438 m ü. NN) nur 680 mm gemessen werden. Auch die **Rhön** hat eine Leelage (hinter Odenwald und Spessart); so erhält die Wasserkuppe (921 m ü. NN) 1104 mm Niederschlag, während die Meßstation Schlüchtern, die nur auf 375 m ü. NN liegt (aber westlich vorgelagert ist), schon 927 mm auffängt (Abb. 44 c). Bei der **Fränkischen und Schwäbischen Alb** bekommt die **Nördliche Frankenalb** deutlich mehr Niederschläge (Gößweinstein (450 m ü. NN): 887 mm) als **Mittlere und Südliche Frankenalb** (Kösching (417 m ü. NN): 705 mm), die im Lee der Schwäbischen Alb liegen (Karte 13, Karte 14).
Die Untersuchungsgebiete mit den geringsten Niederschlagssummen sind die **Fränkischen Platten** am Main bei Haßfurt (230 m ü. NN: 660 mm; im Vergleich dazu noch die Angaben der Station Würzburg (268 m ü. NN) mit nur 597 mm), die mittelfränkische Beckenlandschaft des **Fränkischen und Schwäbischen Keuper-Lias-Landes** (Neustadt a. d. Aisch (328 m ü. NN): 671 mm, Roth (340 m ü. NN): 659 mm) und das **Donautal** bei Regensburg (366 m ü. NN: 644 mm).

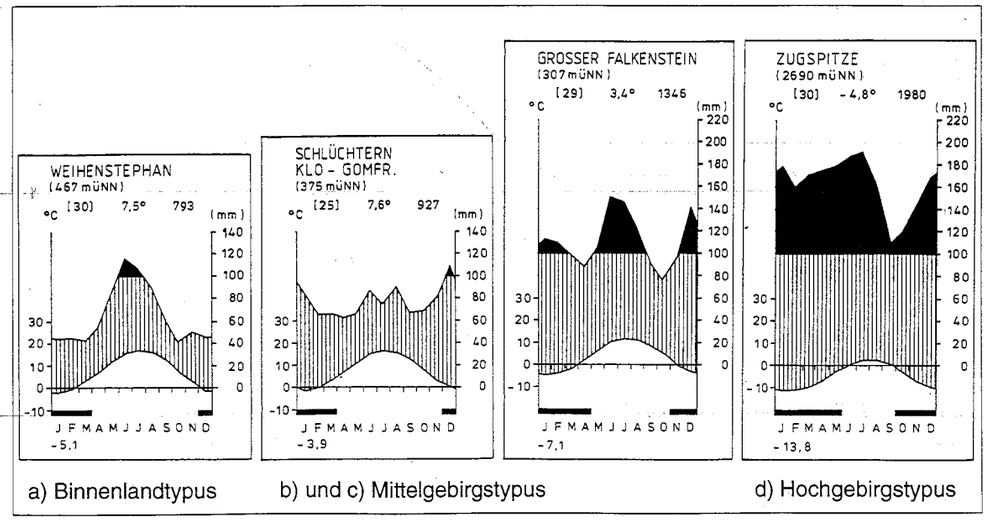
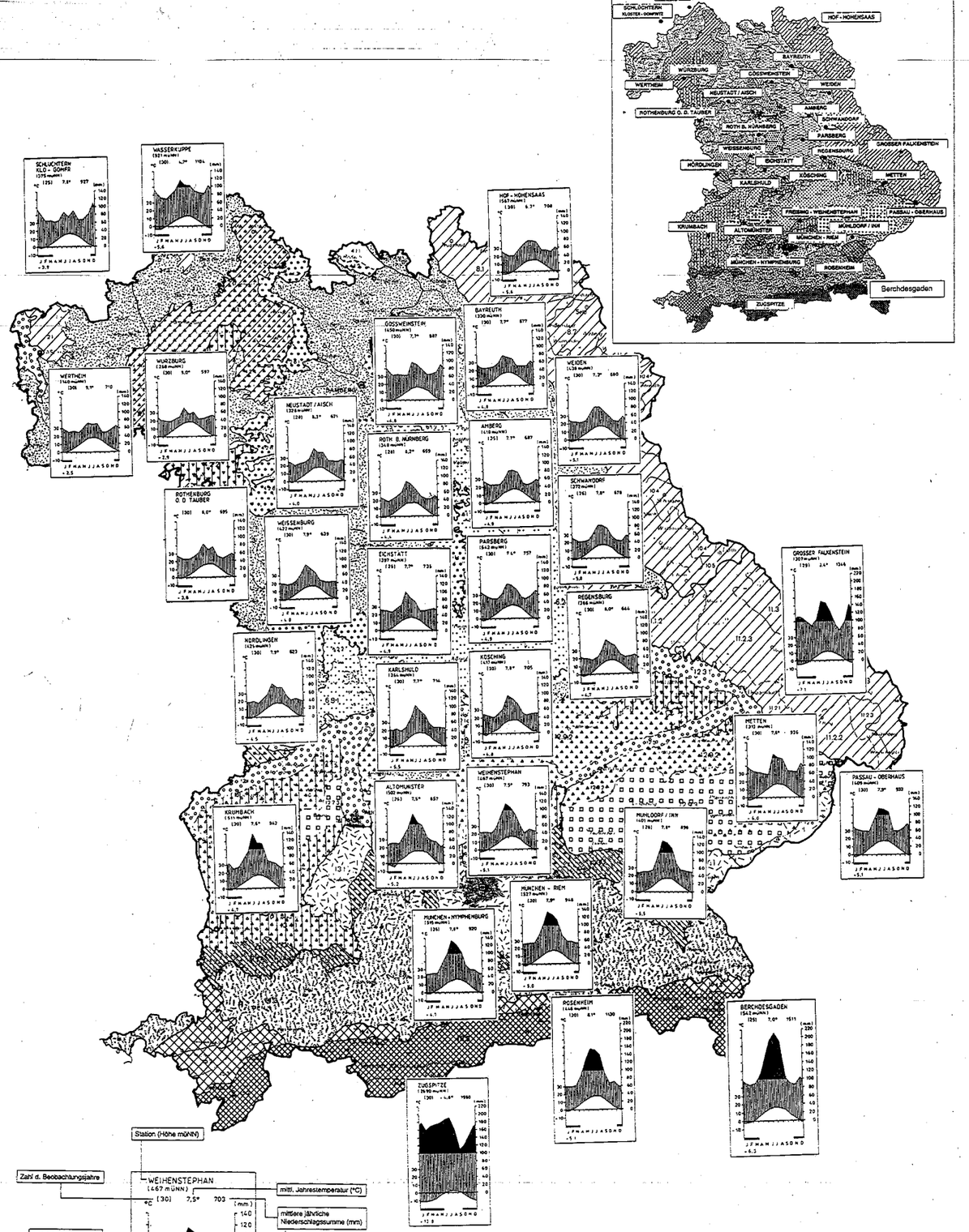
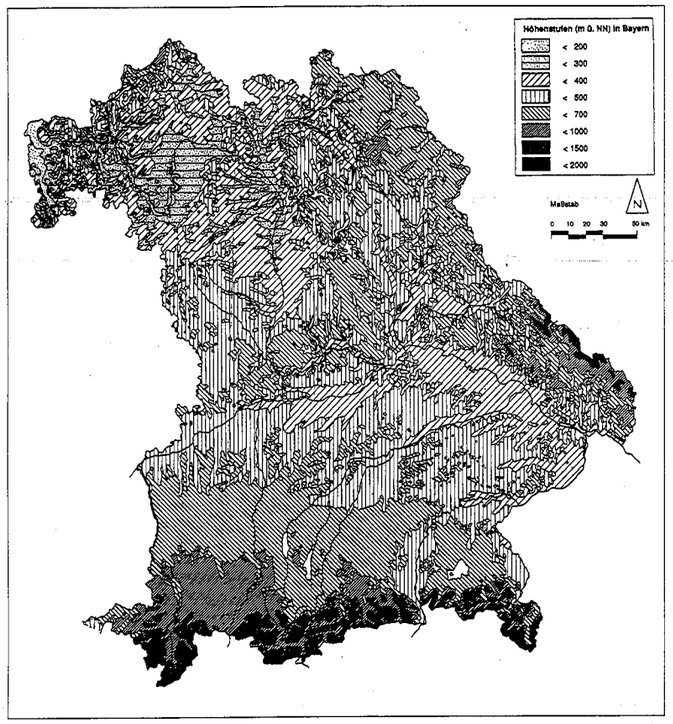


Abb. 44: Klimatypen in Bayern
(erstellt nach neuen Daten von MÜLLER-WESTERMEIER 1990).



Karte 13: Klimadiagramme der Untersuchungsgebiete.

Sie sind auf der Kartengrundlage der "Standortkundlichen Landschaftsgliederung von Bayern unter Berücksichtigung der bestimmenden Gesteine des Untergrundes" abgebildet (WITTMANN 1983, 1991; Legende dazu auf Karte 2), um die Differenzierung der untersuchten Landschaften durch das Klima zu veranschaulichen. Die Diagramme wurden nach Daten von MÜLLER-WESTERMEIER (1990) neu gezeichnet.



Karte 14: Höhenstufen (m ü. NN) in Bayern.

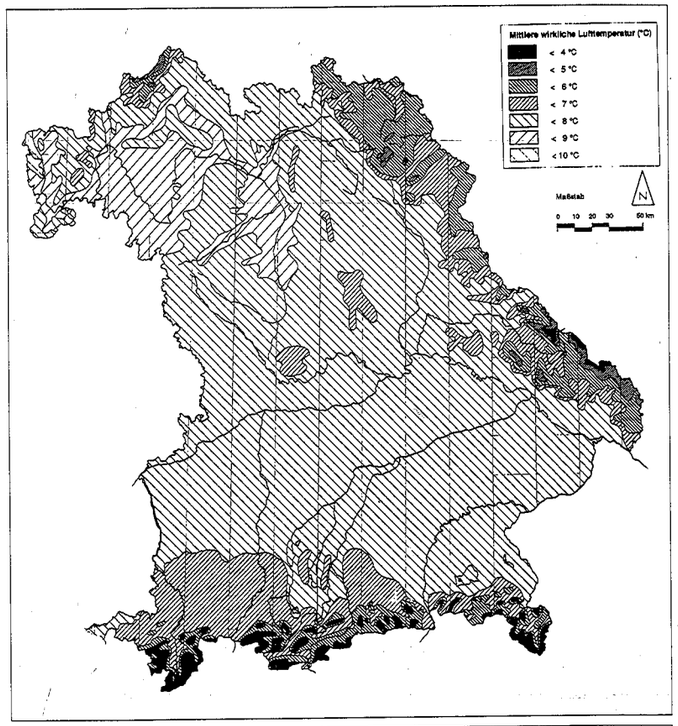
Für die **Iller-Lechplatte** und das **Tertiärhügelland** gilt, daß die Niederschläge von Westen nach Osten mit sinkender Höhenlage abnehmen. Dies belegt die Reihe folgender Stationen (West → Ost): Krumbach (511 m ü. NN): 942 mm, Altomünster (502 m ü. NN): 857 mm, Freising-Weihenstephan (467 m ü. NN): 793 mm und Mallersdorf (410 m ü. NN): 707 mm. Östlich davon steigen die Niederschläge wieder an, was durch die Stauwirkung von Bayerischem Wald und Alpen bewirkt wird.

Nach FEHN (1960) entspricht der häufigste Jahresgang des Niederschlags in Bayern dem **Binnenlandtypus**, der durch Sommerregen gekennzeichnet ist (dazu als Beispiel die Station Freising-Weihenstephan; Abb. 44 a). Das ausgeprägte Sommermaximum wird durch schauerartige Niederschläge bei häufigen Gewittern verursacht; die Niederschlagsminima fallen in den Zeitraum von Februar bis März. Der **Mittelgebirgstypus** ist durch ein Wintermaximum der Niederschläge ausgezeichnet (bzw. das Wintermaximum ist so hoch wie das Sommermaximum). Dieser Klimatypus findet sich in der Rhön (dazu als Beispiel Station Kloster Gomfritz bei Schlüchtern; Abb. 44 b) und auch der Innere Bayerische Wald (Großer Falkenstein; Abb. 44 c) läßt sich noch dazu zählen. Der **Hochgebirgstypus** ist wiederum durch starke Sommerregen gekennzeichnet, die durch Staulagen am Nordrand der Alpen verursacht werden, die auch das Alpenvorland beeinflussen (Beispiel Station Zugspitze; Abb. 44 d).

5.3.1.2 Temperaturverhältnisse

Karte 15 zeigt die Isothermen der Jahresmitteltemperaturen in Bayern (KNOCH 1952). Deutlich erkennbar sind die temperaturbegünstigten Gebiete der Fränkischen Platten am Main in Unterfranken und im Fränkischen und Schwäbischen Keuper-Lias-Land an der unteren Regnitz, wo Jahresmitteltemperaturen zwischen 8 und 9 °C gemessen werden. Obwohl nach WELLER (1990, S. 11) erst ab 9 °C Weinbauklima herrscht (dies wäre erst am Main bei Aschaffenburg der Fall), wird in diesen Gebieten Wein angebaut (weitere Weinanbaugebiete in Bayern sind im Bodenseebecken bei Lindau und am Nordufer der Donau bei Regensburg gelegenen). Deutlich kühler (< 7 °C) sind die nordöstlichen Mittelgebirge, die Schwäbisch-Bayerische Jungmoräne mit den Molassevorbergen und die Bayerischen Alpen: Ihre Jahresmitteltemperaturen zeichnen die Höhenstufen deutlich nach (Karte 14, Karte 15).
Wichtig ist, daß die flächenmäßig größte Ausdehnung die Temperaturstufe zwischen 7 und 8 °C hat – also in Bayern ein mildes bis mäßig kühles Klima vorherrscht. In diesem Temperaturbereich kann uneingeschränkt Ackerbau betrieben werden (Wärmegrenze für Ackerbau: ca. 5,5 bis 6 °C) und Obstanbau ist möglich (Wärmegrenze für Erwerbsobstbau: ca. 7 bis 7,5 °C). Bei Jahresdurchschnittstemperaturen zwischen 7,5 und 8,0 °C sind Körnermais- und Zuckerrübenanbau möglich; dies ist in Nordbayern auf den Fränkischen Platten und in Südbayern auf der Ingolstädter Donaualb und in der Donauniederung bei Ingolstadt, Regensburg und Straubing der Fall (vgl. Tabelle 19).

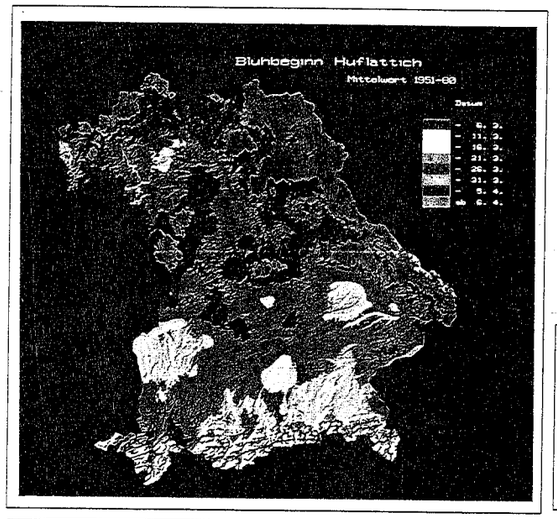
5.3.1.3 Dauer der Vegetationsperiode

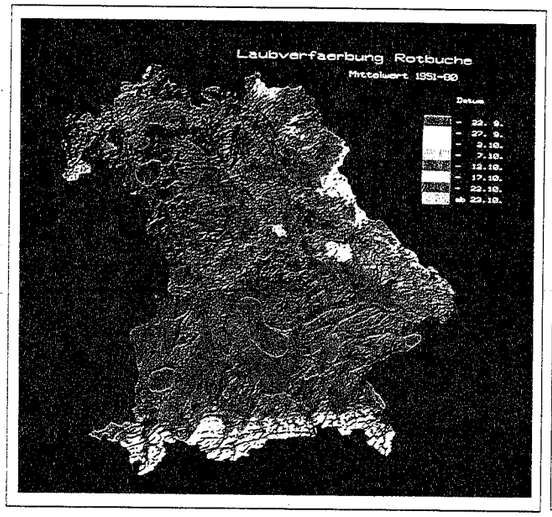


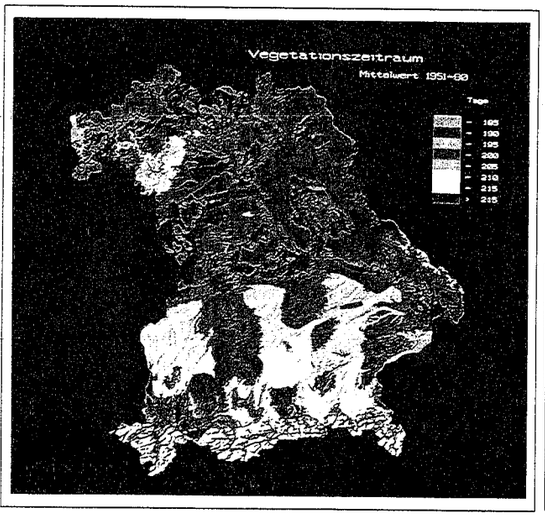
Karte 15: Isothermen der Jahresmitteltemperatur (°C) (nach KNOCH 1952).

Eine wichtige Größe bei der Beschreibung des Jahresganges der mittleren Lufttemperatur ist der Zeitraum, indem die 5 °C-Tagesmitteltemperaturmarke über- bzw. unterschritten wird, denn bei dieser Temperatur beginnt bzw. endet die Vegetationsperiode.
Aus Tabelle 19 ist die Dauer der Vegetationszeit (Tage/a) in den verschiedenen Untersuchungsgebieten ersichtlich (WITTMANN 1991). Die längsten Vegetationszeiten (bis zu 230 Tage) haben die Ortschaften in folgenden Untersuchungsgebieten:
den Fränkischen Platten im Maintal bei Haßfurt, dem Fränkischen und Schwäbischen Keuper-Lias-Land östlich von Herzogenaurach, der Ingolstädter Donauau, dem nördlichen (sandigen) Teil des Oberbayerischen Tertiärhügellandes, dem lößlehmreichen Niederbayerischen Tertiärhügelland und dem föhnbegünstigten Inntal südlich von Rosenheim (Jungmoräne des Inn-Chiemsee-Salzachgletschers).
Untersuchungsgebiete mit einer deutlich kürzeren Vegetationsperiode von 190 bis 210 Tagen liegen in der Nördlichen Frankenalb und dem Oberpfälzer Wald; noch kürzer ist sie im Bayerischen Wald: Beträgt sie im Vorderen Bayerischen Wald noch 180 bis 200 Tage, so dauert sie im Inneren Bayerischen Wald nur noch zwischen (<) 180 und 190 Tagen.
Die lange Vegetationszeit südlich der Donau ist geographisch bedingt, denn hier wirken sich schon der südlichere Breitengrad und der östlichere Längengrad des Gebietes im Vergleich zu den warmen Gebieten in Unter- und Mittelfranken aus. "Bei gleicher Höhenlage ist die Vegetationszeit im südlichen Bayern deutlich länger (bis über 20 Tage) als im nördlichen" (WITTMANN 1991, S. 14).

Sichtbar wird dies an phänologischen Beobachtungen des amtlichen Phänologischen Dienstes des Deutschen Wetterdienstes in Offenbach. Die Berechnung der Dauer der Vegetationszeit ist eine sehr formale Vorgehensweise (Beginn: An fünf aufeinander folgenden Tagen Überschreitung der 5 °C-Tagesmitteltemperaturmarke, Ende: An fünf aufeinander folgenden Tagen Unterschreitung der 5 °C-Tagesmitteltemperaturmarke).
Die für Pflanzenwachstum nutzbare Vegetationszeit läßt sich auch mittels phänologischer Daten beschreiben: RÖTZER hat im Rahmen seiner Dissertation alle aus Bayern vorliegenden phänologischen Daten für die Erstellung neuer phänologischer Karten bearbeitet (RÖTZER 1994). Aus der Differenz der Tage zwischen **Beginn der Blüte von *Tussilago farfara*** (Eintritt des Vorfrühlings in einer Landschaft) und dem **Beginn der Laubfärbung bei *Fagus sylvatica*** (Eintritt des Herbstes in einer Landschaft) hat RÖTZER eine Karte errechnet (Daten von 1951 - 1980), aus der die Dauer der Vegetationszeit in den verschiedenen Landschaften Bayerns ersichtlich ist (Karten 16 a - c). Daraus geht hervor, daß die Dauer der Vegetationszeit, die nach dem Eintritt der phänologischen Phasen in Stufen von fünftägigen Abständen berechnet ist, genauer bestimmt ist als bei WITTMANN (1991) - die Aussagen aber ähnlich sind.
Die längsten Vegetationszeiten (> 215 Tage) herrschen danach am föhnbegünstigten Alpenrand im Bodenseebecken und im Salzachtal zwischen Laufen und Freilassing (Jungmoräne des Inn-Chiemsee-Salzachgletschers). Sehr deutlich erkennbar ist, daß die Vegetationszeit südlich der Donau (außerhalb der Alpen) länger







dauert als nördlich davon (s. o. Aussagen von WITTMANN 1991). Am längsten (> 210 Tage) dauert sie erwartungsgemäß im Maintal Unterfrankens, den angrenzenden lößlehmreichen Südlichen Fränkischen Platten und dem Ochsenfurter Gäu sowie in der Rezat-Rednitzsenke Mittelfrankens (zwischen Spalt und Roth und östlich von Nürnberg; Karte 16 c).

Karte 16 a: Blühbeginn von *Tussilago farfara* in Bayern

(berechnet von RÖTZER 1994 aus Mittelwerten von phänologischen Aufzeichnungen aus dem Zeitraum 1951 - 1980).

Der phänologische Vorsprung, den Landschaften schon zu Beginn der Vegetationszeit haben, weitet sich im Verlauf der Vegetationsperiode aus (Karte 16 a und c). Die schnelle Erwärmung des Alpenvorlandes im Frühjahr wird von föhnreichen Wetterlagen verursacht, die besonders auf der Jungmoräne des Isar-Loisach-Ammergletschers, der Jungmoräne des Inn-Chiemsee-Salzachgletschers und auf der Münchener Schotterebene zu einem schnellen Eintritt des Frühjahrs führen. Dies zeigt Karte 16 a am Blühbeginn von *Tussilago*

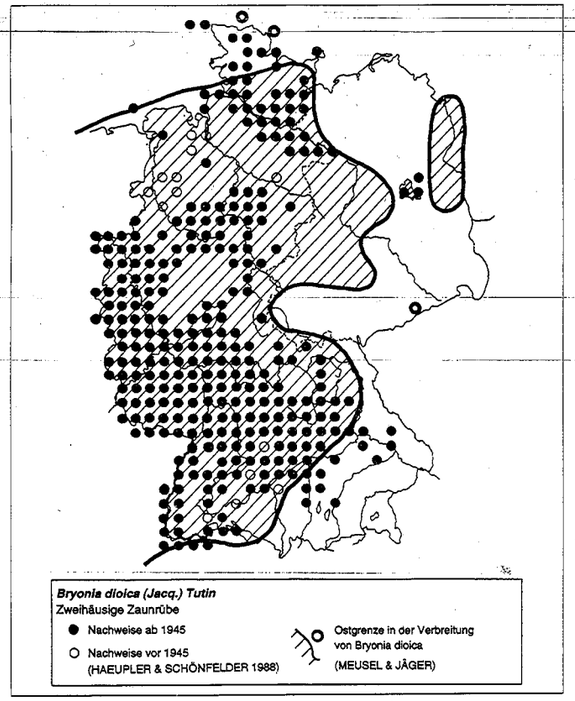
Karte 16 b: Laubverfärbung von *Fagus sylvatica* in Bayern

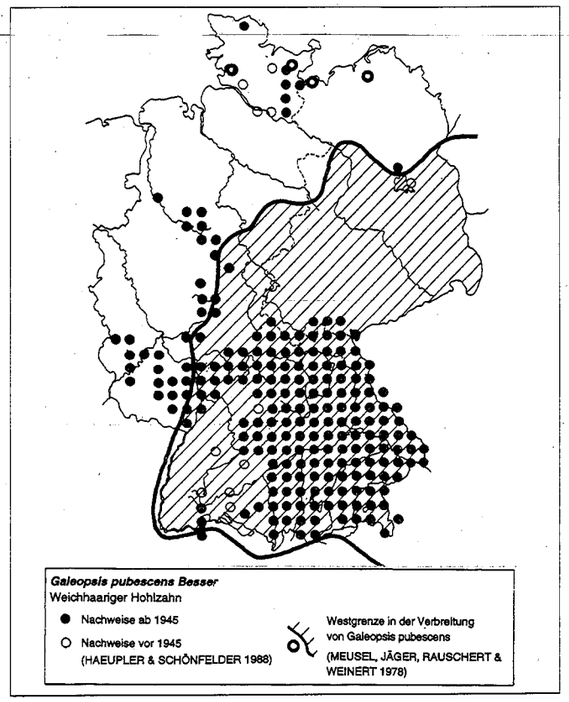
(berechnet von RÖTZER 1994 aus Mittelwerten von phänologischen Aufzeichnungen aus dem Zeitraum 1951 - 1980).

farfara besonders anschaulich, da *Tussilago* ein Geophyt ist, der besonders schnell auf Bodenerwärmung reagiert.

Karte 16 c: Vegetationszeit in Bayern

(berechnet von RÖTZER 1994 aus der Differenz des Blühbeginns von *Tussilago farfara* und dem Beginn der Laubfärbung von *Fagus sylvatica* aus Mittelwerten von phänologischen Aufzeichnungen aus dem Zeitraum 1951 - 1980).

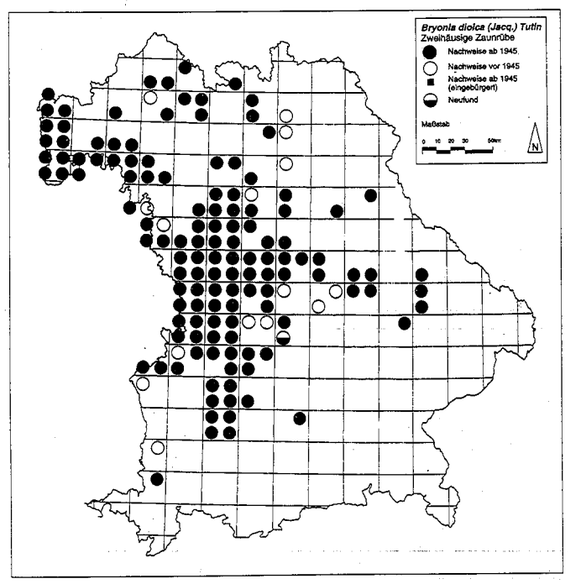


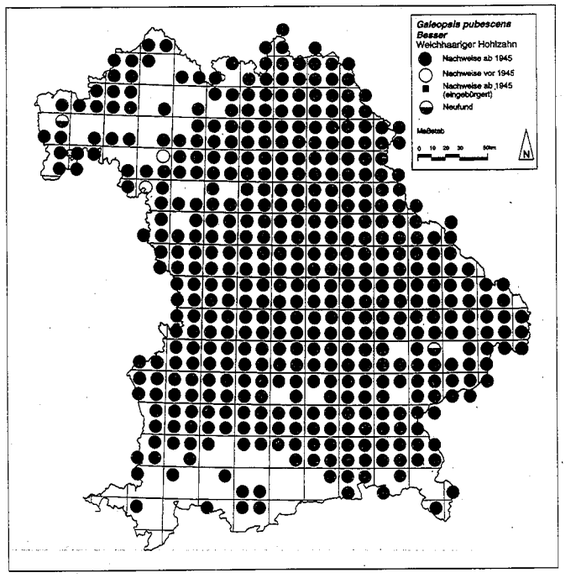


Karte 17 a: Verbreitung von *Bryonia dioica* in der Bundesrepublik Deutschland.

Karte 18 a: Verbreitung von *Galeopsis pubescens* in der Bundesrepublik Deutschland.

Die Karten wurden auf der Grundlage der Verbreitungskarten von HAEUPLER & SCHÖNFELDER (1988) zusammengefaßt (Maßstab 1 : 50 000) und mit den Arealangaben von MEUSEL & JÄGER (1992) und MEUSEL, JÄGER, RAUSCHERT & WEINERT (1978) für den Bereich der neuen Bundesländer ergänzt.





Karte 17 b: Verbreitung von *Bryonia dioica* in Bayern.
Sie ist eine Art mit submediterran-subatlantischer Verbreitung (OBERDORFER 1990) und kommt im kontinental getönten Südostbayern nicht vor.

Karte 18 b: Verbreitung von *Galeopsis pubescens* in Bayern.
Diese Art hat eine gemäßigt kontinentale (ostsubmediterrane) Verbreitung (OBERDORFER 1990) und kommt in den Tieflagen Nordwest-Bayerns, im westlichen Alpenvorland und in den Allgäuer Alpen nicht vor.

Die Karten wurden auf der Grundlage der Verbreitungskarten von SCHÖNFELDER & BRESINSKY (1990) für das Raster der topographischen Karte (M 1 : 25 000) zusammengefaßt und ergänzt.

In der Verbreitung zweier dorftypischer Arten wird die Übergangslage Bayerns zwischen maritimem und kontinentalem Klimaeinfluß sichtbar:
Bryonia dioica ist ein Rhizom-Geophyt mit westlicher und *Galeopsis pubescens* ein sommerannueller Therophyt mit östlicher Verbreitung in Deutschland (vgl. Karten 17 und 18; nach HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988, MEUSEL & JÄGER 1992, MEUSEL, JÄGER, RAUSCHERT & WEINERT 1978, SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990).
Bryonia dioica hat wie alle Kürbisgewächse *(Cucurbitaceae)* ein relativ hohes Feuchtebedürfnis und beginnt in wintermilden Landschaften schon Mitte März (wenn der Boden noch ausreichend wasserversorgt ist) auszutreiben, zur Blüte kommt sie ab Mitte Juni und ihre Beeren reifen von Mitte Juli bis Anfang Oktober. Sie ist somit durch einen langen Entwicklungsgang gekennzeichnet, den ihr ein mildes Klima mit höherer Luftfeuchtigkeit ermöglicht.

Galeopsis pubescens profitiert dagegen von einer in den Herbst hinein verlängerten Vegetationsperiode, denn er hat einen schnellen, aber späten sommerlichen Entwicklungsgang. Seine erste Generation beginnt um den 21. Juni zu blühen und ab Anfang August fruchtet er schon (er nutzt die Jahreszeit mit der höchsten Strahlung, besten Wasserversorgung und dem günstigsten Wärmegenuß für das Hauptwachstum aus); weitere Generationen entwickeln sich auch noch später und blühen und fruchten dann bis zum Ende der Vegetationsperiode (vgl. dazu Phänologische Diagramme Kap. 3.7.3: Abb. 7 a und 8). Nach PAUL (1947) stammen die höchsten Nachweise der Art aus den Alpen aus 1600 m ü. NN.
Wegen des westlichen bzw. östlichen Areals können die beiden Arten für in Süddeutschland vorkommende Pflanzengesellschaften als geographische Trennarten gewertet werden, z. B. für das *Alliario-Chaerophylletum temuli,* westliche Rasse von *Bryonia dioica* (G 13, Vegetationstabelle 2) oder *Urtico-Malvetum neglectae,* östliche Rasse von *Galeopsis pubescens* (G 7, Vegetationstabelle 1).

5.3.2 Klimabedingte Verbreitungsmuster von ruderal verbreiteten Arten(-gruppen) der ländlichen Vegetation, Tabelle 20

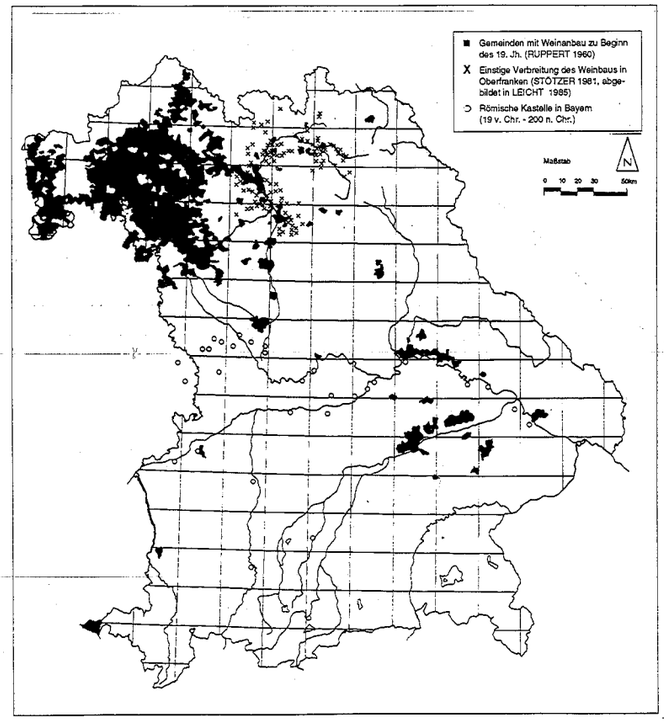
Der Verlauf der Verbreitungsgrenzen von Arten zeigt eine deutliche Abhängigkeit von den Klimafaktoren, und da vor allem vom Wärmefaktor, wie es schon WALTER 1954 (S. 29, 41) formuliert hat.
Im folgenden wird dargestellt, bei welchen Höhenstufen, Niederschlagssummen und Jahresmitteltemperaturen Arten ländlicher Siedlungen in Bayern ausfallen bzw. hinzutreten. Sie sind zur Veranschaulichung nach pflanzensoziologischen Klassen gruppiert und innerhalb dieser nach abnehmendem Wärmebedürfnis geordnet worden (Tab. 20).
Daß die Vegetation ländlicher Siedlungen ein empfindlicher Indikator für klimatische Verhältnisse ist, haben PYSEK & PYSEK (1987) in Böhmen über einen Höhenstufengradienten von 300 bis 800 m ü. NN untersucht und beschrieben, in welchem Ausmaß die Diversität an siedlungstypischen Pflanzengesellschaften bei zunehmender Meereshöhe abnimmt. Die Höhengrenzen von Ruderalarten im Schwarzwald hat HÜGIN (1992) bis in Lagen von 1400 m ü. NN verfolgt und genannt, welche Faktoren sie begrenzen.

Charakteristisch ist auch, daß die Hauptverbreitung von Ruderalarten mit Anbauschwerpunkten von landwirtschaftlichen Kulturen zusammenfällt. Wird nämlich der Wettbewerb ausgeschlossen, dann vergrößert sich das potentielle Areal einer Art sehr wesentlich, was für die meisten Kulturpflanzen zutrifft: So wächst Weizen heute überall dort, wo die Umweltbedingungen einen ertragreichen Anbau zulassen. Die Anbaugrenze wird durch den Rückgang der Erträge verursacht - also durch das nachlassende physiologische Optimum der Art und damit einher geht auch die Verbreitungsgrenze von Arten, die

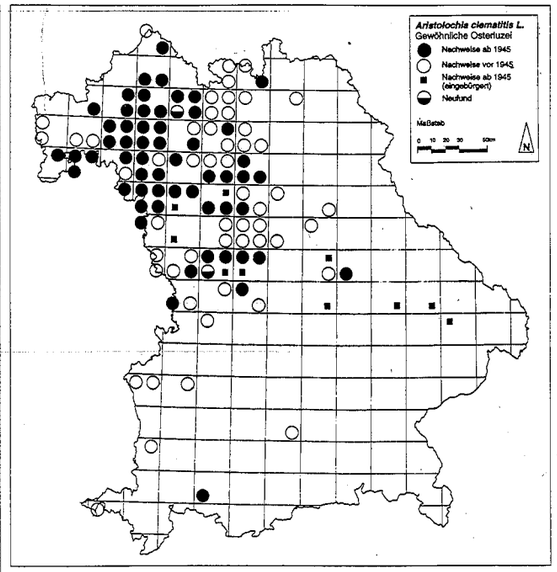
Tab. 20: Verbreitung ausgewählter Arten der Vegetation ländlicher Siedlungen in Bayern über Höhenstufen (m ü. NN), Jahresniederschlagssummen (mm) und Jahresmitteltemperaturen (°C).

| | Höhenstufe | | collin | | | | | | | | | | | | | | | | submontan | | | | | | | | | | | | | | | |

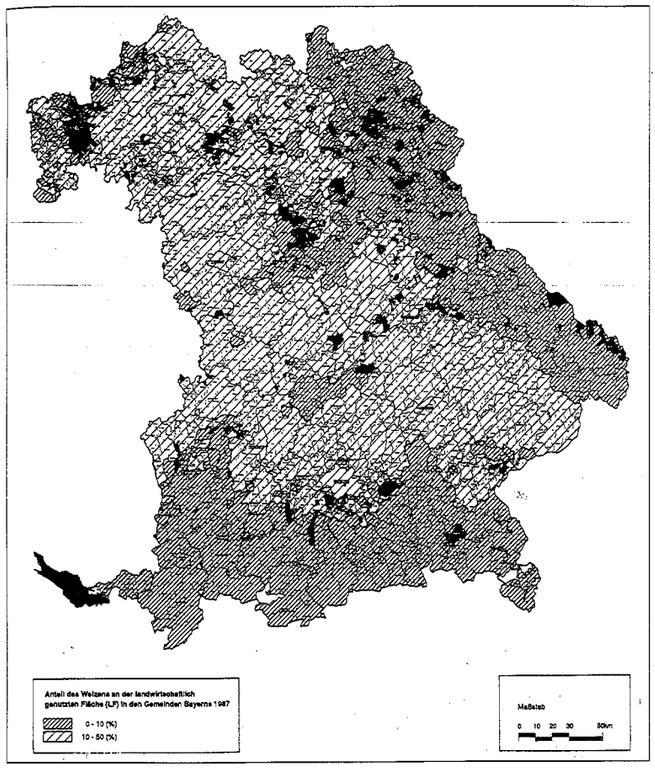
ähnliche Klimaansprüche und Standortsansprüche haben (WALTER 1954, S. 27).
Als Beispiele dafür können die Verbreitungskarten der beiden anthropochoren Ruderalarten *Aristolochia clematitis* und *Lactuca serriola* in Bayern angesehen werden (Karten 19 und 20).
OBERDORFER (1990) gibt für beide Arten eine submediterrane Verbreitung an, wobei das Areal von *Lactuca* einen eurasiatischen Schwerpunkt hat.
Das Areal von *Aristolochia* fällt in Bayern mit den aktuellen und historischen Weinanbaugebieten zusammen (RUPPERT 1960, BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR BETRIEBSWIRTSCHAFT UND AGRARSTRUKTUR 1987). PASSARGE (1976) weist darauf hin, daß *Aristolochia clematitis* ein Hemikryptophyt flußnaher Schleiergesellschaften der Ordnung *Convolvuletalia* ist, der u. a. in den sommerwarmen Flußauen Südosteuropas häufig ist (→ *Aristolochio-Cucubaletum bacciferi* in Südmähren). KRAUSCH (1993, brieflich) stellt fest, daß *Aristolochia* ursprünglich aus dem Mittelmeerraum kommt. Auch die Weinrebe *(Vitis vinifera)* stammt vermutlich aus Schleier- und Staudengesellschaften submediterran-mediterraner Flußauen.
Aufgrund ähnlicher Standortsansprüche, einer ähnlichen Wuchsform und einem Lebenszyklus, der den Arbeiten im Weinbau angepaßt ist, ist *Aristolochia clematitis* als Weinbergsunkraut verbreitet worden, so daß sie heute bevorzugt am Rande von Weinbergen in Weinbergsmauern wächst. Auf aufgelassenen, längst verbuschten Weinbergen weist sie noch Jahrzehnte später auf ehemalige Weinbergsnutzung hin (vgl. Karten 19 a und b).
Eine weitere Art, deren heutiges Areal in Bayern dem von *Aristolochia clematits* ähnlich ist, ist das der wärmebedürftigen Trittpflanze *Coronopus squamtus. Coronopus* ist ein Archaeophyt, der wie der Weinbau in Deutschland seit der Römischen Kaiserzeit nachgewiesen ist (WILLERDING 1986).



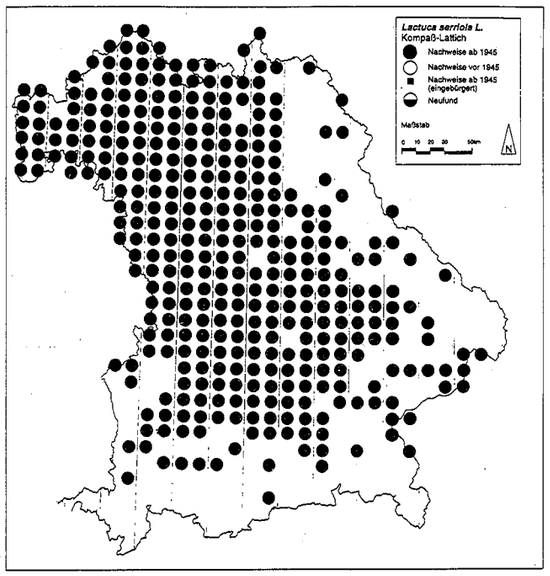
Karte 19 a: Ehemalige Weinanbaugebiete in Bayern.



Karte 19 b: Verbreitung von *Aristolochia clematitis* in Bayern – Beispiel für eine anthropochore Art, deren Areal mit einer wärmebedürftigen Kulturpflanze zusammenfällt.
(nach SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990 zusammengefaßt, Maßstab 1 : 25 000).

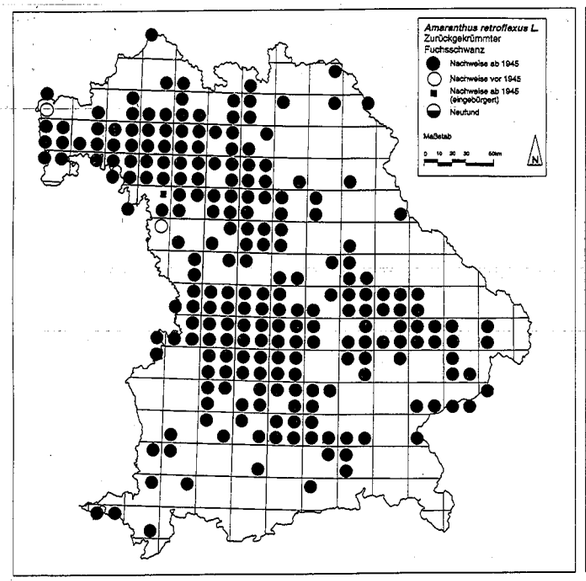


Karte 20 a: Anteil des Weizens an der landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF) in den Gemeinden Bayerns 1987.

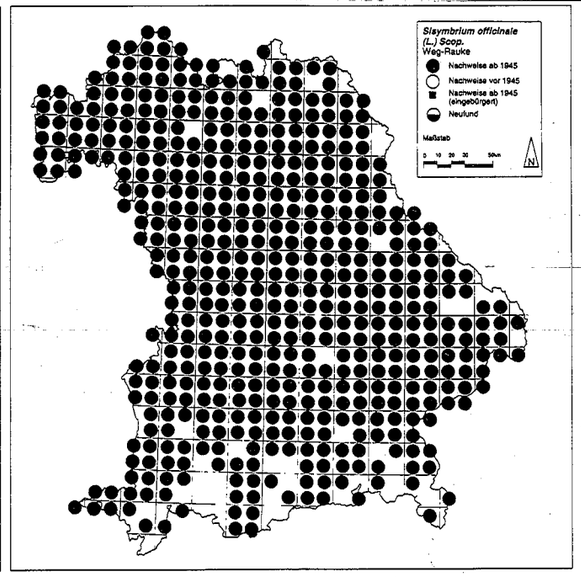


Karte 20 b: Verbreitung von *Lactuca serriola* in Bayern – Beispiel für eine Art, deren Areal mit der nachlassenden Ertragsfähigkeit des Weizenanbaus zusammenfällt (nach SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990 zusammengefaßt, Maßstab 1 : 25 000).

Das Areal von *Lactuca serriola* deckt sich mit der ökonomischen Grenze, wo die Rentabilität des Weizenanbaus stark zurückgeht (Karten 20 a und b). Das ist dort, wo der Anteil der Weizenanbaufläche an der landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF) einer Gemeinde auf < 10 % sinkt. So ist der Weizen in den kühlen bis kalten Lagen des Spessarts und der ostbayerischen Mittelgebirge mit ihren leichteren Sandstein- bzw. Grundgebirgsverwitterungsböden mit weniger als 10 % LF vertreten, denn die Ertragsfähigkeit von Weizen ist bei einer Jahresmitteltemperatur von < 6,8 °C eingeschränkt. Klima und Boden setzen auch Grenzen in den Jungmoränenlandschaften des Alpenvorlandes und südlich davon, und im Donaumoos wirken Spätfröste und Auffrieren stark einschränkend (WITTMANN 1991, S. 44).
Ähnliche klimatische Ansprüche hat die Sommerannuelle *Lactuca serriola.* Unter Laborbedingungen keimt sie zwischen 3 und 30 °C, d. h. sie kann eigentlich jederzeit während der Vegetationsperiode auflaufen. Die Hauptauflaufzeit fällt aber in den April (gleiche Ergebnisse formulieren MARKS & PRINCE 1981), die Hauptblüte in den Hochsommer (Juli bis August) und das Abreifen der Samen zieht sich bis Oktober hin. Die Art ist sehr anfällig für Mehltaubefall, was das Wachstum einschränkt, so daß die Art bei geringerer Luftfeuchtigkeit besser gedeiht als in regenreichen Klimaten, wo sie ausfällt.
Ein ähnliches Verbreitungsbild in Bayern wie *Lactuca serriola* haben noch *Bromus sterilis* und *Chaerophyllum bulbosum* (vgl. Karte 28). Zu dem winterannuellen Gras *Bromus sterilis* ist zu ergänzen, daß es sich derzeit nicht nur in Siedlungen ausbreitet, sondern auch in Wintergetreide (→ Wirkungslücke in Herbiziden), davon berichten EGGERS & HÄMPKE (1991).



Karte 21: Verbreitung von *Amaranthus retroflexus* in Bayern – Beispiel für eine Art mit Verbreitung von der collinen bis zur unteren submontanen Höhenstufe in Bayern.
(nach SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990 zusammengefaßt, Maßstab 1 : 25 000).



Karte 22: Verbreitung von *Sisymbrium officinale* in Bayern – Beispiel für eine Art mit Verbreitung von der collinen bis zur oberen submontanen Höhenstufe in Bayern.
(nach SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990 zusammengefaßt, Maßstab 1 : 25 000).

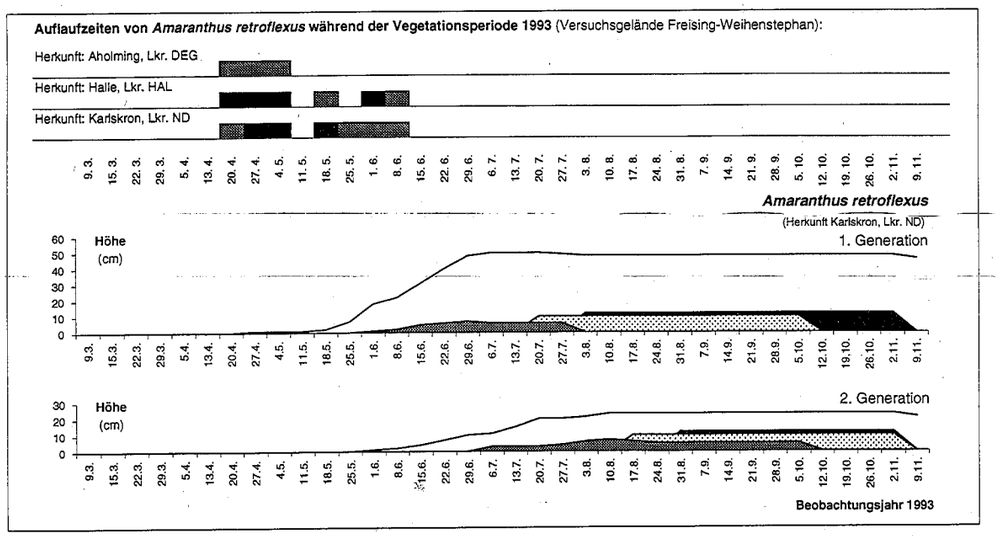
Abb. 45: Die Entwicklung von *Amaranthus retroflexus* ist ein Beispiel für die Auflaufzeiten und den phänologischen Entwicklungsgang einer spät auflaufenden sommerannuellen C_4-Pflanze *(Therophyta aestivalia)* mit langer Reproduktionszeit.

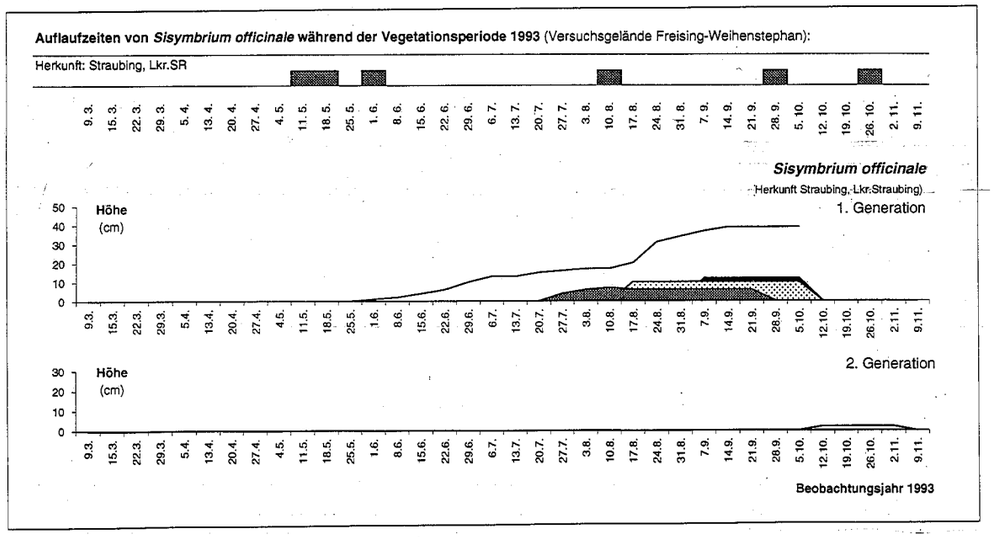
Die Auflaufzeit von *Amaranthus retroflexus* erstreckt sich vom 20. 4. bis 8. 6. Ab der letzten Mai-Woche setzt bei den zuerst aufgelaufenen Keimpflanzen ein rasches vegetatives Höhenwachstum ein, dessen Höchststand (50 cm) schon am 29. 6. erreicht ist. Die fünf Wochen später aufgelaufene zweite Generation erreicht den Höchststand (25 cm) sechs Wochen später am 10. 8. Auffällig ist, daß bei der zweiten Generation die Blüte länger dauert als bei der ersten. Ab 3. 8. bzw. 31. 8. sind die ersten Samen reif und beendet ist die Entwicklung am 9. 11. mit dem ersten Frost. Kennzeichnend ist, daß der Beginn der Samenreife erst im Hochsommer einsetzt und die Samenreifephase in die Zeit der abnehmenden Tageslänge fällt. Das abnehmende Lichtangebot bei wärmsten Lufttemperaturen kann *Amaranthus retroflexus* mit einer in den Herbst verlängerten Vegetationszeit kompensieren, die länger andauert als bei *Atriplex acuminata* (vgl. dazu Abb. 23).

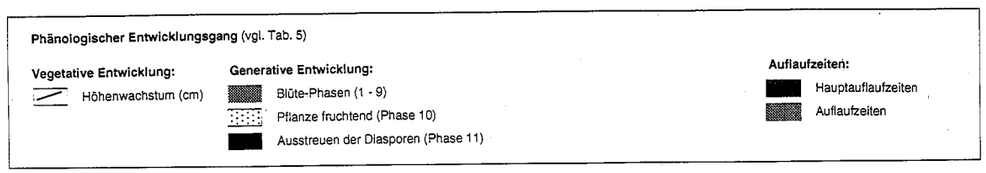
Abb. 46: Die Entwicklung von *Sisymbrium officinale* ist ein Beispiel für Auflaufzeiten und den phänologischen Entwicklungsgang einer spät auflaufenden Sommerannuellen *(Therophyta aestivalia)* mit langer Reproduktionszeit.

Der Aufgang von Keimlingen ist bei *Sisymbrium officinale* erst ab 1. 6. zu beobachten gewesen, obwohl die Samen unter Laborbedingungen schon ab 7 °C (Keimung zwischen 7 und 30 °C) keimen. Sie hätten also auch schon früher im Jahr bei kühlerer Witterung keimen können.
Aus der Wachstumskurve von *Sisymbrium* ist im Zeitraum vom 10. 8. bis 17. 8. ein deutliches Streckungswachstum zu erkennen, was auf das rasche Aufwachsen des Blüten tragenden Sprosses aus einer grundständigen Rosette zurückzuführen ist. Erste Samen sind nach 105 Tagen am 7. 9. reif und am 12. 10. sind die Pflanzen abgestorben. Die reifen Samen keimen sofort wieder, so daß in der zweiten Oktoberwoche schon wieder Jungpflanzen da sind.
Die vorliegenden Beobachtungen ergänzen die phänologischen Aufzeichnungen des *Urtico-Malvetum neglectae* im Freilichtmuseum Massing/Niederbayern (vgl. Abb. 4), wo bei *Sisymbrium* ebenfalls ein langer Entwicklungsverlauf (24 Wochen) dokumentiert worden ist.

(Die Beobachtungen wurden in einer Versuchsanlage auf dem Gelände der Technischen Universität München in Freising-Weihenstephan nach den Vorschlägen von DIERSCHKE (1972; vgl. Tab. 5) aufgezeichnet.)







5.3.2.1 Klimagradienten in der Verbreitung von Arten der Klasse *Chenopodietea* (Annuelle Gänsefuß-Pflanzengesellschaften)

Sie sind dadurch gekennzeichnet, daß sie offene Böden besiedeln, die in jeder Vegetationsperiode neu entstehen (vgl. Kap. 3.2).

a) Kennzeichnend für colline bis tiefere submontane Höhenlagen zwischen 200

und 529 m ü. NN bei Niederschlägen zwischen 600 und 839 mm (in Ausnahmen auch bis 989 mm) und ein mildes bis mäßig warmes Klima mit 7,7 bis 8,5 °C sind in den untersuchten Siedlungen *Amaranthus retroflexus* (Abb. 45, Karte 21), *Bromus sterilis, Chenopodium vulvaria, Digitaria ischaemum, Digitaria sanguinalis, Descurainia sophia* und *Lactuca serriola.*
ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN (1991, S. 14) geben für diese Arten eine planare bis colline Höhenstufenverbreitung an (Temperaturspanne 8,0 bis 9,5 °C Jahresmittel der Lufttemperatur).
Im kontinental getönten Süd-Bayern (Oberbayerisches und Niederbayerisches Tertiärhügelland) kommen sie wegen der in den Herbst hinein verlängerten Vegetationszeit (vgl. Karte 16 c) auch noch in der unteren (→ milden) submontanen Höhenstufe vor (vgl. Tab. 19 und 20).
HÜGIN (1992), der Untersuchungen zur Höhenstufenverteilung von Ruderalarten im Schwarzwald durchgeführt hat, charakterisiert diese Arten ebenfalls als "Arten mit Hauptverbreitung in tiefen Lagen". Für *Amaranthus retroflexus, Digitaria ischaemum* und *Digitaria sanguinalis* gibt er als Begründung an, daß diese Arten C_4-Pflanzen sind, die aufgrund ihres Stoffwechsels ein hohes Wärmebedürfnis haben und deshalb nicht in kühlere Lagen hinaufsteigen (vgl. Abb. 45). Entscheidend für die Höhengrenze der Verbreitung der C_4-Pflanzen ist, daß sie erst spät auflaufen (Ende April bis Anfang Juni) und eine lange Reproduktionszeit haben. Bei *Amaranthus retroflexus* dauert die Zeit von der Keimung bis zur Reife der ersten Samen in der ersten Generation 105 Tage - also fast drei Monate (vgl. Abb. 45). Im Vergleich dazu dauert diese Spanne bei *Galinsoga ciliata* nur 63 Tage (vgl. Abb. 22).

b) Etwas höher hinauf in submontane Lagen bis 589 m ü. NN, bei deutlich höheren Niederschlägen (bis 1139 mm) und kühleren Temperaturen (7,6 bis 6,9 °C: Nördliche Frankenalb, Oberpfälzer Wald, Vorderer Bayerischer Wald, Oberbayerisches Tertiärhügelland-lößlehmbeeinflußt) gehen *Sisymbrium officinale,*

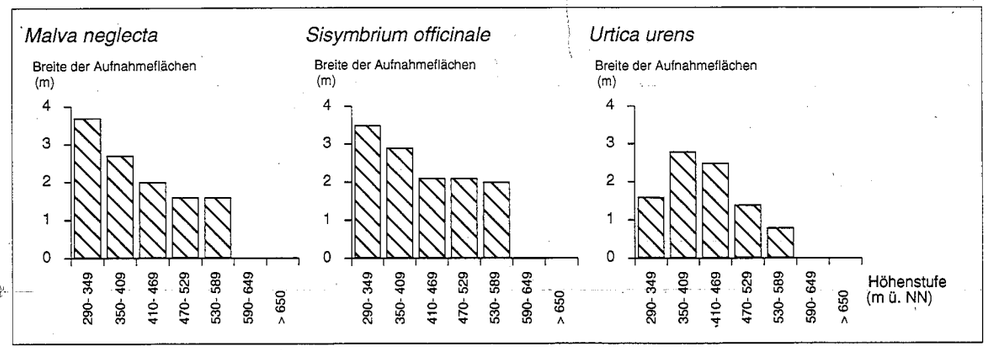


Abb. 47: Breite (m) der Vegetationsaufnahmeflächen mit *Malva neglecta, Sisymbrium officinale* und *Urtica urens* in verschiedenen Höhenstufen.

Mit zunehmender Höhenlage werden die Flächen ihrer Vegetationsaufnahmen schmaler. Von flächigeren Vorkommen in tieferen Lagen ziehen sich die Arten im kühleren Klima an schmalere Standorte (z. B. entlang von Gebäuden) zurück.
Am deutlichsten ist diese Tendenz bei *Malva neglecta* zu beobachten: In der Höhenstufe von 290 - 349 m ü. NN sind Aufnahmeflächen, in denen sie vorkommt, durchschnittlich 3,7 m breit und in Höhenstufen von 470 - 589 m ü. NN nur noch 1,6 m breit. Ähnlich ist die Tendenz auch bei *Sisymbrium officinale* und *Urtica urens*. Wobei sich letztere auch in warmen Tieflagen an schmalere Standorte zurückzieht, denn aufgrund eines relativ hohen Feuchtebedürfnisses geht *Urtica urens* in wärmeren Siedlungen der planaren und collinen Höhenstufe zurück (→ dort nur sieben von 118 Fundpunkten): Sie zieht sich dort an beschattete, kühlere (weil feuchtere) Stellen zurück; dies beschreibt schon GROSSE-BRAUCKMANN 1954.

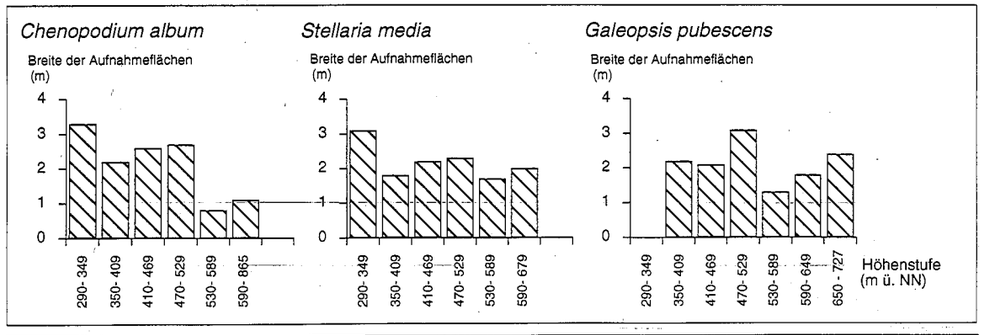


Abb. 48: Breite (m) der Vegetationsaufnahmeflächen mit *Chenopodium album, Stellaria media* und *Galeopsis pubescens* in verschiedenen Höhenstufen.

Die Abnahmetendenz in der Breite der Vegetationsaufnahmen bei zunehmender Höhenlage ist bei den bis in ländliche Siedlungen montaner Lagen hinaufsteigenden Arten nicht auffällig: Vegetationsaufnahmen mit *Chenopodium album* werden erst ab 530 m ü. NN schmaler. Bei denen mit *Stellaria media* und *Galeopsis pubescens* ist die Tendenz uneinheitlich. Bemerkenswert ist, daß die breitesten Aufnahmeflächen mit *Galeopsis pubescens* in der submontanen Höhenstufe zwischen 470 und 529 m ü. NN aufgenommen wurden, was als Kennzeichen für allgemein günstige Wuchsbedingungen bewertet werden kann.

Urtica urens, Geranium pusillum und *Malva neglecta.*
Der scheinbare Widerspruch ist so zu erklären: Diese Artengruppe umfaßt "eigentliche Dorfarten", die bevorzugt im Inneren der Ortschaften auf Hofstellen wachsen. Je kühler das Klima einer Landschaft ist, um so weiter ziehen sich *Sisymbrium officinale, Urtica urens, Geranium pusillum* und *Malva neglecta* von einer flächigeren Verbreitung auf eine mehr lineare vor Haus-, Schuppen- und Stallwänden zurück (vgl. Abb. 47), wodurch sich die Vegetationszeit für die genannten Arten verlängert.
In den Bayerischen Alpen können sie vereinzelt noch in erheblich höheren Lagen vorkommen - wie PAUL (1947) angibt: *Malva* bis 900 m ü. NN, *Sisymbrium* bis 910 m ü. NN, *Urtica* bis 1000 m ü. NN und *Geranium* bis 1338 m ü. NN (Tab. 21).
In den ländlichen Siedlungen der bayerischen Mittelgebirgslandschaften gehen sie jedoch nicht über die submontane Höhenstufe hinaus.

c) Bis in das niederschlagsreiche (bis 1289 mm), kühle (bis 6,9 °C) Klima der montanen Höhenstufe (679 m ü. NN, in Einzelfällen sogar bis 889 m ü. NN) steigen *Chenopodium album, Galeopsis pubescens, Galinsoga ciliata, Stellaria media* und *Veronica persica* hinauf (im Bayerischen Wald). Dies entspricht auch ihrer Einstufung bei ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN (1991, S. 14), die sie als temperatur-indifferente *(Chenopodium album, Stellaria media, Veronica persica)* bzw. als planar bis montan *(Galinsoga ciliata, Galeopsis pubescens,* vgl. dazu Karten 18 a und b) verbreitete Arten bewerten.

Wie in Kap. 4.5 beschrieben, gelten *Chenopodium album, Stellaria media* und *Veronica persica* als "gemein verbreitete" Arten (vgl. dazu Tab. 17).
Stellaria media und *Veronica persica* sind (vgl. Kap. 3.5) dadurch begünstigt, daß sie in "Sommertracht" überwintern können (→ deshalb im Frühjahr einen Entwicklungsvorsprung haben) und daß die Sommergenerationen eine nur kurze Entwicklungszeit vom Auflaufen der Keimlinge bis zur Reife der ersten Samen haben (in Freising-Weihenstephan: nach 56 Tagen), und so mehrere Generationen der Art jährlich aufwachsen und fruchten können.
Chenopodium album und *Galinsoga ciliata* (vgl. Abb. 22) sind zwar nicht win-

Tab. 21: Höchstgelegene (m ü. NN) Funde der Arten von Tabelle 20 nach PAUL (1947), OBERDORFER (1990) und eigenen Erhebungen.

Bei PAUL und OBERDORFER sind die Biotoptypen, in denen die Höchst-Vorkommen ermittelt worden sind, nicht angegeben. Die eigenen Funde entstammen ländlichen Siedlungen.

Höchste Vorkommen (m ü. NN)	Region	Arten
o. A.		*Amaranthus retroflexus*
o. A.		*Atriplex hastata*
o. A.		*Bromus sterilis*
o. A.		*Bryonia dioica*
o. A.		*Chenopodium ficifolium*
o. A.		*Chenopodium vulvaria*
o. A.		*Eragrostis minor*
o. A.		*Lactuca serriola*
o. A.		*Rumex maritimus*
500	Do	*Chaerophyllum bulbosum*
510	BW	*Chenopodium glaucum*
600		*Ballota nigra ssp. nigra*
600		*Digitaria sanguinalis*
630	BW	*Chenopodium rubrum*
690	BW	*Chaerophyllum aromaticum*
750	A	*Chaerophyllum temulum*
750	Ju	*Descurainia sophia*
750	AV	*Polygonum minus*
770	Schw	*Digitaria ischaemum*
800	A	*Artemisia vulgaris*
800	A	*Bidens tripartita*
800	AV	*Lepidium ruderale*
800	A	*Potentilla anserina* (600 BW)
850	A	*Echium vulgare*
900	A	*Malva neglecta*
910	A	*Sisymbrium officinale*
960	A	*Polygonum lapathifolium*
1000	A	*Urtica urens*
1020	A	*Tanacetum vulgare*

Höchste Vorkommen (m ü. NN)	Region	Arten
1100	A	*Chenopodium album*
1112	A	*Verbena officinalis*
1130	A	*Polygonum hydropiper*
1133	A	*Polygonum mite*
1160	A	*Potentilla reptans*
1180	A	*Torilis japonica*
1200	A	*Galinsoga ciliata*
1200	A	*Polygonum aviculare*
1300	A	*Arctium minus*
1320	Sch	*Spergularia rubra*
1338	A	*Geranium pusillum*
1360	A	*Aegopodium podagraria*
1380	A	*Glechoma hederacea*
1420	A	*Chaerophyllum aureum*
1600	A	*Galeopsis pubescens*
1620	A	*Lamium album*
1670	A	*Matricaria discoidea*
1680	A	*Veronica persica*
1700	A	*Campanula trachelium*
1850	A	*Agrostis stolonifera*
1860	A	*Stellaria media*
1920	A	*Chaerophyllum hirsutum*
2220	A	*Chenopodium bonus-henricus*
2364	A	*Silene dioica*
2375	A	*Anthriscus sylvestris*
2375	A	*Ranunculus repens*
2375	A	*Urtica dioica*
2400	A	*Poa annua*

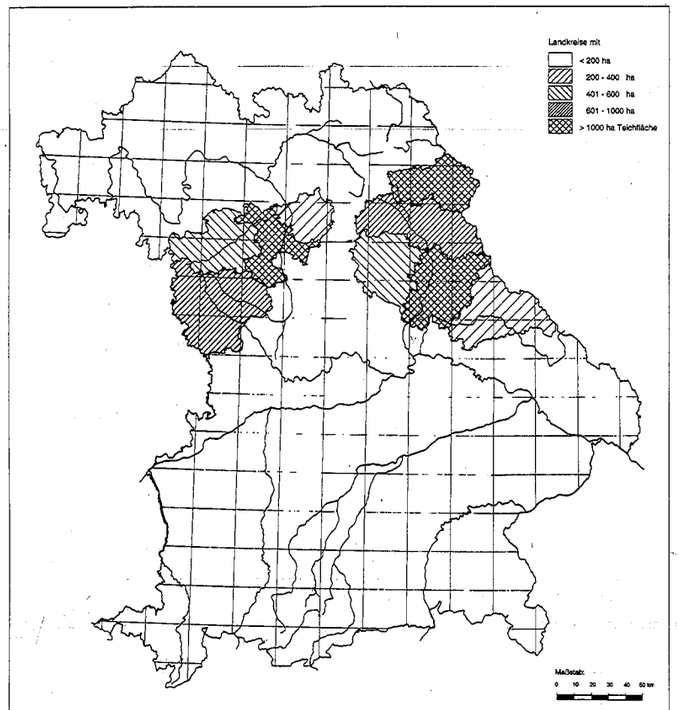
A	Bayerische Alpen
AV	Alpenvorland
BW	Bayerischer Wald
Do	Donau-Isar-Hügelland
Ju	Fränkischer und Schwäbischer Jura
Schw	Schwarzwald

terhart, haben aber ebenfalls eine relativ kurze Entwicklung (in Freising-Weihenstephan: 63 bzw. 70 Tage bis zur Reife der ersten Samen), die ihre Ausbreitung sowohl an der Nordgrenze ihrer Verbreitung wie in Gebirgslagen fördert (SCHULZ 1984).
Außerdem sind alle vier Arten "Sofortkeimer" und können bei einer weiten Temperaturspanne (im Licht) keimen, was ihnen den Abschluß des Fruchtens auch in der kürzeren Vegetationszeit der submontanen und montanen Höhenstufen ermöglicht. Bei diesen vereinzelt bis alpine Lagen hinaufsteigenden Arten ist darum auch keine Abnahmetendenz in der Breite der Vegetationsaufnahmen mit zunehmender Höhenlage festzustellen, da sie in den untersuchten ländlichen Siedlungen ihre Höhengrenze nicht erreichen (Abb. 48).

5.3.2.2 Klimagradienten in der Verbreitung von Arten der Klasse *Bidentetea* (Zweizahn-Melden-Ufersäume)

Sie sind sommereinjährige Erstbesiedler feuchter, vorübergehend offener Kies- und Schlammböden (OBERDORFER 1983, S. 115), deren Lebenszyklus von der Wasserversorgung während der Vegetationszeit abhängig ist (vgl. Kap. 3.3).

a) *Rumex maritimus* und *Chenopodium ficifolium* sind collin verbreitet (200 bis 439 m ü. NN) und kennzeichnend für Uferfluren in den wärmsten Untersuchungsgebieten (7,9 bis 8,6 °C).

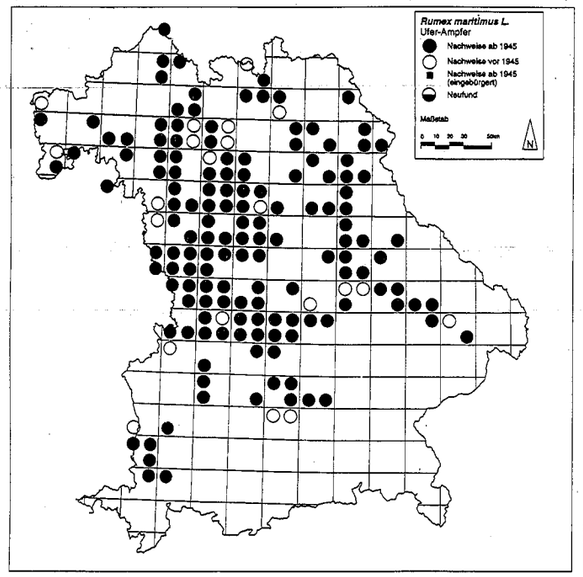


Karte 23: Teichfläche (ha) mit Teichwirtschaft (Karpfen und sonstige Fischarten) in den Landkreisen Bayerns.

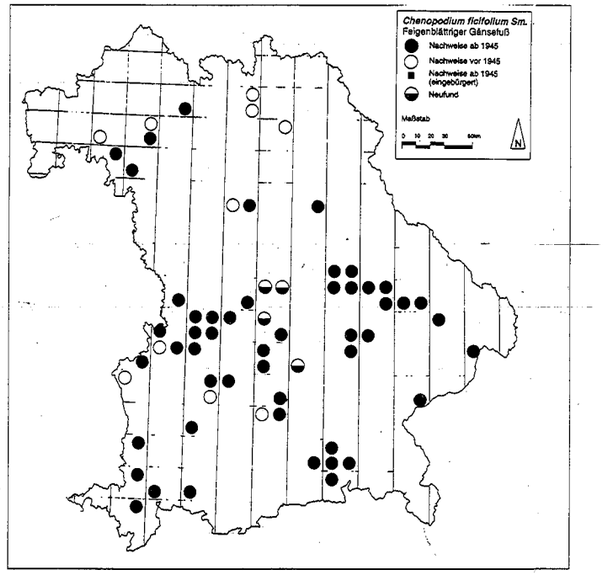
(Quelle: BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK UND DATENVERARBEITUNG 1984)

Von ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN (1991, S. 14) werden beide Arten als Wärmezeiger eingestuft, die in Mitteleuropa nur in warmen Tieflagen vorkommen.
Rumex maritimus kommt schwerpunktmäßig in den Flußsystemen nördlich der Donau und *Chenopodium ficifolium* schwerpunktmäßig im Talraum der Donau und ihren südlichen Nebenflüssen vor (vgl. dazu Karten 23 bis 25).

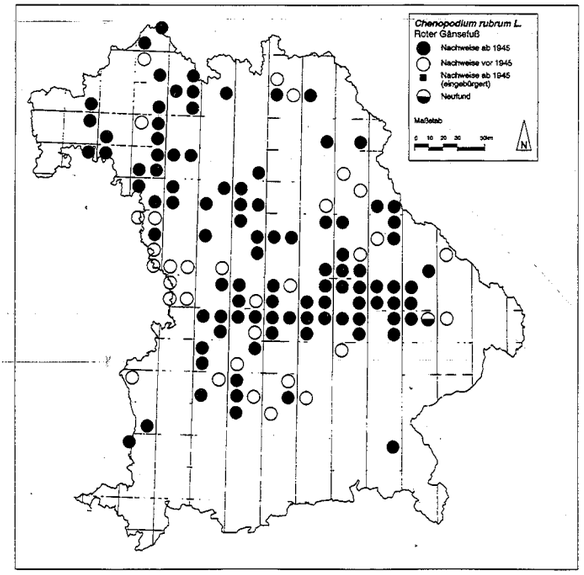
Rumex maritimus hat sein ursprüngliches flußnahes Verbreitungsareal mit der Ausweitung der Fischzucht auf Sekundärstandorte an Teichufern in Siedlungen und Siedlungsnähe ausgedehnt:
Die Landschaften des Mittelfränkischen-Keuperbeckens (Wassereinzugsgebiet der Regnitz), des Oberpfälzer Beckens und Oberpfälzer Waldes (Wassereinzugsgebiet der Naab) sind traditionelle Karpfenzuchtgebiete in Bayern (Karte 23) und sehr reich an großen und kleinen Fisch-Weihern, die oft bis unmittelbar an ländliche Siedlungen angrenzen oder innerhalb von Ortschaften liegen. Für die Karpfen-Produktion ist die Wassertemperatur ein entscheidender Faktor, dazu schreibt RUST (1956, S. 9): "Der Karpfen erreicht das Optimum seiner Lebensbedingungen bei einer Wassertemperatur in der Abwachszeit von durchschnittlich 24 °C. Die geringste Wassertemperatur, bei der die Karpfenzucht wirtschaftlich noch erfolgreich ist, liegt indessen bei 17 °C. (...) Infolge intensiver Verdauungstätigkeit fressen Karpfen nämlich, sobald das Wasser 17 °C erreicht hat, mehr, als sie zur Erhaltung ihres Gewichts benötigen, und der über den Erhaltungsbedarf hinausgehende Teil der aufgenomenen Nahrung wird nun in einem günstigen Verhältnis in Fleischansatz umgewandelt."
Das Klima der genannten Landschaften ist warm bis mäßig warm, so daß im Zeitraum von Mai bis September die Wassertemperaturen über 17 °C liegen und wo dort im Sommer Teichböden und Uferzonen trockenfallen, bildet *Rumex maritimus* ausgedehnte Säume.



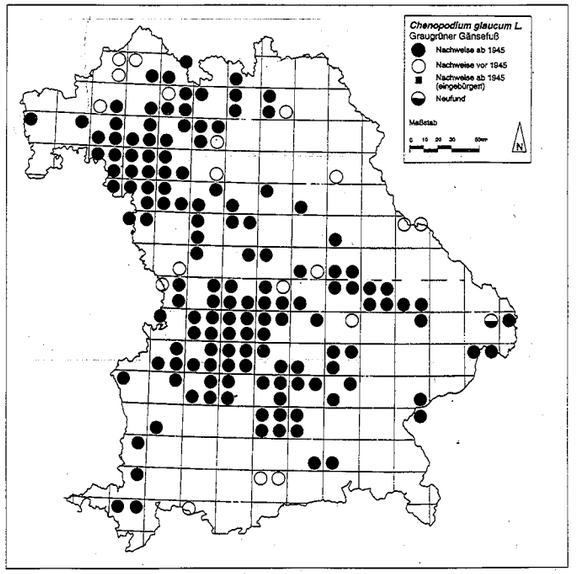
Karte 24: Verbreitung von *Rumex maritimus* in Bayern – Beispiel für eine Art mit Hauptverbreitung in den sommerwarmen Flußsystemen nördlich der Donau.
(nach SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990 zusammengefaßt, Maßstab 1 : 25 000).



Karte 25: Verbreitung von *Chenopodium ficifolium* in Bayern – Beispiel für eine Art mit Hauptverbreitung in den sommerwarmen Flußsystemen südlich der Donau.
(nach SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990 zusammengefaßt, Maßstab 1 : 25 000).

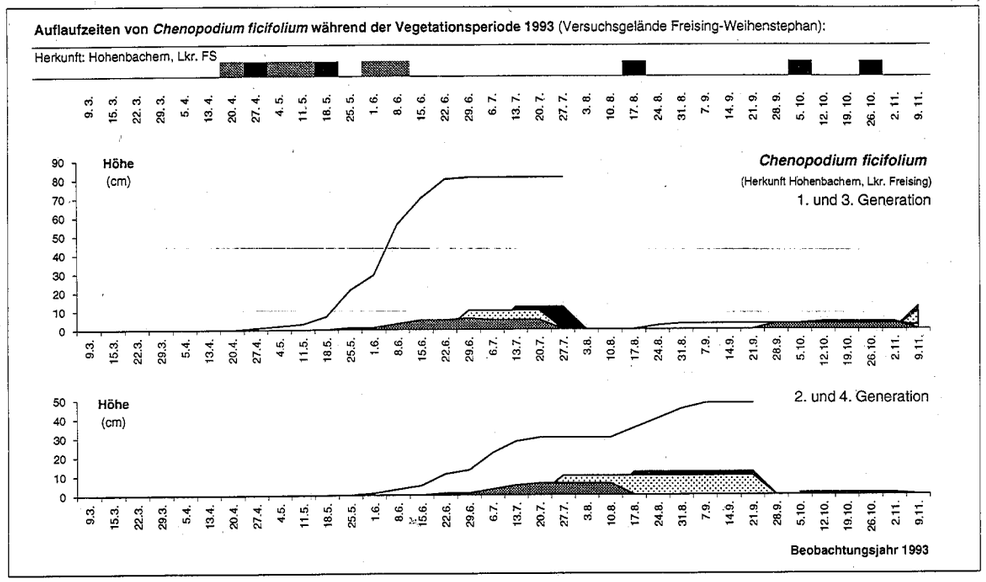


Karte 26: Verbreitung von *Chenopodium rubrum* in Bayern – Beispiel für eine Art nährstoffreicher Uferzonen mit Hauptverbreitung in sommerwarmen, collinen bis submontanen Höhenstufen in Bayern.
(nach SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990 zusammengefaßt, Maßstab 1 : 25 000).



Karte 27: Verbreitung von *Chenopodium glaucum* in Bayern – Beispiel für eine Art nährstoffreicher Uferzonen in warmen bis milden, collinen bis submontanen Höhenstufen in Bayern.

(nach SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990 zusammengefaßt, Maßstab 1 : 25 000).



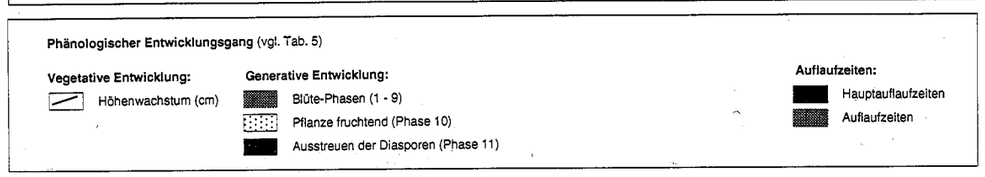
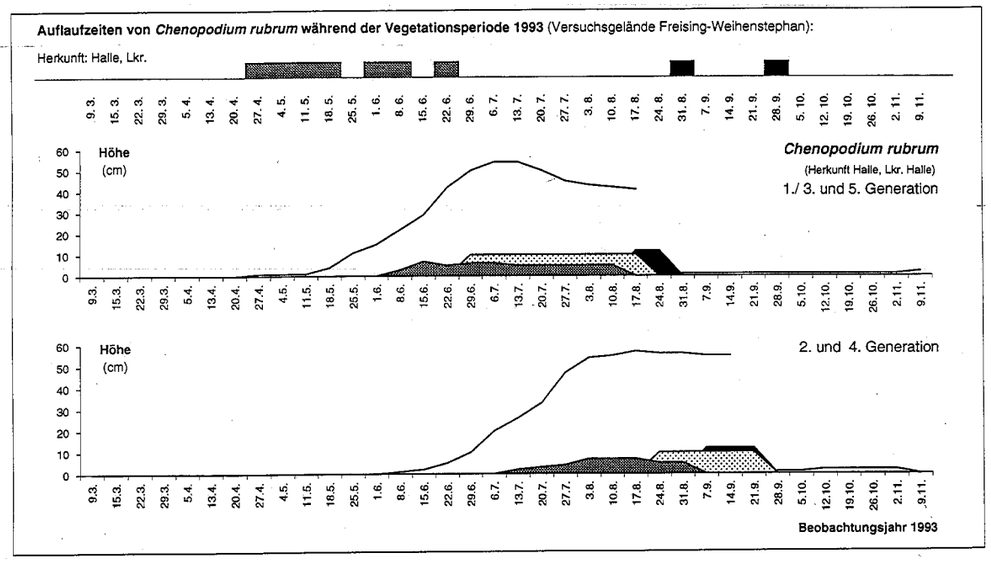


Abb. 49: Die Entwicklung von *Chenopodium ficifolium* ist ein Beispiel für die Auflaufzeiten und den phänologischen Entwicklungsgang einer hochwüchsigen sommerannuellen C_4-Pflanze *(Therophyta aestivalia)* mit einer Frühsommer- und Hochsommergeneration.

Die Auflaufzeit von *Chenopodium ficifolium* erstreckt sich vom 20. 4. bis 8. 6. (breite Keimtemperaturspanne zwischen 3 und 35 °C), so daß sich eine Frühsommer- und eine Hochsommergeneration entwickeln können.
Naturnahe Standorte für die hochsommerliche Entwicklung von *Chenopodium ficifolium* bieten im Sommer abtrocknende, vegetationsfreie Uferzonen. Denn neben einem sommerwarmen Klima mit einer in den Herbst hinein verlängerten Vegetationszeit hat *Chenopodium ficifolium* im Gegensatz beispielsweise zu *Chenopodium album* hohe Ansprüche an die Bodenfeuchtigkeit (UDWAL 1989). Zu *Chenopodium ficifolium* ist weiterhin festzustellen, daß sich die Keimtemperaturansprüche der Art seit Untersuchungen von LAUER (1953) von einem ausgesprochenen Wärmekeimer zu einer bezüglich der Keimtemperaturen indifferenten Art verschoben haben (vermutlich Selektion Trianzin-resistenter Formen durch Maianbau; OTTE 1991). Möglicherweise hat es vor der Einführung des Maisanbaus nur die Hochsommergeneration von *Chenopodium ficifolium* gegeben. Trotz intensiver Bemühungen ist es bislang nicht gelungen, eine Form von *Chenopodium ficifolium* zu finden, deren Keimtemperaturverlauf den Messungen von LAUER (1953) entspricht.

Ab 18. 5. setzt bei den zuerst aufgelaufenen Keimpflanzen ein rasches vegetatives Höhenwachstum ein, dessen Höchststand (85 cm) am 22. 6. mit Beginn des kalendarischen Sommers erreicht ist. Die ersten Samen sind nach 11 Wochen reif und am 3. 8. sind die Pflanzen bereits abgestorben. Dies bedeutet, daß *Chenopodium ficifolium* einen Entwicklungsverlauf haben kann, der mit dem von Sommergetreide korrespondiert. Dies ist auch zu beobachten, allerdings kann *Chenopodium* sich dort nur erfolgreich behaupten, wenn die Beschattung durch das Getreide gering ist.
Nach sechs Wochen entwickelt sich (wie bei *Amaranthus retroflexus)* eine zweite Generation, deren Entwicklung dann mit der Kulturpflanze Mais parallel verläuft. Die Pflanzen erreichen den Höchststand (45 cm) wie der Mais Anfang September (hier: am 7. 9.). Die ersten Samen der zweiten Generation sind wiederum schon nach 11 Wochen reif. Die Entwicklung der zweiten Generation, die in die abnehmende Tageslänge fällt, dauert länger als bei der ersten. Abgestorben sind Pflanzen in der letzten September-Woche (am 28. 9.) – also in der Zeit, in die der Beginn der Maisernte fällt.



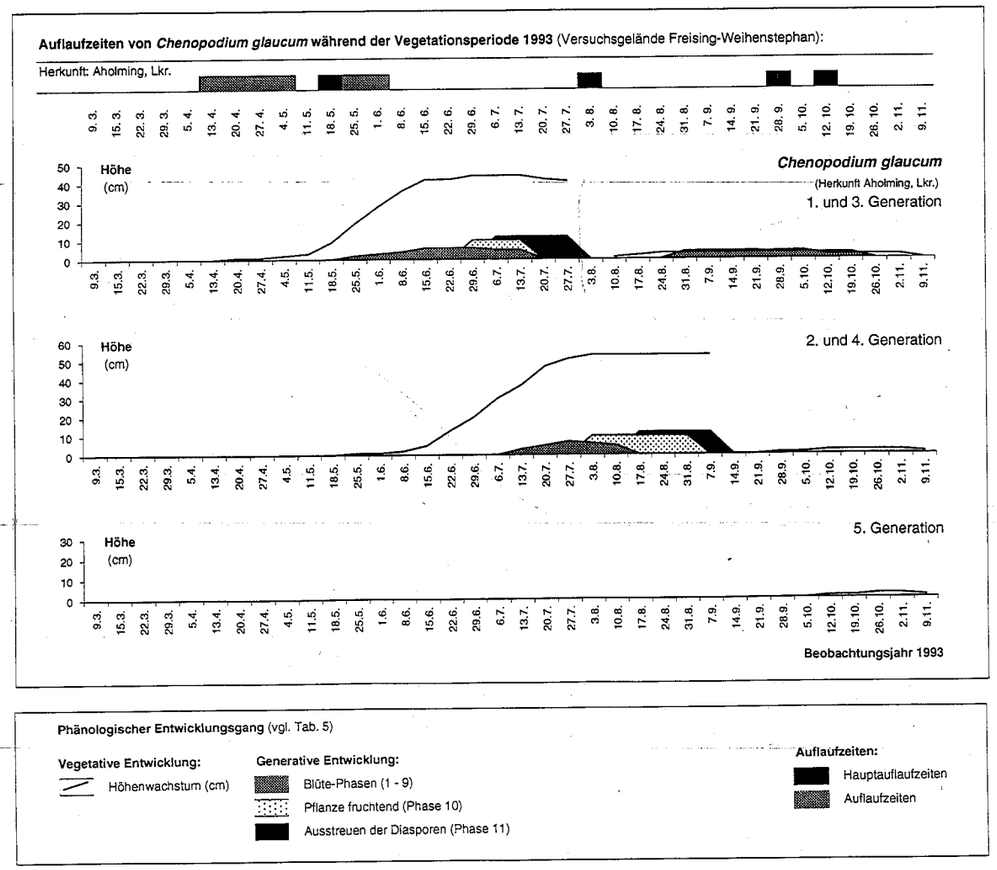


Abb. 50: Die Entwicklung von *Chenopodium rubrum* ist ein Beispiel für die Auflaufzeiten und den phänologischen Entwicklungsgang einer niedrigwüchsigen sommerannuellen C_4-Pflanze *(Therophyta aestivalia)* mit kurzem Entwicklungsgang und einer Frühsommer- sowie Hochsommergeneration.

Die Auflaufzeit von *Chenopodium rubrum* beginnt am 27. 4. und dauert bis 22. 6. (Keimung unter Laborbedingungen zwischen 25 und 35 °C).
Zwischen dem 18. 5. und 6. 7. nimmt das Höhenwachstum rasch zu (bis 55 cm). Obwohl schon am 8. 6. Blüten (nach sechs Wochen) zu erkennen sind, sind die ersten Samen erst nach 17 Wochen reif (vgl. *Chenopodium glaucum)!* Dafür ist die Phase des Fruchtens kurz: Sie dauert nur zwei Wochen. Die herabfallenden Samen keimen wie bei *Chenopodium glaucum* sofort wieder (3. Generation), erzeugen aber keine reifen Samen mehr.
Die zweite Generation entwickelt sich aus den Sämlingen des zweiten Keimschubs (8. 6.) und wächst innerhalb von 11 Wochen bis zur maximalen Höhe von 60 cm (17. 8.). Erste reife Samen werden schon nach 14 Wochen beobachtet, an die sich eine kurze, drei Wochen dauernde Phase des Fruchtens anschließt. In der letzten September-Woche sind die Pflanzen abgestorben. Ihre herabfallenden Samen keimen sofort massenhaft aus (4. Generation) und fallen – wie die der dritten Generation – dem ersten Frost zum Opfer (1. November-Woche).

Im Vergleich zu *Chenopodium glaucum* beginnt die Entwicklung von *Chenopodium rubrum* später und dauert länger. *Chenopodium rubrum* hat eine engere Bindung an warme colline Höhenlagen als *Chenopodium glaucum* (Karten 26 und 27).

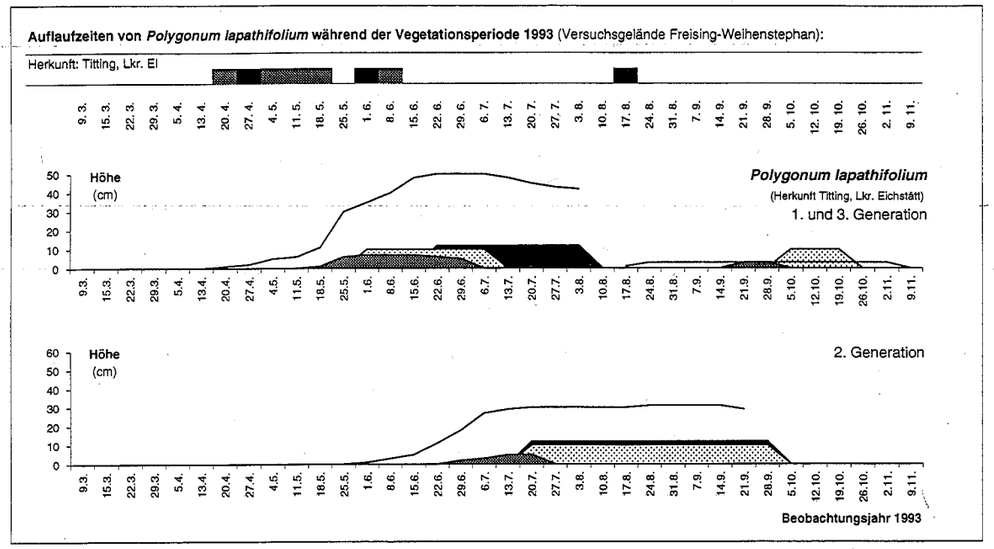
Abb. 51: Die Entwicklung von *Chenopodium glaucum* ist ein Beispiel für die Auflaufzeiten und den phänologischen Entwicklungsgang einer niedrigwüchsigen sommerannuellen C_4-Pflanze *(Therophyta aestivalia)* mit kurzem Entwicklungsgang und einer Frühsommer- sowie Hochsommergeneration.

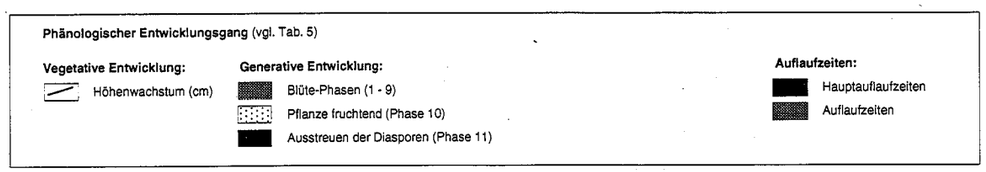
Die Auflaufzeit von *Chenopodium glaucum* beginnt schon am 13. 4., zwei Wochen früher als bei *Chenopodium rubrum.* Die Hauptauflaufzeit fällt mit dem Temperaturanstieg in der dritten Mai-Woche zusammen (Keimung unter Laborbedingungen zwischen 20 und 35 °C). In dieser Zeit nimmt auch das Höhenwachstum der bis dahin stagnierenden Pflanzen rasch zu. Am 15. 6. ist mit 40 cm der Höchststand erreicht. Nach 12 Wochen sind bei der ersten Generation die ersten Samen reif und nach 15 Wochen sind die Versuchspflanzen abgestorben. Ihre herabfallenden Samen keimen sofort wieder (3. Generation) und entwickeln im Zeitraum von Ende August bis Mitte Oktober nochmals reife Samen.
Die zweite Generation entwickelt sich aus den Sämlingen der Hauptkeimphase (18. 5.) und erreicht die maximale Höhe von 55 cm nach 11 Wochen (1. August-Woche) und erste reife Samen können nach 13 Wochen beobachtet werden; abgestorben sind die Pflanzen bereits in der ersten September-Woche. Die herabfallenden Samen keimen sofort massenhaft aus (4. Generation) und fallen den ersten Frösten (1. November-Woche) zum Opfer.

Dieser, im Gegensatz zu *Chenopodium ficifolium* und *Chenopodium rubrum* schneller ablaufende Lebenszyklus, ermöglicht es *Chenopodium glaucum,* in Regionen mit kürzerer Vegetationsperiode vorzudringen (z. B. Innerer Bayerischer Wald, Lkr. Freyung - Grafenau, vgl. Karte 27).

(Die Beobachtungen wurden in einer Versuchsanlage auf dem Gelände der Technischen Universität München in Freising-Weihenstephan nach den Vorschlägen von DIERSCHKE (1972; vgl. Tab. 5) aufgezeichnet.)

Chenopodium ficifolium hat sich - vom Donautal ausgehend - mit der Einführung des Maisanbaus in den siebziger Jahren in Südbayern ausgebreitet (OTTE 1991, vgl. Karte 25). Da *Zea mays* und *Chenopodium ficifolium* C_4-Pflanzen mit Triazinresistenz sind, ist *Chenopodium* mit triazinhaltigen Herbiziden nicht bekämpfbar und so zu einem typischen "Maisunkraut" geworden (vgl. 3.7.1). Über die Verfütterung von frischen, unsilierten Maispflanzen und über Ackererde werden Samen von *Chenopodium ficifolium* in die ländlichen Siedlungen des Gebietes eingeschleppt. Dort entwickelt er sich auf frischen bis feuchten Erdhaufen und auf offenem Boden (z. B. im Umgriff befahrbarer





Maissilos) zu hochwüchsigen üppigen Beständen.
Den Entwicklungsverlauf von *Chenopodium ficifolium* zeigt Abbildung 49; deutlich ersichtlich ist der schnelle frühsommerliche Entwicklungsverlauf der ersten Generation sowie der langsamer ablaufende und länger dauernde der Hochsommer-Generation.

b) Kennzeichnend für Naßstandorte in collinen bis submontanen Höhenlagen (bis 529 m ü. NN), ein warmes bis mildes Klima und Niederschläge bis 809 mm sind *Atriplex hastata, Chenopodium glaucum, Chenopodium rubrum* und *Polygonum mite* (sogar bis 1169 mm). Ihre Höhenstufenverbreitung ist mit derjenigen der *Amaranthus*-Gruppe bei den *Chenopodietea* vergleichbar, wo die Niederschlagssummen in den untersuchten Siedlungen allerdings etwas höher liegen.
Die regionalen Verbreitungsschwerpunkte der Arten sind deutlich verschieden: *Chenopodium rubrum* (Karte 26, Abb. 50) und *Atriplex hastata* sind nördlich der Donau häufiger als südlich davon, *Polygonum mite* hat südlich der Donau im Tertiären Hügelland einen Verbreitungsschwerpunkt (vgl. dazu SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990, S. 121) und *Chenopodium glaucum* (Karte 27, Abb. 51) ist in den Siedlungen warmer Tieflagen sowohl nördlich und als auch südlich der Donau verbreitet (weitere Angaben sind Abb. 50 und 51 zu entnehmen).

c) In Höhenlagen bis 709 m ü. NN kommen *Polygonum lapathifolium, Polygonum hydropiper* und *Bidens tripartita* vor. Darüber wurde nur noch *Polygonum lapathifolium* vereinzelt dokumentiert ("gemein verbreitet", Kap. 3.5).
Im Oberpfälzer Wald in Höhenlagen ab 529 m ü. NN im mäßig kühlen (7,3 bis 7,4 °C) bis kühlen (6,9 bis 7,0 °C) Klima erreichen *Polygonum lapathifolium* und *Polygonum hydropiper* sogar höhere Stetigkeiten als in tieferen Lagen, da ande-

Abb. 52: Die Entwicklung von *Polygonum lapathifolium ssp. lapathifolium* ist ein Beispiel für die Auflaufzeiten und den phänologischen Entwicklungsgang einer niedrigwüchsigen Sommerannuellen *(Therophyta aestivalia)* mit kurzem Entwicklungsgang und einer Frühsommer- sowie Hochsommergeneration.

Polygonum lapathifolium ssp. lapathifolium zählt zu den "gemein" verbreiteten Arten, dessen höchste Vorkommen in den Alpen nach PAUL (1947) bei 960 m ü. NN liegen.

Wie *Chenopodium ficifolium* keimt er unter Laborbedingungen zwischen 3 und 35 °C. Vereinzelt läuft er deshalb – wie *Chenopodium* – schon im April (ab 20. 4.) auf. Die Hauptauflaufzeit setzt allerdings erst eine Woche später nach Erwärmung auf 25 °C ein. Insgesamt zieht sich die frühjährliche Keimung hin bis zur ersten Juni-Woche.
Das Höhenwachstum von *Polygonum lapathifolium* erfolgt innerhalb von nur vier Wochen (vom 18. 5. bis 22. 5.) auf 50 cm. Nach 10 Wochen sind bei der ersten Generation bereits die ersten Samen reif (22. 6.) und nach 16 Wochen sind die Versuchspflanzen abgestorben. Ihre herabfallenden Samen keimen ab 17. 8. schon wieder aus (3. Generation); sie erreichen aber die Fruchtreife nicht mehr.
Die zweite Generation entwickelt sich aus den Sämlingen der zweiten Hauptkeimphase ab 1. 6. und erreicht den relativ niedrigen Höchststand von 30 cm bereits nach fünf Wochen (6. 7.). Schon vier Wochen nach dem Auflaufen erscheinen die ersten Blüten und erste reife Samen davon können nach sieben Wochen beobachtet werden. Die Phase des Abreifens zieht sich dann lange über 11 Wochen bis Ende September hin.

Interessant ist in diesem Fall, daß die zweite Generation von *Polygonum* eine schnellere Entwicklung bis zur Fruchtreife der ersten Samen hat als die erste. So ist gewährleistet, daß die Art auch unter ungünstigeren klimatischen Vorraussetzungen fruchtet.
Der bei *Polygonum lapathifolium* im Gegensatz zu *Chenopodium ficifolium* schneller ablaufende Lebenszyklus begünstigt die Verbreitung der Art in Regionen mit kürzerer Vegetationsperiode.

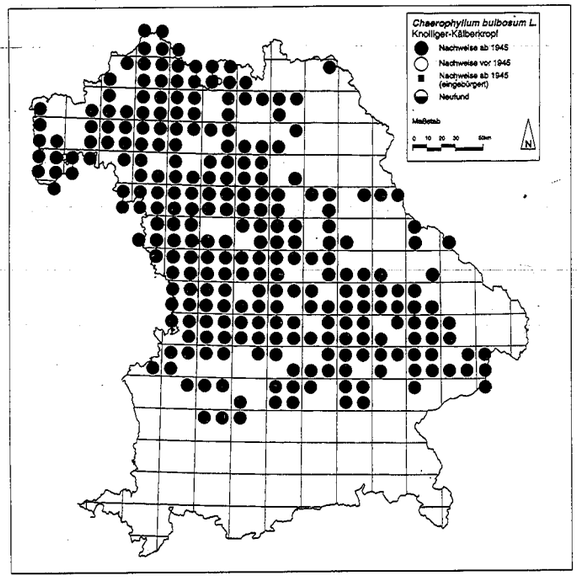
(Die Beobachtungen wurden in einer Versuchsanlage auf dem Gelände der Technischen Universität München in Freising-Weihenstephan nach den Vorschlägen von DIERSCHKE (1972; vgl. Tab. 5) aufgezeichnet.)

re *Bidentetea*-Arten ausfallen.
Im mäßig kühlen Klima der silikatischen Grundgebirge (Oberpfälzer Wald, Bayerischer Wald) kommt *Polygonum minus* noch hinzu. Er gilt nach OBERDORFER (1990) als "etwas wärmeliebend" (vgl. Kap. 3.3.2: G 13). Die bevorzugten Wuchsplätze der Pflanze in der submontanen bis montanen Höhenlagen finden sich oft im Schutz von Gebäuden im Traufbereich der Dächer.

5.3.2.3 Klimagradienten in der Verbreitung von Arten der Klasse *Artemisietea* (Eurosibirische nitrophytische Hochstauden-Pflanzengesellschaften)

Sie sind dadurch gekennzeichnet, daß sie bevorzugt nährstoffreiche Böden besiedeln, die sowohl mäßig trocken bis frisch (auch feucht) sein können. Vorherrschend unter den hochwüchsigen Arten sind Schaft-Hemikryptophyten *(Hemikryptophyta scaposa* (vgl. Kap. 4.3.3.1: Abb. 25): *Tanacetum vulgare, Ballota nigra, Lamium album, Artemisia vulgaris, Urtica dioica, Anthriscus sylvestris, Chaerophyllum aureum, Chenopodium bonus-henricus* u. a.). Daneben kommen in der collinen und unteren submontanen Höhenlage auch diverse Zweijährige *(Therophyta biannuellia: Chaerophyllum bulbosum, Echium vulgare, Arctium minus, Chaerophyllum temulum, Torilis japonica)* vor (vgl. Kap. 3.4).

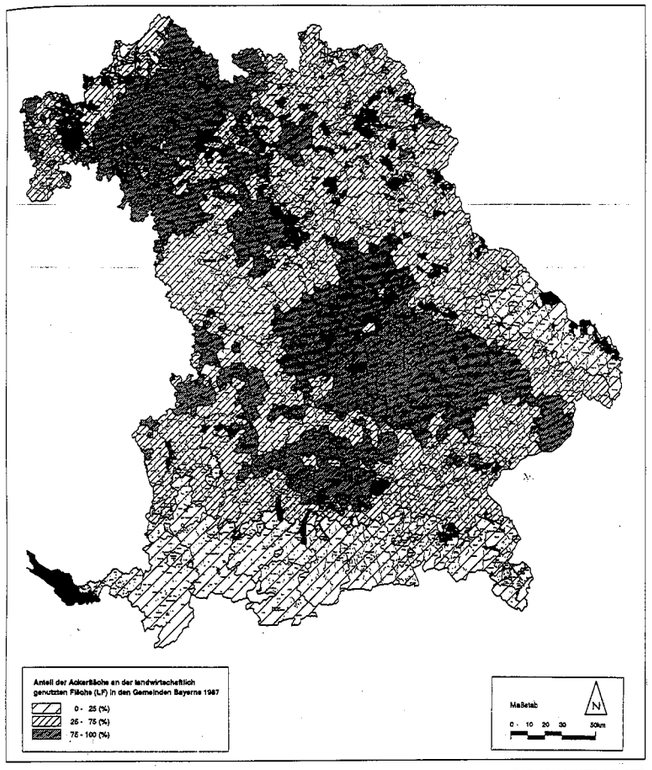
a) In den untersuchten ländlichen Siedlungen der collinen bis submontanen Höhenstufe (200 bis 529 m ü. NN) bei Niederschlägen bis 929 mm und einem milden bis warmen Klima (7,7 bis 9,1 °C) haben *Chaerophyllum bulbosum, Echium vulgare, Arctium minus, Bryonia dioica* und *Chaerophyllum temulum* ihre Hauptverbreitung. Wie oben schon erwähnt, sind alle Arten mit Ausnahme von *Bryonia* zweijährig (zur Verbreitung von *Bryonia dioica* vgl. Karten 17 a und 17 b).
Bei diesen hochwüchsigen Arten beginnt die (vegetative) Entwicklung schon im zeitigen Frühjahr (ab Mitte März), um die relativ große Phytomasse zu pro-



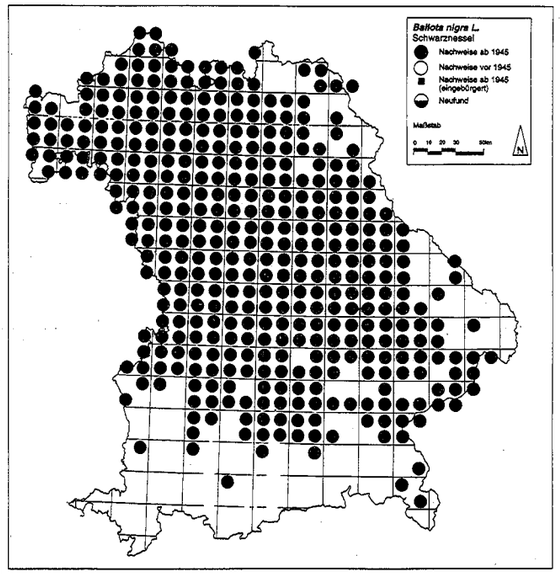
Karte 28: Verbreitung von *Chaerophyllum bulbosum* in Bayern – Beispiel für eine Art, deren Areal mit der nachlassenden Ertragsfähigkeit des Weizenanbaus zusammenfällt
(nach SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990 zusammengefaßt, Maßstab 1 : 25 000).

duzieren, die in die Samenproduktion eingespeist wird.
Von den genannten Arten blüht zuerst *Chaerophyllum temulum*(ab Mitte Juni) und zuletzt *Arctium minus* (ab Mitte Juli). Das Abreifen und Ausstreuen der Samen zieht sich bis Mitte September hin und ab September läuft dann die nachfolgende, überwinternde (Jungpflanzen-)Generation auf (vgl. Phänologische Entwicklung Kap. 3.7.3.4: Abb. 5 und 8).
Die Begrenzung der *Chaerophyllum bulbosum*-Gruppe auf colline bis tiefere submontane Höhenlagen wird durch die Länge der herrschenden Vegetationszeit bestimmt. Nach den Angaben von WITTMANN (1991, S. 16 ff) beträgt sie dort, wo die Arten dokumentiert worden sind, > 210 Tage. Im Schwarzwald gibt HÜGIN (1992) für *Bryonia dioica* und *Chaerophyllum temulum* ebenfalls eine klimatisch bedingte Höhengrenze an, die jedoch höher als in den untersuchten bayerischen ländlichen Siedlungen bei ca. 650 m ü. NN liegt; *Arctium minus* dünnt nach seinen Angaben erst ab 700 m ü. NN stark aus. In diesen Höhenlagen herrschen im Nord-Schwarzwald noch Jahresmitteltemperaturen bis 7,2 °C und im Süd-Schwarzwald bis 8,1 °C. Es ist dort auf der gleichen Höhenstufe milder (→ atlantischer) als in bayerischen Mittelgebirgen (HÜGIN 1991, S. 20 f).

b) Bis in Höhenlagen von 589 m ü. NN kommen in den Vegetationsaufnahmen *Torilis japonica, Tanacetum vulgare* und *Ballota nigra ssp. nigra* vor - jedoch haben die untersuchten Siedlungen die gleichen Spannen in den Niederschlagssummen und Jahresmitteltemperaturen wie die Vorkommen der Artengruppe von *Chaerophyllum bulbosum* (a). Sie werden bei ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN (1991, S. 14) auch als planar bis submontan verbreitet eingestuft.
Sie blühen erst im Hochsommer ab Mitte Juli (vgl. Kap. 3.7.3.4), die Ausreifung ihrer Samen und das Absterben der vegetativen Teile zieht sich bis Oktober hin, so daß ein relativ mildes bis warmes Klima für ihre optimale Entwicklung notwendig ist.
Ballota kommt in Westböhmen nach Untersuchungen von PYSEK & PYSEK (1987) bis 600 m ü. NN vor, was den Verhältnissen der untersuchten bayerischen Siedlungen entspricht. Im Schwarzwald (Kalkschwarzwald und Baar) wurde *Ballota nigra ssp. foetida* (die westlich verbreitete vikariierende Art zu *Ballota nigra ssp. nigra)* von HÜGIN (1992) nur bis in einer Höhenlage von ca. 650 m ü. NN gefunden. In allen anderen verglichenen Fällen steigen wärmeliebende Arten im Schwarzwald höher hinauf als in den untersuchten Landschaften in Bayern. Dies gilt auch für *Torilis*, der im Schwarzwald bis 750 m ü. NN hinauf geht, im Bayerischen Wald dagegen nur bis 580 m ü. NN



Karte 29 a: Anteil der Ackerfläche an der landwirtschaftlich genutzen Fläche (LF) in den Gemeinden Bayerns 1987.



Karte 29 b: Verbreitung von *Ballota nigra ssp. nigra* in Bayern – Beispiel für eine Art, deren Areal in den Grenzen liegt, wo Ackerbau > 25 % der landwirtschaftlich genutzen Fläche (LF) beträgt.
(nach SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990 zusammengefaßt, Maßstab 1 : 25 000).

vorkommt, wie auch Untersuchungen in Heckensäumen von REIF (1987) belegen (→ außerhalb von Siedlungen).
Ballota nigra ssp. nigra hat ihre Hauptvorkommen in ehemals bäuerlich genutzten Siedlungen und Siedlungsteilen).
Bei zunehmender Höhenlage zieht sie sich von flächigeren Vorkommen auf schmalere Säume (z. B. vor Gebäudewände, vor Zäune, vor Holzstapel) zurück.
Das Areal von *Ballota nigra ssp. nigra* liegt in Bayern innerhalb des Gebietes, in dem über 25 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF) einer Gemeinde Ackerland ist.
Ein geringerer Ackeranteil (< 25 % LF) herrscht in feuchten bis extrem feuchten Gebieten bei Niederschlägen > 900 mm/Jahr vor, wie der Hohen Rhön, dem Bayerischen Wald (einschließlich der Vorwaldgebiete), der Südlichen Iller-Lech-Platte, dem Bodenseebecken, dem Westallgäuer Hügelland, den Jungmoränengebieten und den Bayerischen Alpen (einschließlich der Vorberge, vgl. Karte 29 a), wo Dauergrünland > 50 % der LF bedeckt (WITTMANN 1991, S. 44). In diesen Grünlandgebieten fallen die wärmebedürftigen Hochstauden *Ballota nigra, Tanacetum vulgare* und *Torilis japonica,* deren Hauptentwicklung in den Hochsommer fällt (vgl. Kap. 3.7.3.4: Abb. 7 und 9), weitgehend aus.
Zu *Tanacetum* wurden bei HÜGIN (1992) keine Angaben gemacht. Nach PAUL (1947) stammen die höchstgelegenen Fundpunkte der Art in den Alpen von 1020 m ü. NN. Dies ist am Rande ihres zusammenhängenden Verbreitungsgebietes, denn sie dünnt in den Bayerischen Alpen (einschließlich der

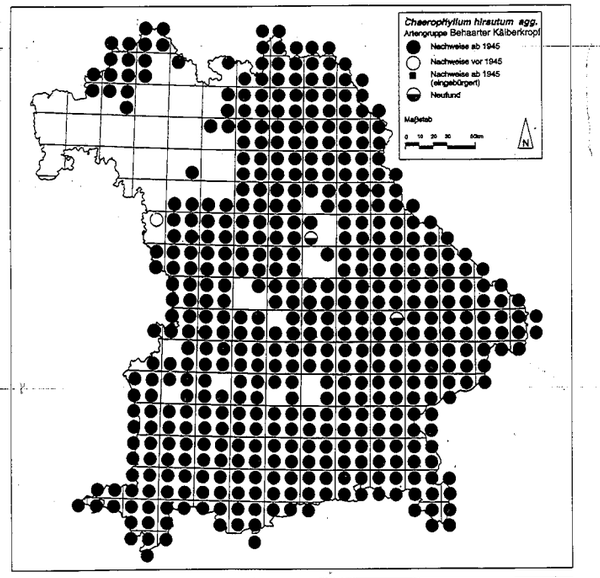
Vorberge) stark aus (SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990, S. 519).
Sie ist deswegen als gemein verbreitete Art eingestuft worden, die im Süden von Bayern ausdünnt (vgl. dazu Kap. 4.5).

c) Die gleiche Höhenstufenverbreitung (bis 589 m ü. NN) haben auch die gemein verbreiteten Sippen *Lamium album* und *Artemisia vulgaris*. Allerdings sind die Niederschlags- und Temperaturspannen der ländlichen Siedlungen, bei denen sie dokumentiert wurden, größer als bei der *Torilis*-Gruppe (Niederschläge bis 1169 mm, Jahresmitteltemperaturen > 7,3 °C). Innerhalb der gemein verbreiteten Arten zählen auch sie zu denen, die im Alpenraum ausdünnen (Kap. 4.5: Tab. 17).

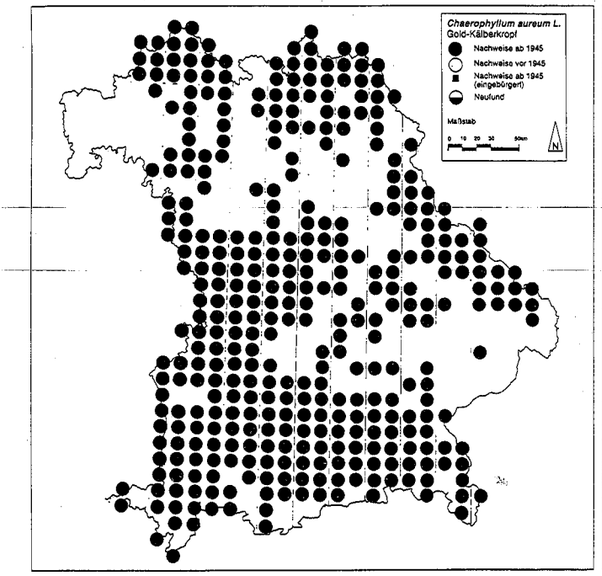
d) Von der collinen bis in die montane Höhenstufe hinauf sind *Urtica dioica, Aegopodium podagraria, Anthriscus sylvestris* und *Glechoma hederacea* in ländlichen Siedlungen verbreitet. Ihr temperatur-indifferentes Verhalten, das durch eine frühsommerliche phänologische Entwicklung begünstigt wird, bedingt die planare bis submontan-montane Verbreitung (Kap. 3.7.3.4: Abb. 6); sie erreichen in den untersuchten Siedlungen ihre Höhengrenze nicht.
HÜGIN (1992) fand *Urtica* und *Aegopodium* im Schwarzwald noch über 1400 m ü. NN und in Westböhmen sind sie in den höchstgelegenen Siedlungen, die über 800 m ü. NN liegen, die häufigsten Ruderalarten (PYSEK & PYSEK 1987).

e) Erst ab 320 m ü. NN kommen in den Vegetationsaufnahmen *Chaerophyllum aureum, Campanula trachelium, Chenopodium bonus-henricus* und *Chaerophyllum hirsutum* vor, ab 410 m ü. NN tritt noch *Silene dioica* dazu. Alle Arten steigen bis in die montane Stufe hinauf (bis 679 m ü. NN, in einzelnen Fällen bis 955 m ü. NN); dies belegt auch REIF (1987) außerhalb von Siedlungen.
Die Jahresmitteltemperatur-Spanne für die untersuchten Ortschaften liegt zwischen 6,9 und 8,4 °C: Erstreckt sich also vom kühlen bis mäßig warmen Temperaturbereich. Nach den Angaben von PAUL (1947) hat *Silene dioica* von den Arten der Gruppe die am höchsten gelegenen Vorkommen in den Bayerischen Alpen bis 2364 m ü. NN; dann folgen *Chenopodium bonus-henricus* bis 2220 m ü. NN, *Chaerophyllum hirsutum* bis 1920 m ü. NN, *Campanula trachelium* bis 1700 m ü. NN und *Chaerophyllum aureum* bis 1420 m ü. NN in abnehmender Reihenfolge (vgl. Karten 30 und 31).

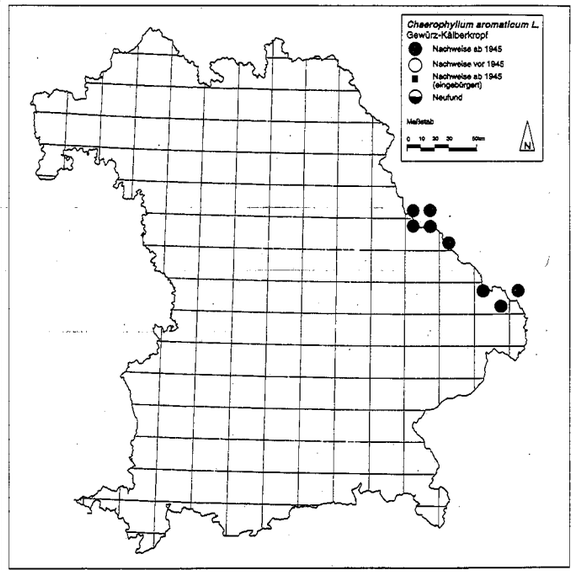
Bemerkenswert ist, daß *Chenopodium bonus-henricus*, "der Prototyp einer Dorfpflanze", schwerpunktmäßig in den Ortschaften der submontanen Höhenstufe (zwischen 530 und 589 m ü. NN),



Karte 30: Verbreitung von *Chaerophyllum hirsutum* in Bayern – Beispiel für eine submontan-montan verbreitete Hochstaude, die in ländlichen Siedlungen erst ab 320 m ü. NN auftritt.
(nach SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990 zusammengefaßt, Maßstab 1 : 25 000).



Karte 31: Verbreitung von *Chaerophyllum aureum* in Bayern – Beispiel für eine submontan-montan verbreitete Hochstaude, die in den subkontinental-kontinentalen Bereichen der gleichen Höhenstufe durch *Chaerophyllum aromaticum* ersetzt wird.
(nach SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990 zusammengefaßt, Maßstab 1 : 25 000).



Karte 32: Verbreitung von *Chaerophyllum aromaticum* in Bayern – Beispiel für eine gemäßigt kontinental-ostsubmediterran verbreitete Art, die über einen mittelalterlichen Handelsweg zwischen Böhmen und dem Donauraum synanthrop nach Westen ausgebreitet worden ist.
(nach SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990 zusammengefaßt, Maßstab 1 : 25 000).

bei relativ hohen Niederschlagssummen (900 bis 1049 mm) und mäßig kühlen bis milden Temperaturverhältnissen (7,3 bis 7,6 °C) verbreitet ist:
Er ist also dort relativ häufig, wo die Dichte ländlicher Gemeinden aufgrund klimatischer und edaphischer Voraussetzungen abnimmt (vgl. Abb. 43). In der collinen Höhenstufe ist er nur an frischen bis feuchten Standorten (z. B. in Regenrinnen, vor Holzstapeln, an verdichteten Wegrändern etc.) häufiger zu finden.
HÜGIN (1992) gibt ebenfalls an, daß er unterhalb 500 m ü. NN seltener ist als in höheren Lagen (höchste Fundpunkte > 1400 m ü. NN). *Chenopodium bonus-henricus* ist in der ursprünglichen Verbreitung eine Art alpiner Lägerfluren (s. o.), die mit der Weidewirtschaft von den Hochlagen der mitteleuropäischen Gebirge bis ins Tiefland verbreitet worden ist (vgl. Kap. 3.4.3: G 8; Kap. 3.7.3.4: Abb. 6 b und Kap. 6.1.3.1).

f) Ein Sonderfall einer submontan bis montan verbreiteten Art ist *Chaerophyllum aromaticum*– wie erwähnt in Kap. 3.4.5: G 17 Karte 32). Diese Art wurde in der vorliegenden Arbeit im nordöstlichen Bayerischen Wald dokumentiert in ländlichen Siedlungen, die am "Goldenen Steig" liegen (mittelalterlicher Handelsweg zwischen Böhmen und dem Erzbistum Passau; vgl. dazu OTTE & LUDWIG 1989). Daneben hat *Chaerophyllum* noch weiter nördlich gelegene Vorkommen im Lkr. Cham bei Waldmünchen, die ebenfalls in der Nähe von Grenzübergängen nach Böhmen liegen.
Chaerophyllum erreicht dort seine westliche Verbreitungsgrenze in Höhenla-

gen zwischen 500 und 709 m ü. NN, bei Niederschlägen zwischen 960 und 1139 mm und einem kühlen Klima mit durchschnittlichen Jahrestemperaturen von 6,9 bis 7,0 °C, wo noch *Galeopsis pubescens* und *Chenopodium bonus-henricus* einen Verbreitungsschwerpunkt haben. In Böhmen ist *Chaerophyllum aromaticum* nach NEUHÄUSLOVÀ-NOVOTNÀ, NEUHÄUSL & HEJNY (1969) in Höhenlagen zwischen 300 und 700 m ü. NN verbreitet. Seine Verbreitung in der submontanen und montanen Höhenstufe entspricht also der im Bayerischen Wald. In tieferen (collinen) Lagen kommt er in Bayern nicht vor.

5.3.2.4 Klimagradienten in der Verbreitung von Arten der Klasse *Plantaginetea* (Trittpflanzen-Gesellschaften)

Sie wachsen bevorzugt an stark betretenen oder befahrenen, verdichteten Standorten. Für sie ist – wie für die Arten der Klassen *Chenopodietea* und *Bidentetea* – ein annueller Lebenszyklus kennzeichnend. Von den ausgewählten Arten sind *Eragrostis minor, Polygonum aviculare agg., Matricaria discoidea* und *Spergularia rubra* zu den *Therophyta aestivalia* zu zählen; *Lepidium ruderale* kann in einer zweijährigen oder sommerannuellen Form vorkommen und *Poa annua agg.* wird als "in Sommertracht überwinternde Einjährige" *(Therophyta epeteia)* eingestuft.

a) *Eragrostis minor* und *Lepidium ruderale* (Abb. 53) sind in den untersuchten Siedlungen in der collinen Höhenstufe zwischen 320 und 529 m ü. NN, bei Niederschlägen bis 839 mm und kühlen bis mäßig warmen Jahresmitteltemperaturen von 7,3 bis 8,5 °C gefunden worden.
Nach HÜGIN (1992) erreichen *Lepidium ruderale* und *Eragrostis minor* im Schwarzwald bei 650 bzw. bei 700 m ü. NN ihre Höhengrenze. Bei *Eragrostis* begründet er die Bindung an tiefere Höhenlagen damit, daß sie auch eine C_4-Pflanze mit hohem Wärmebedürfnis ist (vgl. *Amaranthus retroflexus, Chenopodium rubrum, Chenopodium glaucum, Chenopodium ficifolium,* Abb. 49 - 51). Für das Alpenvorland gibt PAUL (1947) für die höchstgelegenen Fundpunkte von *Lepidium ruderale* 800 m ü. NN an.

b) *Polygonum aviculare agg., Poa annua* und *Matricaria discoidea* zählen zu den häufigsten gemein verbreiteten Arten in ländlichen Siedlungen (Tab. 17); in den untersuchten Ortschaften erreichen sie die Höhengrenze ihrer Verbreitung nicht. *Poa annua* und *Matricaria discoidea* gehören zu den niedrigwüchsigen Annuellen mit kurzem Entwicklungsgang (vgl. Kap. 4.3.3: Abb. 22 und 24). Sie bilden bis zu drei Generationen aus. Die ersten reifen Samen der ersten Generation sind bei *Matricaria* nach zehn und bei *Poa annua* bereits nach neun Wochen beobachtet worden.

c) Erst ab 500 m ü. NN in der höheren submontanen Stufe silikatischer Mittelgebirge ist in den untersuchten Ortschaften *Sperularia rubra* aufgenommen worden (vgl. Karte 12 b).
Sie ist ursprünglich in sauren Kleinseggenrieden verbreitet gewesen, von wo aus sie in tieferen Lagen in krumenfeuchte, saure Äcker eingedrungen ist – so z. B. in die Ackerwildkrautgesellschaften *(Sclerantho-Arnoseridetum minimae,* Rasse von *Spergularia rubra)* des Mittelfränkischen Keuperbeckens in Höhenlagen zwischen 350 und 400 m ü. NN (ALBRECHT 1989, S. 27: Tab. 10; NEZADAL 1975, S. 37 f). Vegetationsaufnahmen mit *Spergularia* aus ländlichen Siedlungen liegen von dort nicht vor. Nach NEZADAL (mdl.) kommt *Spergularia rubra* in Pflasterfugen von Granitsteinen im Stadtgebiet von Herzogenaurach vor und in verdichteten, nassen Fahrspuren von Feldwegen in der Umgebung der Stadt. Damit besteht die Wahrscheinlichkeit, daß die Art auch in den umliegenden ländlichen Siedlungen zu finden ist.
In höheren Lagen des Oberpfälzer und Bayerischen Waldes wächst sie bei

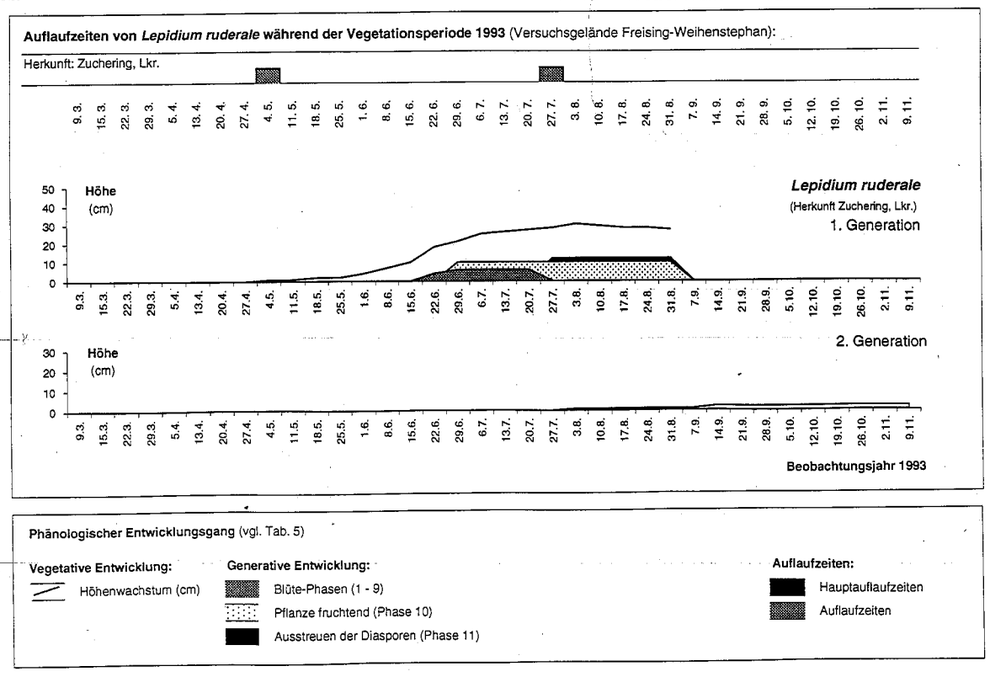


Abb. 53: Die Entwicklung von *Lepidium ruderale* ist ein Beispiel für die Auflaufzeiten und den phänologischen Entwicklungsgang einer niedrigwüchsigen Sommerannuellen *(Therophyta aestivalia)* mit langem Entwicklungsgang.

Lepidium ruderale keimt unter Laborbedingungen zwischen 15 und 35 °C. Im Freiland sind ab 4. 5. Keimpflanzen beobachtet worden, nachdem die mittleren Tagestemperaturen (Ø max.) auf 23 °C angestiegen waren. Bis zum 1. 6. fand kein wesentliches Höhenwachstum statt, da die Pflanzen zuerst Rosetten ausbilden. Zwischen 1. 6. und 3. 8. erfolgt dann das Streckungswachstum des Blütenstandes (bis 30 cm). Die ersten Blüten erscheinen schon am 22. 6. und erste reife Samen 13 Wochen nach dem Aufgang (am 27. 7.).
Das Abreifen der Samen ist erst nach 18 Wochen (am 31. 8.) beendet. Für eine so niedrigwüchsige Art ist das für die erste Generation ein relativ langer Entwicklungsgang. Vergleicht man die Entwicklungsgeschwindigkeit mit ungefähr gleich großen Arten wie *Veronica persica* (14 Wochen) oder *Galinsoga ciliata* (16 Wochen) und höher wüchsigen wie *Chenopodium ficifolium* (14 Wochen), *Chenopodium glaucum* (15 Wochen), *Polygonum lapathifolium* (16 Wochen) oder *Chenopodium rubrum* (18 Wochen), wird dies deutlich.
Eine zweite Generation von *Lepidium,* die am 27. 7. aufgegangen ist, erreicht die generative Phase nicht mehr.

Möglicherweise hängt die Verbreitung von *Lepidium ruderale* in warmen planaren bis collinen Höhenlagen damit zusammen, daß die Art dort schon im April (evtl. auch schon im März) auflaufen kann, denn im Freiland blüht *Lepidium ruderale* bereits in der Übergangszeit von Vollfrühling zu Frühsommer (erste bis zweite Junidekade). Deshalb sind alle warmen Standorte, die eine frühzeitige Entwicklung zulassen, günstig für das Vorkommen der Art, wie z. B. unbeschattete, vegetationsarme Mittelstreifen auf Zufahrten und unversiegelte, nicht zu häufig befahrene Flächen auf Bahnhofs- und Industriegeländen. Denn gegen mechanische Beanspruchung ist *Lepidium ruderale* aufgrund der Elastizität ihrer zähen Triebe relativ unempfindlich und oberflächliche Austrocknung kann sie über eine tiefgehende Pfahlwurzel ausgleichen.

(Die Beobachtungen wurden in einer Versuchsanlage auf dem Gelände der Technischen Universität München in Freising-Weihenstephan nach den Vorschlägen von DIERSCHKE (1972; vgl. Tab. 5) aufgezeichnet.)

starker Sonneneinstrahlung in der Spritzwasserzone von mit Granitsteinen befestigten Straßenrändern bis in Höhenlagen von 855 m ü. NN.
Im silikatischen Schwarzwald kommt *Spergularia rubra* in allen Höhenlagen vor. Die höchsten Vorkommen dort beschreibt OBERDORFER (1990) bei 1320 m ü. NN.

5.3.2.5 Klimagradienten in der Verbreitung von Arten der Klasse *Agrostietea stoloniferae* (Flutrasen-Gesellschaften)

Sie besiedeln verdichtete, wechselfeuchte und teilweise offene Standorte. *Potentilla reptans, Potentilla anserina* und *Verbena officinalis* sind zu den Schaft-Hemikryptophyten *(Hemikryptophyta scaposa)* und *Agrostis stolonifera* sowie *Ranunculus repens* zu den Kriech-Hemikryptophyten *(H. reptantia)* zu zählen.

a) *Potentilla reptans, Verbena officinalis* und *Potentilla anserina* sind in Siedlungen von der collinen und bis in die submontane Höhenstufe (bis 589 m ü. NN) verbreitet und als mäßig wärmebedürftig einzustufen. Im Schwarzwald erreicht *Verbena* die Höhengrenze bei bei 700 m ü. NN (Einzelvorkommen bis 800 m ü. NN) und *Potentilla reptans* und *Potentilla anserina* gehen bis 1100 m ü. NN hinauf (HÜGIN 1992). Nach OBERDORFER (1990) kommt *Potentilla anserina* im Bayerischen Wald bis 600 und nach PAUL (1947) in den Bayerischen Alpen bis 800 m ü. NN vor; die Verbreitungsgrenzen von *Potentilla reptans* und *Verbena officinalis* gehen (in den Alpen) höher: Bis 1160 bzw. 1112 m ü. NN.

b) Nicht erreicht wird die Höhengrenze in den untersuchten Siedlungen von *Agrostis stolonifera* und *Ranunculus repens*. Sie sind sowohl in kühlen wie in warmen Lagen (6,9 bis 9,1 °C) häufig: Sie sind gemein verbreitet und verhalten sich dem Faktor "Temperatur" gegenüber indifferent (Tab. 17; weitere Ausführungen vgl. Kap. 3.7.3.5: Abb. 10 und 11).

5.4 Temperaturansprüche von Arten ländlicher Siedlungen bei der Keimung und die Beziehungen von Keimtemperaturtypen zur Höhenstufenverbreitung

Die klimatisch bedingten Verbreitungsgrenzen diagnostisch wichtiger Arten der Klassen *Chenopodietea, Bidentetea, Artemisietea, Plantaginetea* und *Agrostietea* werden bei Annuellen entscheidend durch ihre Temperaturanspüche bei der Keimung sowie die Dauer der Vegetationzeit, die sie für ihre vegetativen und generativen Entwicklungsphasen benötigen, bestimmt. Bei den ausdauernden Krautigen der Vegetation ländlicher Siedlungen beeinflußt der Zeitraum, in den die generative Phase fällt, die Höhengrenzen der Verbreitung stärker, als die Keim- und Auflaufzeiten ihrer Jungpflanzen und das Vermögen, nach Störungen (z. B. Überflutungen, Mahd) erneut wieder Blüten auszutreiben.

5.4.1 Temperaturansprüche von Arten ländlicher Siedlungen bei der Keimung

In Laborversuchen wurde die Temperaturspanne von annuellen und ausdauernden Arten bei der Keimung zwischen 3 und 35 °C unter standardisierten Bedingungen (vgl. Kap. 2.5.1) bestimmt (LAUER 1953, MAAS 1987, OTTE 1994).
Auf der Grundlage der vorliegenden Ergebnisse lassen sich die getesteten Arten Typen von Keimtemperaturkurven (Abb. 54) zuordnen:

a) *Datura stramonium*-Typus mit Keimung zwischen 25 und 35 °C,

b) *Amaranthus retroflexus*-Typus mit Keimung zwischen 20 und 35 °C,

c) *Matricaria discoidea*-Typus mit Keimung zwischen 15 und 35 °C,

d) *Ballota nigra ssp. nigra*-Typus mit Keimung zwischen 10 und 35 °C,

e) *Galinsoga ciliata*-Typus mit Keimung zwischen 7 und 35 °C,

f) *Stellaria media*-Typus mit Keimung zwischen 7 und 30 °C,

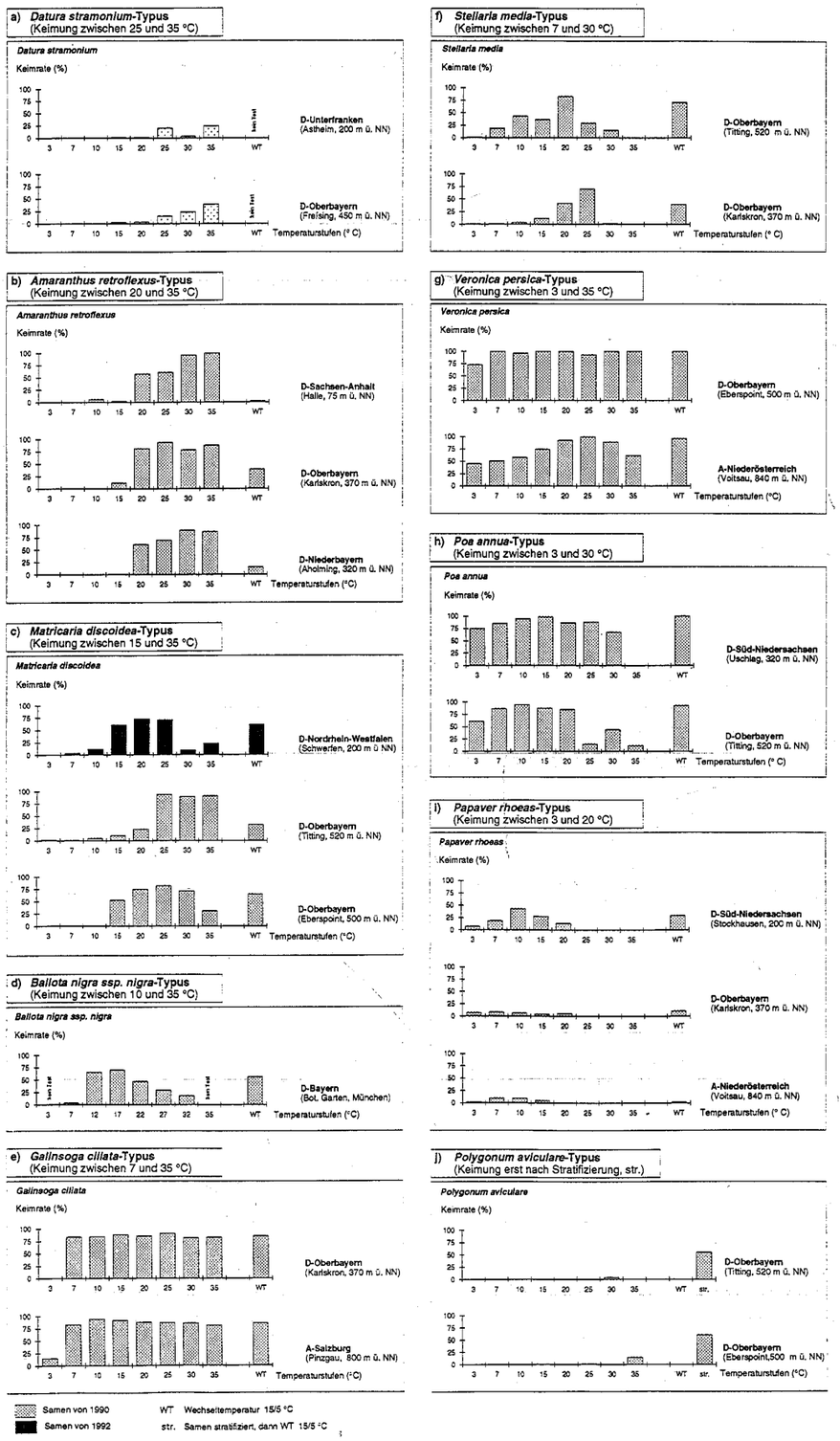
g) *Veronica persica*-Typus mit Keimung zwischen 3 und 35 °C,

h) *Poa annua*-Typus mit Keimung zwischen 3 und 30 °C,

i) *Papaver rhoeas*-Typus mit Keimung zwischen 3 und 20 °C und

j) *Polygonum aviculare*-Typus mit Keimung erst nach Stratifizierung.

Die höchsten Temperaturansprüche bei der Keimung haben diejenigen Arten, die dem *Datura stramonium*-Typus zuzuordnen sind, denn sie keimen erst zwischen 25 und 35 °C kontinuierlich (vgl. Tab. 22). Neben *Datura* sind es *Amaranthus blitum, Chenopodium polyspermum, Chenpodium rubrum* und *Plantago intermedia.*
Ebenfalls bei noch hohen Temperaturen zwischen 20 und 35 °C keimen die Arten des *Amaranthus retroflexus*-Typus; außer *Amaranthus retroflexus sind dies Amaranthus chlorostachys, Arctium minus, Chenopodium glaucum, Digitaria sanguinalis, Hyoscyamus niger, Oenothera biennis, Senecio vulgaris, Silene alba* und *Verbena officinalis.* Schon LAUER (1953) stufte *Amaranthus retroflexus* und *Chenopodium glaucum* als Arten mit den höchsten Ansprüchen an die Keimtemperaturen ein.
Arten, die dem *Matricaria discoidea*-Typus ähnlich sind, keimen zwischen 15 und 35 °C, zu ihnen zählen *Digitaria ischaemum, Lepidium ruderale* und *Reseda lutea.*
Dem *Ballota nigra ssp. nigra*-Typus mit bevorzugter Keimung zwischen 10 und 35 °C sind *Chenopodium bonus-henricus, Cichorium intybus, Echinochloa crus-galli, Herniaria hirsuta, Hypericum perforatum, Lamium purpureum, Lappula myosotis, Leonurus cardiaca, Setaria verticillata, Spergularia rubra* und *Urtica urens* anzugliedern.
In der weiten Spanne zwischen 7 und 35 °C keimen Arten vom *Galinsoga ciliata*-Typus: Es sind *Anthemis cotula, Artemisia vulgaris, Chenopodium rubrum, Lapsana communis, Polygonum persicaria, Sonchus asper*und *Tripleurospermum inodorum.*
Etwas enger ist die Keimtemperaturspanne beim *Stellaria media*-Typus: 7 bis 30 °C; dazu zählen *Galinsoga parviflora, Lamium amplexicaule, Sisymbrium officinale, Sonchus oleraceus, Juncus bufonius* und *Sagina procumbens.*
Die meisten Arten sind beim *Veronica persica*-Typus einzuordnen mit hohen Keimungsraten zwischen 3 und 35 °C (also Keimung bei allen getesteten Temperaturen): *Anthemis arvensis, Atriplex nitens, Bromus sterilis, Bromus tectorum, Campanula trachelium, Descurainia sophia, Geranium dissectum, Capsella bursa-pastoris, Chenopodium album, Chenopodium ficifolium, Iva xanthiifolia, Malva sylvestris, Polygonum lapathifolium s. l., Reseda luteola, Rumex obtusifolius, Silene dioica* und *Sisymbrium loeselii.*
Von 3 bis 30 °C keimen die Arten des *Poa annua*-Typus: *Arenaria serpyllifolia, Arabidopsis thaliana, Bromus japonicus, Geranium pusillum, Lactuca serriola, Papaver dubium* und *Veronica arvensis.*
Arten vom *Galinsoga ciliata-, Stellaria media-, Veronica persica*-und *Poa annua*-Typus sind es auch, die bis in die montanen und alpinen Höhenlagen hinauf verbreitet sind (vgl. Tab. 22). Ausnahmen davon sind die Sommerannuellen *Anthemis cotula, Atriplex nitens, Chenopodium ficifolium, Iva xanthiifolia, Reseda luteola* und *Sisymbrium loeselii,* für die ein langer Entwicklungsgang typisch ist, der in der submontanen Höhenstufe in Freising-Weihenstephan (467 m ü. NN) bei spätem Blütebeginn (nach 21. Juni) bis Ende Oktober dauert (vgl. Abb. 23 und 49).
Die niedrigsten Keimtemperaturen, die hier beschrieben werden, sind als *Papaver rhoeas*-Typus bezeichnet, dessen Keimtemperaturen zwischen 2 und 20 °C liegen. In diese Grup-



Tab. 22: Einstufung von Arten der Vegetation ländlicher Siedlungen zu Typen von Keimtemperaturkurven (vgl. Abb. 54) und ihre Gruppierung nach Höchst-Vorkommen in Mittelgebirgen Süddeutschlands und den Bayerischen Alpen.

(Höhenangaben nach PAUL 1947, OBERDORFER 1990 und eigenen Erhebungen, vgl. Tab. 21).

Arten mit Verbreitung von der **collinen bis submontanen Höhenstufe (< 630 m ü. NN)**	**collinen bis montanen Höhenstufe (< 1180 m ü. NN)**	**collinen bis alpinen Höhenstufe (< 2400 m ü. NN)**
a) *Datura stramonium*-Typus (Keimung zwischen 25 und 35 °C)		
Datura stramonium	*Amaranthus blitum*	
Plantago intermedia	*Chenopodium polyspermum*	
(Chenopodium glaucum)	*(Polygonum persicaria)*	
Chenopodium rubrum		
b) *Amaranthus retroflexus*-Typus (Keimung zwischen 20 und 35 °C)		
Amaranthus retroflexus	*Amaranthus chlorostachys*	*Senecio vulgaris*
Chenopodium glaucum	*Verbena officinalis*	*Arctium minus*
Digitaria sanguinalis	*(Setaria viridis)*	
Hyoscyamus niger	*(Chenopodium polyspermum)*	
Oenothera biennis		
Silene alba		
c) *Matricaria discoidea*-Typus (Keimung zwischen 15 und 35 °C)		
Digitaria ischaemum		*Matricaria discoidea*
Lepidium ruderale		
Reseda lutea		
d) *Ballota nigra ssp. nigra*-Typus (Keimung zwischen 10 und 35 °C)		
Ballota nigra ssp. nigra	*Cichorium intybus*	*Chenopodium bonus-henricus*
Echinochloa crus-galli	*Hypericum perforatum*	*Lamium purpureum*
Herniaria hirsuta	*Urtica urens*	*Lappula myosotis*
Leonurus cardiaca		*Spergularia rubra*
Setaria verticillata		
Silene alba		
e) *Galinsoga ciliata*-Typus (Keimung zwischen 7 und 35 °C)		
Anthemis cotula	*Artemisia vulgaris*	*Galinsoga ciliata*
	Lapsana communis	*Tripleurospermum inodorum*
	Polygonum persicaria	
	Sonchus asper	
f) *Stellaria media*-Typus (Keimung zwischen 7 und 30 °C)		
	Galinsoga parviflora	*Juncus bufonius*
	Lamium amplexicaule	*Sagina procumbens*
	Sisymbrium officinale	*Stellaria media*
	Sonchus oleraceus	
g) *Veronica persica*-Typus (Keimung zwischen 3 und 35 °C)		
Atriplex nitens	*Anthemis arvensis*	*Campanula trachelium*
Bromus sterilis	*Bromus tectorum*	*Capsella bursa-pastoris*
Chenopodium ficifolium	*Chenopodium album*	*Rumex obtusifolius*
Iva xanthiifolia	*Descurainia sophia*	*Silene dioica*
Reseda luteola	*Geranium dissectum*	*Veronica persica*
Sisymbrium loeselii	*Malva sylvestris*	
Chenopodium strictum	*Polygonum lapathifolium s. l.*	
h) *Poa annua*-Typus (Keimung zwischen 3 und 30 °C)		
Bromus japonicus	*Arabidopsis thaliana*	*Arenaria serpyllifolia*
	Lactuca serriola	*Geranium pusillum*
	Papaver dubium	*Poa annua*
	Veronica arvensis	*(Galeopsis tetrahit)*
	(Fallopia convolvulus)	*(Juncus bufonius)*
i) *Papaver rhoeas*-Typus (Keimung zwischen 3 und 20 °C)		
	Campanula rapunculoides	*Medicago lupulina*
	Papaver rhoeas	
	Viola arvensis	
j) *Polygonum aviculare*-Typus (Keimung erst nach Stratifizierung)		
	Fallopia convolvulus	*Galeopsis tetrahit*
	Setaria viridis	*Melilotus alba*
		Polygonum aviculare

( ): seltener vorkommender, zusätzlicher Keimtemperatur-Typus einer Art

Abb. 54: Typisierung von Arten der Vegetation ländlicher Siedlungen nach der Spanne der Keimtemperaturen (eigene Untersuchungen).

Die Werte wurden unter Laborbedingungen bei konstanten Temperaturstufen (Spanne 3 bis 35 °C, eine Stufe mit Wechseltemperatur 15/5 °C) und bei einer Beleuchtung von 16 Stunden täglich ermittelt. Soweit es möglich war, wurden Samen verschiedener Herkunftsorte getestet und vergleichend untereinander abgebildet (Nord→Süd-Gradient in der Herkunft), um Ähnlichkeiten und Unterschiede sichtbar zu machen.

pe gehören *Campanula rapunculoides, Medicago lupulina* und *Viola arvensis*. Von LAUER (1953) werden Arten, die in dieser Temperaturspanne keimen, als "Kältekeimer" bezeichnet. Dazu zählen vor allem charakteristische Getreide-Ackerwildkräuter (→ Winter-Annuelle: *Therophyta hivernalia)* wie *Veronica hederifolia, Consolida regalis* oder *Papaver argemone* (LAUER 1953, OTTE 1994). Die *Therophyta hivernalia* lassen sich noch weiter differenzieren, was für die Arten ländlicher Siedlungen jedoch nicht von Bedeutung ist.
Erst nach Stratifizierung (d. h. sechswöchiger Lagerung in gequollenem Zustand bei 3 °C, und anschließend sechs Wochen lang täglich Wechseltemperaturen zwischen 15 °C bei 16-stündiger Beleuchtung und 5 °C bei 8-stündiger Dunkelheit) keimen höhere Raten von *Polygonum aviculare-, Fallopia convolvulus-, Setaria viridis-, Galeopsis tetrahit-* und *Melilotus alba*-Samen. LAUER (1953) erzielte für *Fallopia convolvulus* und *Galeopsis tetrahit* geringfügig höhere Keimraten ohne Stratifizierung in der Temperaturspanne des *Papaver rhoeas*-Typus. Möglicherweise keimen diese Arten besser, wenn das Saatgut frisch ist. Bei längerer Lagerungszeit werden die Samenschalen hart und keimen erst nach einer Zeit des Quellens. Deshalb empfehlen einige Autoren, die Samen hartschaliger Arten der Familien *Fabaceae* und *Polygonaceae* anzuritzen, um die Keimungsraten zu steigern (GRIME, MASON, CURTIS, RODMAN, BAND, MOWFORTH, NEAL & SHAW 1981).

5.4.2 Beziehungen von Keimtemperaturtypen zur Höhenstufenverbreitung

Wie festgestellt werden konnte, verläuft die Keimung von reifen Samen der gleichen Art von verschiedenen Herkünften sowie aus verschiedenen Jahren ziemlich einheitlich und reproduzierbar. Damit ist die Keimung von Arten unter standardisierten Bedingungen als artspezifisches Merkmal zu bewerten (vgl. Abb. 54).
Mit Hilfe der ermittelten Keimtemperatur-Typen kann abgeschätzt werden, innerhalb welcher Temperaturspanne bzw. welchem Zeitraum während der Vegetationsperiode Arten im Freiland aufgehen können. Denn der Zeitpunkt des Aufgangs bestimmt, welcher Zeitraum einer Art zur Entwicklung innerhalb der Vegetationsperiode zur Verfügung steht.

Bei annuellen Arten, denen ausschließlich eine generative Vermehrungsstrategie zur Verfügung steht, bedingt das Keimungsverhalten spezifische Einnischungen in jährlich wieder entstehende offene und/oder lückige Standorte *(Sedo-Scleranthetea, Festuco-Brometea, Bidentetea, Chenopodietea, Secalietea, Plantaginetea* etc.).
Für Annuelle mit einer relativ lange dauernden Entwicklung (> 16 Wochen; z. B. *Amaranthus retroflexus*, vgl. Abb. 45) ist es daher günstig, möglichst zeitig im Jahr zu keimen, um die generative Entwicklung einschließlich des Fruchtens abschließen zu können. Treffen hohe Temperaturansprüche bei der Keimung und eine lange Entwicklungsdauer zusammen *(Amaranthus retroflexus, Amaranthus chlorostachys, Chenopodium polyspermum, Datura stramonium, Lepidium ruderale, Digitaria sanguinalis* u. a.), bieten warme bis mäßig warme Regionen die günstigsten Voraussetzungen für den Abschluß der Entwicklung. Daher ist die Verbreitung dieser Arten in Bayern auch auf die colline bis untere submontane Höhenstufe beschränkt (bis ca. 530 m ü. NN), wo die Landschaften durch ein zeitiges Frühjahr und/oder einen späten Herbst ausgezeichnet sind (vgl. Karten 16 a -c).
Aus Tabelle 22 ist ersichtlich, wie die Einstufung einer Art zu einem Keimtemperatur-Typus mit ihren höchstgelegenen Fundpunkten zusammenfällt. Arten mit den höchsten Keimtemperaturansprüchen *(Datura stramonium-, Amaranthus retroflexus-* und *Matricaria discoidea*-Typus: Spanne 15 bis 35 °C) sind vorwiegend in tieferen, klimatisch günstigeren Lagen verbreitet und diejenigen Arten mit den weitesten Spannen *(Stellaria media-, Veronica persica-* und *Poa annua*-Typus: Spanne 3 bis 35 °C) bis in die alpine Stufe. Annuelle des *Veronica persica*-Typus mit einem langen Lebenszyklus (> 16 Wochen) – wie *Atriplex nitens, Chenopodium ficifolium, Iva xanthiifolia* und *Sisymbrium loeselii* – sind trotz günstiger Keimungsvorraussetzungen, die die Ausweitung des Areals begünstigen würden, auf warme Regionen begrenzt. Demgegenüber stehen Arten des *Stellaria media-* und *Veronica persica*-Typus mit einem kurzen Lebenszyklus (< 16 Wochen) – wie *Veronica persica, Polygonum lapathifolium* und *Stellaria media* – die bei den gemein verbreiteten Arten eingestuft sind (Tab. 17).

Zweijährige Arten *(Therophyta-biannuellia)* benötigen zur Blütenbildung eine bestimmte Zeitlang niedrige Temperaturen, um in der nachfolgenden Vegetationsperiode die generative Phase einleiten zu können (Vernalisation; JANSEN, BACHTHALER, FÖLSTER & SCHARPF 1984, S. 57 ff). Daneben können sie Kurz- oder Langtagpflanzen sein, die erst zum Blühen kommen wenn eine bestimmte kritische Tageslänge unter- oder überschritten ist. So sind z. B. die getesteten Zweijährigen *Hyoscyamus niger, Oenothera biennis* und *Arctium minus* Langtagpflanzen, die aufgrund des Keimungsverhaltens dem *Amaranthus retroflexus*-Typus anzugliedern sind. Sie sind durch eine hochsommerliche Blütephase ausgezeichnet; Abblühen und Samenreifung ziehen sich bis zum Herbst hin. Obwohl PAUL (1947) Fundpunkte von *Arctium minus* aus der alpinen Höhenstufe meldet, haben die Arten die Hauptverbreitung in collinen bis submontanen Lagen, wo sie ihre Entwicklung unbehindert durch zeitige Frosteinbrüche beenden können.

Ausdauernde Krautige (Hemikryptophyten, Geophyten) besitzen neben der generativen eine vegetative Verbreitungsstrategie, so daß ihr Überleben in ländlichen Siedlungen nicht vorherrschend von einem jährlichen Keimlingsnachschub abhängt. Wichtig ist nur, daß eine ausreichende Menge Diasporen in der Samenbank eines Standortes akkumuliert ist, damit sich der Artenbestand nach Absterben oder Vernichtung daraus wieder entwickeln kann.
Ballota nigra ssp. nigra, Leonurus cardiaca, Cichorium intybus, Hypericum perforatum und *Chenopodium bonus-henricus* sind bezüglich der Keimung ihrer Samen dem *Ballota nigra*-Typus anzugliedern (Keimung zwischen 10 und 35 °C). Das Auflaufen ihrer Keimlinge ist im zeitigen Frühjahr schon ab Mitte April zu beobachten, wenn die Erde noch relativ feucht ist.
Interessant ist, daß *Campanula trachelium, Rumex obtusifolius* und *Silene dioica*, die als submontan-montan verbreitete Hochstauden gelten (vgl. Tab. 20), ab 3 °C mit hohen Raten (> 90 %) keimen! Ssie verhalten sich also nicht nur gegenüber der Temperatur indifferent (ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN1991), sondern auch bzgl. der Temperaturen bei der Keimung. Zu ergänzen ist, daß Versuche mit den *Apiaceae Aegopodium podagraria, Chaerophyllum aureum, Chaerophyllum hirsutum* und *Chaerophyllum aromaticum* keine Keimung unter Laborbedingungen erbracht haben. Allerdings ist im Freilandversuch nach einer normalen Winterperiode bei den genannten Arten eine starke Keimung festgestellt worden. GRIME, MASON, CURTIS, RODMAN, BAND, MOWFORTH, NEAL & SHAW (1981) berichten davon, daß die meisten Doldengewächse erst nach einer Frostperiode keimen können. Die Hauptblütezeit von *Aegopodium podagraria, Chaerophyllum aureum, Chaerophyllum hirsutum, Chaerophyllum aromaticum, Rumex obtusifolius* und *Silene dioica* fällt in den Frühsommer (vgl. Abb. 42 oben) in die Zeit der Heuernte. Sie verfügen über die Eigenschaft, den Abbruch ihrer Hauptblüte durch eine reduzierte Nachblüte auszugleichen (vgl. Kap. 3.7.3).

Aus dem Keimungsverhalten der relativ wenigen getesteten Mehrjährigen läßt sich ablesen, daß diejenigen der wärmebedürftigen *Onopordetalia-* und mäßig wärmebedürftigen *Artemisietalia*-Gesellschaften bei höheren Temperaturen keimen (→ *Ballota nigra*-Typus) als diejenigen der *Glechometalia* (→ *Veronica persica*-Typus), deren Standorte kühler, oft schattiger sowie frisch bis feucht sind.

Bei den *Onopordetalia* und *Artemisietalia* ist es vorrangig die Dauer der Vegetationsperiode, die die Höhenstufenverbreitung dieser erst im Hochsommer voll entwickelten Arten auf colline bis untere submontane Höhenlagen begrenzt. Arten mit frühsommerlichem Entwicklungsgang, wie er für *Glechometalia*-Arten typisch ist, haben höher gelegene Verbreitungsgrenzen.

Mit der Erweiterung der Verbreitungsgrenzen von Arten der ländlichen Siedlungen in die montane Stufe gewinnt die vegetative Vermehrungsstrategie immer mehr an Bedeutung. Zu diesen Arten zählen u. a. *Aegopodium podagraria, Agrostis stolonifera, Glechoma hederacea* oder *Ranunculus repens*, die in den ländlichen Siedlungen in Bayern die Höhengrenze ihrer Verbreitung nicht erreichen.

6 Flächennutzungen, Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernde Strukturen – Wuchsorte der Vegetation ländlicher Siedlungen

6.1 Flächennutzungen, Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernde Strukturen als Verursacher von Trophiegradienten in ländlichen Siedlungen

Die Veränderungen der Bodeneigenschaften von Landböden durch menschliche Tätigkeiten und die Folgen für Organismen (z. B. für den Wurzelraum von Pflanzen und deren Versorgung mit Wasser, Sauerstoff und Nährstoffen) beschreiben BLUME & SUKOPP (1976). Aus den Bodenveränderungen leiten sie graduelle Unterschiede im Kultureinfluß des Menschen auf Ökosysteme ab (→ Hemerobiestufen, vgl. Kap. 4.1).
Je nach Art, Intensität und Dauer der Bewirtschaftung sind neue Standorte für dafür typischen Pflanzengesellschaften geschaffen worden, die unterschiedlich stark vom Ausgangspunkt der Entwicklung – dem Wald – abweichen.
Dies äußert sich beispielweise in der Differenzierung von Flora und Pflanzengemeinschaften entlang eines Nutzungsgradienten vom Zentrum einer Siedlung nach außen ("Thünensche Ringe", THÜNEN 1850). In den Kernzonen von Siedlungen finden wir heute Pflanzengesellschaften, die keine Artenverbindungen mehr mit der ursprünglichen Waldvegetation aufweisen (HÜLBUSCH 1978).
Die Pflanzengesellschaften der ländlichen Siedlungen haben sich mit den Dörfern entwickelt und sind somit ein prägender Bestandteil der Siedlung. Deshalb ist für einen Bauernhof nicht nur seine Hausform bzw. die Gruppierung der Wohn- und Wirtschaftsgebäude typisch, sondern auch die dort heimischen (→ typischen) Pflanzengemeinschaften.

Belege für derartige Radien abgestufter Nutzungsintensitäten um ländliche Siedlungen liefern Grünland-Kartierungen von HUNDT (1964) aus Dörfern hercynischer Mittelgebirge, wo er nachweist, daß mit abnehmender Nähe zum Ortskern die Intensität der Grünlandbewirtschaftung sinkt. In die gleiche Richtung zielen Ergebnisse von SEIBERT & MENHOFER (1991) über Vegetationszonierungen um indianische Siedlungen in andinen Hochlagen Boliviens.

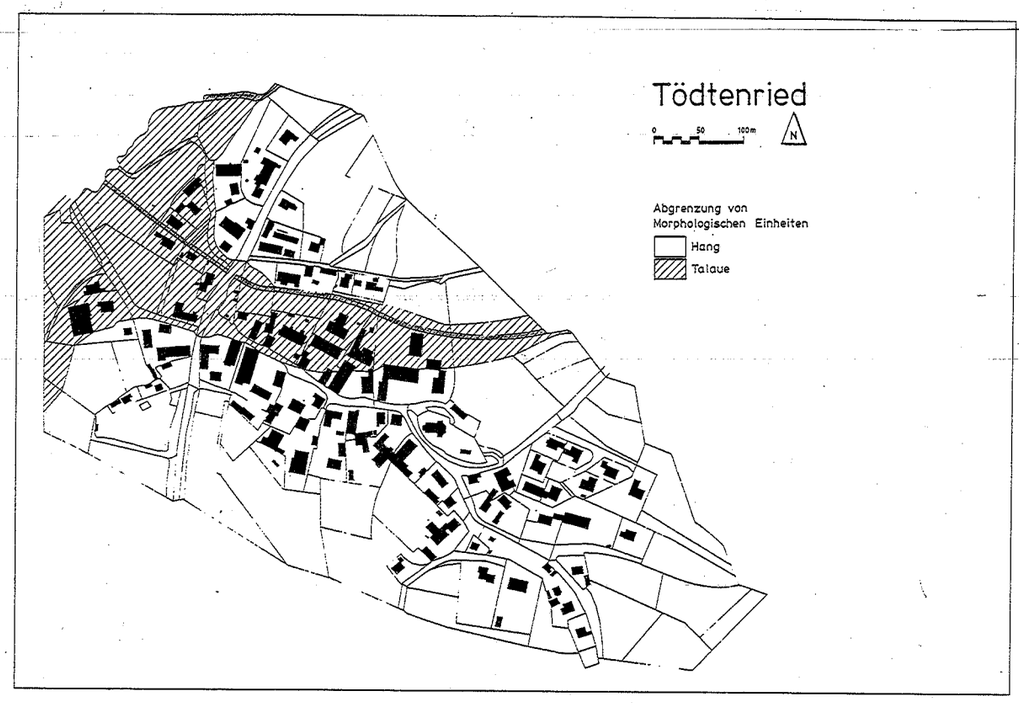
Die aktuelle Vegetation ländlicher Siedlungen und ihre Verbreitung "vor Ort" wird von zwei Faktorengruppen geprägt (OTTE & LUDWIG 1990 a):

a) von naturräumlich bedingten Standortfaktoren (Klima (vgl. Kap. 5), Relief, Boden, Bodenfeuchtigkeit, Bodensäuregrad) und

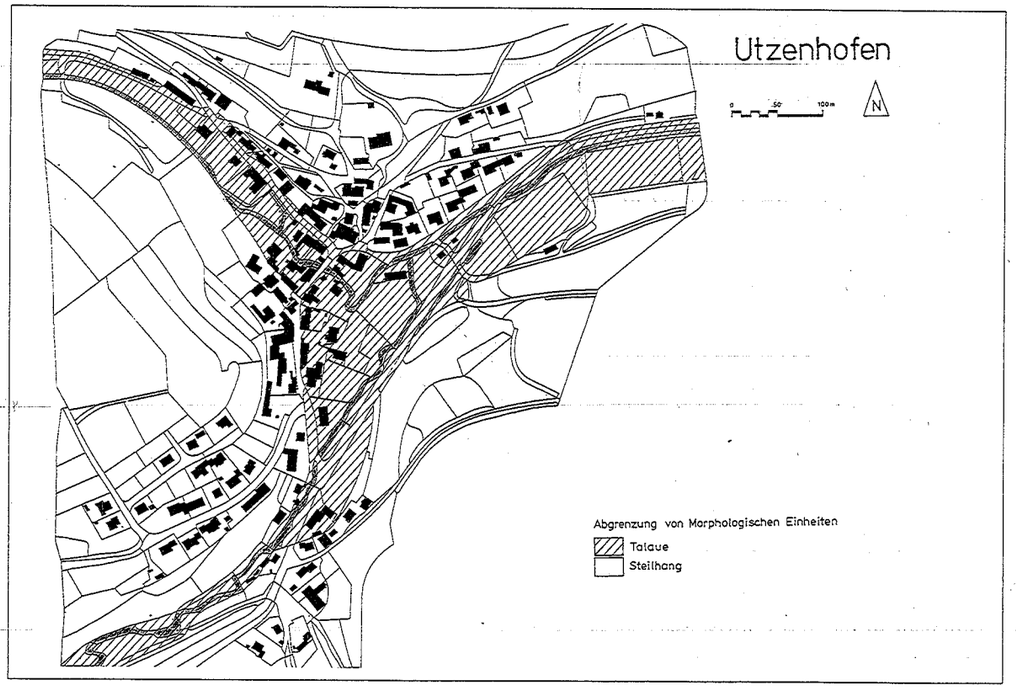
b) von nutzungsbedingten Standortfaktoren, die (über Art, Intensität und Dauer von Nutzungen) den Grad der Veränderung in den naturräumlich bedingten Standortfaktoren verursachen.

6.1.1 Beeinflussung der Vegetation ländlicher Siedlungen durch das Relief

So wie sich die kleinmaßstäblich kartierte Pflanzendecke der potentiellen natürlichen Vegetation (M 1 : 500 000, SEIBERT 1968) mit dem Wechsel von naturräumlichen Großlandschaften und den dort zugrundeliegenden geologischen, klimatischen und bodenbedingten Unterschieden ändert (WALTER 1962, WITTMANN 1991), wird auch die großmaßstäbliche Verteilung (< M 1 : 5 000) von Pflanzengesellschaften in einer Ortschaft vom Wechsel in der Geomorphologie (→ Reliefunterschiede) bestimmt. Reliefunterschiede bedingen in Dörfern Verbreitungsschwerpunkte innerhalb der vorkommenden Pflanzenarten und -gesellschaften. So häufen sich z. B. in der Talaue (nährstoffbedürftige) Pflanzengeselllschaften feuchter, nasser, amphibischer und aquatischer Standorte (z. B. Pflanzengesellschaften der *Bidentetea, Phragmitetea, Agrostietea, Calystegietalia* oder *Calthion*-Gesellschaften) und an Steilhängen diejenigen magerer und trockener Standorte (u. a. *Meso-*

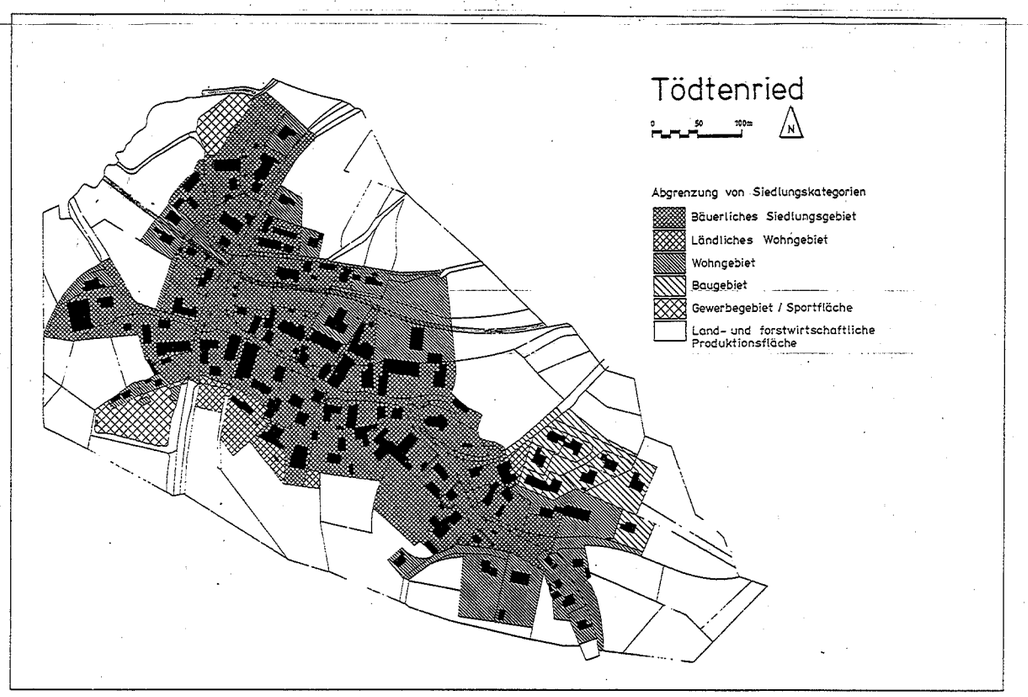


Karte 33: Lage von Tödtenried (Lkr. Aichach-Friedberg, 488 m ü. NN, Oberbayerisches Tertiärhügelland) in der Übergangszone zwischen Hang und Talaue.

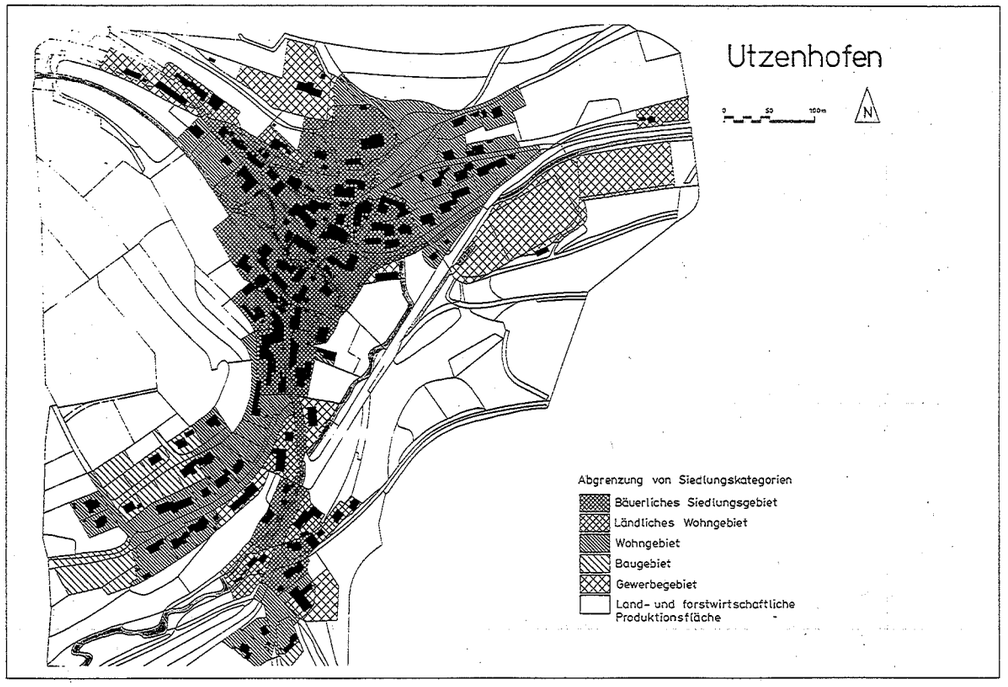


Karte 34: Lage von Utzenhofen (Lkr. Amberg -Sulzbach, 468 m ü. NN, Mittlere und Südliche Frankenalb) in der Übergangszone zwischen Hang und Talaue.

Für die Gründung von Dörfern dürfte vor allem die gute Erreichbarkeit von offenem Wasser und von Grundwasser sowie die vor regelmäßigen Überschwemmungen gesicherte Übergangslage zwischen trockeneren und feuchteren Ökotopen entscheidend gewesen sein (ELLENBERG 1937, 1990).



Karte 35: Abgrenzung von Siedlungskategorien in Tödtenried (Lkr. Aichach - Friedberg, 488 m ü. NN, Oberbayerisches Tertiärhügelland).



Karte 36: Abgrenzung von Siedlungskategorien in Utzenhofen (Lkr. Amberg - Sulzbach, 468 m ü. NN, Mittlere und Südliche Frankenalb).

Aufgrund des Zeitraumes der Erstbebauung können Grundstücke unterschiedlichen Altersklassen zugeordnet werden, in denen sich bestimmte Flächennutzungen häufen (→ Siedlungskategorien z. B. Bauernhöfe im bäuerlichen Siedlungsgebiet). Dies hat zur Folge, daß sich dort spezielle Standorte mit spezifischen, für die betreffende Flächennutzung typischen Arten häufen.

Bromion, Trifolion-medii, Prunetalia; vgl. dazu Abb. 27 a und b: Arten magerer und feuchtnasser Standorte der angrenzenden Hanglagen und Flußauen in der Flora von Augsfeld, Langenstadt, Stein a. d. Pfreimd und Triebenbach).
Für die Standortwahl bei der Siedlungsgründung war es wichtig, daß einerseits ausreichend Wasser in der Nähe war, daß die Entwässerung gewährleistet war und daß die Entfernung zu Acker- und Grünland nicht weit war. Außerdem sollten für den Siedlungsbereich keine guten, besser landwirtschaftlich zu nutzenden Flächen verloren gehen. Deshalb erfolgte die Siedlungsgründung schon bei "den Linienbandkeramikern zwischen einem feuchten und einem trockenen Ökotop, d. h. zwischen Lößackerflächen und Bach- oder Flußtälern - ganz so ähnlich, wie das noch heute in Lößbörden bei großen Haufendörfern der Fall ist" (ELLENBERG 1990, S. 23). Diese "klassische" Lage von dörflichen Siedlungen in der Übergangszone zwischen einem feuchten und trockenen Ökotop veranschaulichen die Ortslagen von Tödtenried und Utzenhofen, wo die alten Ortsteile ("Bäuerliches Siedlungsgebiet") in der Übergangszone zwischen Talaue und Hang gelegen sind (Karten 33 bis 36).

6.1.2 Das Gefüge von Flächennutzungen, Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernden Strukturen in ländlichen Siedlungen

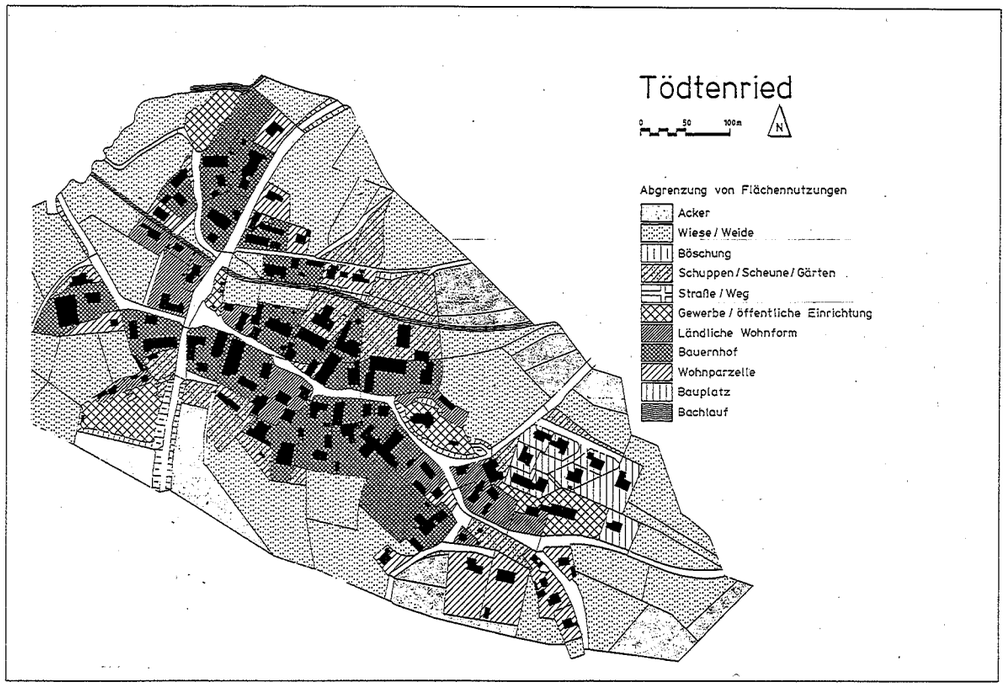
6.1.2.1 Erläuterung der Begriffe am Beispiel der Flächennutzung "Bauernhof"

Da die Nutzung von Flächen an Eigentumsverhältnisse gebunden ist, findet sie innerhalb von Grundstücksgrenzen statt. So ist es möglich, eine Siedlung mittels aneinander angrenzender, gleichartiger oder wechselnder Flächennutzungen * (z. B. Bauernhof, Ländliche Wohnform, Straße/Weg) zu gliedern (Karten 37 und 38; eine Zusammenstellung der vorkommenden Flächennutzungen und eine kurze Erläuterung gibt Tab. 23).

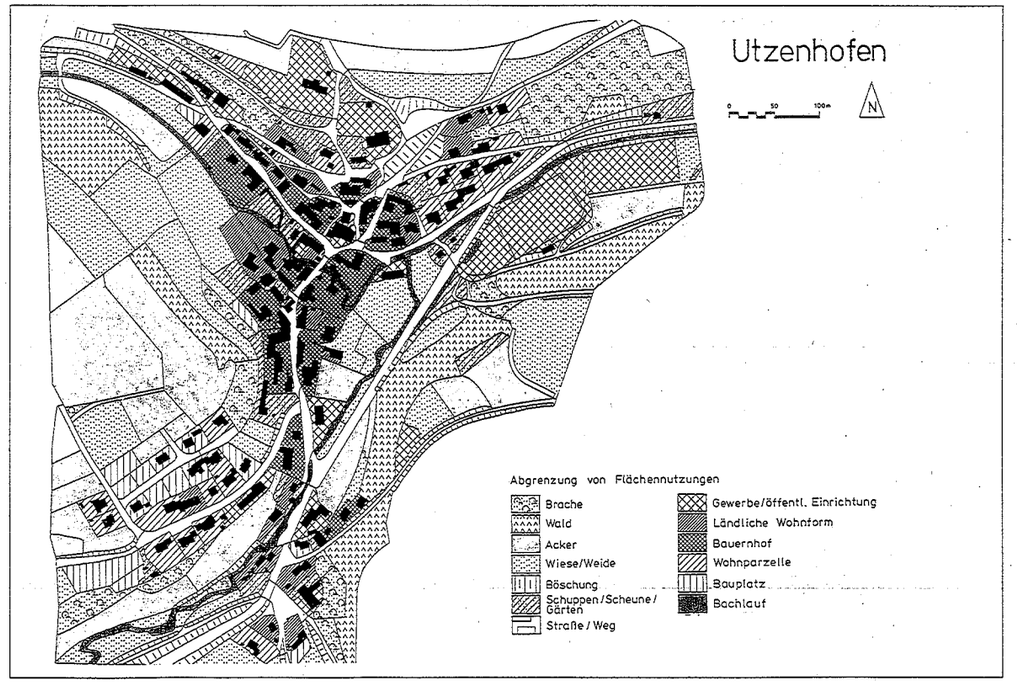
Da aufgrund des Zeitraumes der ersten Bebauung oder Grundstückseinteilung häufig gleiche Flächennutzungen aneinandergrenzen, kann man diese nach der Dominanz einer Altersklasse zu **Siedlungskategorien** zusammenfassen, der die begleitenden Infrastruktureinrichtungen (z. B. Straße/Weg) zugeordnet werden (OTTE & LUDWIG 1990 a). Derartige Kategorien sind: Bäuerliches Siedlungsgebiet, Baugebiet, Gewerbegebiet, Ländliches Wohngebiet, Wohngebiet und land- und forstwirtschaftliche Produktionsflächen (Karten 35 und 36). Sie sind aus der Sicht der Biotopkartierung "Biotopkomplexe" oder nach KLOTZ, GUTTE & KLAUSNITZER (1984) "quasi homogene Teilsysteme" (der ländlichen Siedlung). Weitere Begriffe dafür, die bei der Bearbeitung städtischer Vegetation entwickelt worden sind, sind "Stadtstrukturtypen" (SCHULTE 1985, WITTIG, KÖNIG & RÜCKERT 1989, WITTIG & DIESING 1989), "Ökologische Raumeinheiten" (KLOTZ 1984, GUTTE & GOLDEBERG 1986), "Bau- und stadtstrukturelle Quartierstypen" (KIENAST 1978) und "Quartierstypen" (HARD 1983).

Nun werden Grundstücke in Siedlungen im allgemeinen nicht so großflächig homogen genutzt wie beispielsweise die landwirtschaftlichen Produktionsflächen, sondern es exi-

* Der Begriff "Flächennutzung" könnte hier mit "Biotop" gleichgesetzt werden, da er bei Biotopkartierungen im besiedelten Bereich auf der Ebene der Nutzungstypen definiert wird (REIDL 1989, S. 294 ff, ARBEITSGRUPPE "METHODIK DER BIOTOPKARTIERUNG IM BESIEDELTEN BEREICH" 1993, OTTE, HADATSCH & BAALS 1994). Die Ableitung von Biotoptypen erfolgt dabei aus den Flächennutzungstypen und wertbestimmenden ökologischen Merkmalen mit dem Ziel, diese in ihrem faunistischen und floristischen Inventar eindeutig zu unterscheiden. Da hier die Auswirkungen von Nutzungen und Nutzungsdifferenzierungen auf die Vegetation ländlicher Siedlungen untersucht werden und nicht wertbestimmende Merkmale zur Klassifizierung von Biotoptypen ermittelt werden, wird der Begriff "Flächennutzung" ver-



Karte 37: Abgrenzung von Flächennutzungen in Tödtenried (Lkr. Aichach-Friedberg, 488 m ü. NN, Oberbayerisches Tertiärhügelland).



Karte 38: Abgrenzung von Flächennutzungen in Utzenhofen (Lkr. Amberg -Sulzbach, 468 m ü. NN, Mittlere und Südliche Frankenalb).

Zur Erläuterung der Flächennutzungen vgl. Tab. 23.

stieren innerhalb ihrer Abgrenzungen Teilflächen mit unterschiedlichen Funktionen, die charakteristisch für die betreffende Flächennutzung sind. Diese **Nutzungsparzellen** sind in sich wiederum durch Zäune, Bäume, Erdhaufen etc. räumlich strukturiert, die hier **Vegetationsgliedernde Strukturen** genannt werden (OTTE & LUDWIG 1990 a – c). Um sie herum bilden sich Übergangsbiotope (→ Ökotone) mit dafür typischen Pflanzengemeinschaften aus. Vegetationsgliedernde Strukturen sind also Indikatoren für spezielle Saumstandorte, die sich bei einer über längere Zeit gleich gebliebenen, stabilen Bewirtschaftungsweise entwickelt haben!
Zur begrifflichen Fassung derartiger habitatbildender Strukturen verwendet WITTIG (1991, S. 152) die Bezeichnung "Mikrohabitate" und unterscheidet dabei zwischen künstlichen Felsenstandorten (Außenwände von Häusern, Dächer, freistehende Mauern), ruderalen Mikrohabitaten (Pflasterritzen, unbefestigte Bankette von Bürgersteigen, Baumscheiben) und Splittergrün (Balkons, Blumenkübel, Zierstrauchrabatten, Vorgärten).

Unter welchen Voraussetzungen sich unterschiedliche Nutzungsparzellen und die dafür typischen Vegetationsgliedernden Strukturen bei einer bestimmten Flächennutzung ausbilden, wird am Beispiel der Flächennutzung "Bauernhof" erläutert (vgl. auch OTTE & LUDWIG 1989):
Ein bäuerlicher Betrieb ist ein geregeltes System von Wirtschaften und Arbeiten, wo Pflanzen- und Tierproduktion auf dafür festgelegten Teilflächen (→ Nutzungsparzellen) stattfinden. Im allgemeinen besteht ein Bauernhof aus:

a) Wirtschaftsteil,
b) Produktionsteil und dem
c) Bereich der Abstellflächen, Lagerflächen und -gebäude.

Der **Wirtschaftsteil** umfaßt die festen Gebäude wie Wohnhaus, Stallungen, Scheunen und den ständig befahrenen und betretenden Wirtschaftshof. Hier herrscht die größte Aktivität, die sich in einer hohen Dynamik der Benutzung der Gebäude sowie der mechanischen Belastung der Hoffläche äußert.

Der **Produktionsteil** gliedert sich in Nutzungsparzellen, die vorrangig der Pflanzen- oder Tierproduktion dienen.

- Nutzungsparzellen der Pflanzenproduktion
  Intensiv genutzte Haus- und Ziergärten: Sie dienen der Erzeugung von Gemüse, Obst und Blumenschmuck. Ihre Beete werden regelmäßig gehackt und gedüngt.
  Extensiv genutzte Obstgärten, -wiesen und -weiden: Sie dien(t)en vorrangig der Produktion von Obst; die Grasnarbe unter und zwischen den Bäumen wurde gemäht (wenn die Obsterzeugung am wichtigsten war) und/oder beweidet. Hier erfolgt die Nutzung ebenfalls in einem festgelegten zeitlichen Rhythmus. Obstwiesen werden regelmäßig gemäht und sind meistens noch Auslauf für Federvieh.
  In Obstbaum-bestandenen Weiden wird im Frühjahr und Spätsommer Großvieh eingekoppelt. Die Bevorzugung des Baumschattens als Standfläche führt auf den Baumscheiben zu einer erheblichen Nährstoffanreicherung, so daß sich innerhalb dieser Nutzungsparzelle Nährstoffgradienten zwischen Baumscheiben, Viehunterständen, Weidezaun u. ä. ausbilden (LANGENSIEPEN & OTTE 1994).
- Nutzungsparzellen der Tierproduktion
  Intensiv genutzte Parzellen: Dazu zählen Hühnerhof, Enten- und Gänsewiese, Sauweide oder Heimweide für Pferde, Kühe und Jungvieh. Aufgrund der speziellen Aktivitäten, des Freßverhaltens und der bevorzugten Aufenthaltsplätze der Tiere sind nährstoffreiche bis eutrophierte Flächen entstanden, die je nach Bewegungsverhalten der Tiere verdichtet (→ Enten, Gänse, Pferde, Rinder) oder aufgekratzt (→ Hühner) sind.

Der **Bereich der Abstellflächen, Lagerflächen und -gebäude** dient der Vorratshaltung von Futtermitteln, der Ablagerung von Dung und/oder als Abstellfläche für Geräte und Maschinen. Er befindet sich in der Übergangszone zwischen Wirtschafts- und Produktionsteil.
Abstellflächen werden zwar intensiv genutzt, jedoch ist die Dynamik, mit der dort gewirtschaftet wird, gering bzw. findet oft nur saisonal statt. So wird der Dunghaufen zwar täglich beschickt, wird aber nur zu bestimmten Zeiten abgefahren. Ähnliches gilt für die Benutzung von Gerätschaften, die beispielweise nur zur Aussaat oder Ernte verwendet werden oder für Holzstöße und Mieten (für Gras, Mais), die zu einer bestimmten Jahreszeit aufgeschichtet und eingefahren werden und dann relativ lange unverändert an Ort und Stelle liegen bleiben. Von ausgelaufener Gülle, Jauche, Silobrühe, unabsichtlich verbreitetem Mist, Stroh etc. sind diese Nutzungsparzellen stellenweise oft extrem mit Nährstoffen angereichert (→ extrem eutroph, vgl. dazu Kap. 6.2).
Da sich im Bereich der Abstell- und Lagerflächen Wirtschafts- und Produktionsteil berühren, finden Nutzungsüberschneidungen statt. Wenn Hühner beispielsweise nicht in einer eingezäunten Parzelle gehalten werden, können sie alle übrigen, ihnen zusagenden Standorte beeinflussen. Liegt der Dunghaufen im Wirtschaftshof, so findet u. U. eine erhebliche Eutrophierung in dessen Nähe statt.

Zusammenfassend bedeutet dies:
Bauernhöfe (→ **Flächennutzung**) haben unterschiedliche Betriebsformen mit unterschiedlichem Viehbesatz. In längeren Zeiträumen bilden sich auf den einzelnen Grundstücken Teilflächen heraus, die unterschiedliche Funktionen haben und verschieden genutzt werden (→ **Nutzungsparzellen,** z. B. ein Hühnerhof). Dafür sind bestimmte räumliche Strukturen (→ **Vegetationsgliedernde Strukturen**) typisch (wie Hühnerstall oder Zaun). Vegetationsgliedernde Strukturen bedingen an ihren Begrenzungslinien Übergangszonen zur Umgebung, die die Standorte (→ Habitate) für spezielle Pflanzengemeinschaften sind.

Viele kleinräumig wechselnde Nutzungen verursachen dementsprechend viele Saumbiotope (→ Ökotone; eine vom Maßstab unabhängige Definition geben di CASTRI & HANSEN 1992, S. 6) und bedingen damit die hohe β-Strukturdiversität (HABER 1979, WESTHOFF 1968) in (ländlichen) Siedlungen.

Dies ist der Grund für eine große Arten- und Pflanzengemeinschaftsvielfalt auf relativ engem Raum, denn die Grenzlinien bedingen die Standorte für die Vegetation ländlicher Siedlungen. Je mehr Grenzlinien eine Flächennutzung hat, um so differenzierter ist sie als Lebensraum!

6.1.2.2 Beziehungen von Vegetationsgliedernden Strukturen zu Nutzungsparzellen und Flächennutzungen

Die Vegetationsgliedernden Strukturen verursachen die räumlichen Vorraussetzungen für die Entwicklung von Ökotonen. Sie sind letztlich der Grund dafür, daß sich an einer Stelle eine ganz spezielle Pflanzengemeinschaft ansiedeln kann. Deshalb ist es wichtig zu wissen, unter welchen Umständen welche Vegetationsgliedernden Strukturen vorkommen, denn ihr Vorhandensein oder Fehlen steuert den Verbleib, die Zunahme oder den Rückgang von Arten und ihren Gemeinschaften.

Wie Flächennutzungen *, Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernde Strukturen miteinander verknüpft sind, zeigen die Tabellen 24 und 25. Ihnen zugrunde liegen wiederum

* Die Tabelle 23 gibt eine Übersicht und Erläuterung des aufgenommenen Spektrums an Flächennutzungen, die Beschreibungen der Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernden Strukturen ergeben sich aus dem Text.

Tab. 23: Kurzbeschreibung der Flächennutzungen (nach OTTE & LUDWIG 1990 a).

Flächennutzungen	Kennzeichnung
Abbaufläche	Fläche, die dem Abbau von Rohstoffen (Steinen, Kies, Sand, Ton etc.) dient(e).
Ackerland *	Ackerbaulich genutzte Fläche mit nicht bewirtschafteten, angrenzenden Kleinstrukturen (Raine, Ranken, Lesesteinriegel, Gebüsch etc.), die durch die Ackernutzung bedingt sind.
Anstehendes Gestein *	Freistehende Felswände und Felsen; nicht als Fläche vom Menschen nutzbar; Sonderstandort.
Bauernhof	Im Voll-, Zu- oder Nebenerwerb bewirtschaftete Hofstellen, unbewohnte und ehemalige Hofstellen.
Bauplatz *	Grundstück in Bebauung.
Böschung *	Straßen-, Weg- und Bach-begleitende größere, geneigte Fläche.
Brachland *	Nicht mehr genutzte, ehemals landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Fläche.
Deponie/Entsorgung *	Flächen, die der (zeitweiligen) Lagerung von Bauschutt, Erdreich, Müll dienen.
Fließgewässer *	Bäche, Flüsse, Gräben, Abwasserrinnen.
Gebäude/Mauer *	Außenwand eines Gebäudes oder einer Mauer; Sonderstandort.
Gewerbe/Öffentliche Einrichtungen	Gewerbebetriebe und die in Gewerbegebieten zusammengefaßten Einrichtungen, Bahnhof mit allen Einrichtungen, Geschäfte, Kirche mit Kirchhof, Rathaus mit Rathausplatz, Schulen, Spielplatz, Sportplatz.
Grünland *	Als Grünland extensiv und intensiv genutzte Flächen mit nicht bewirtschafteten, angrenzenden Kleinstrukturen (Gräben, Raine, Zaunstreifen etc.), die durch die Grünlandnutzung bedingt sind.
Ländliche Wohnform	Wohnhäuser mit dazugehörenden, angrenzenden, mehr oder weniger der Selbstversorgung dienenden Flächen wie Nutzgärten, Obstwiesen, Geflügelhöfen; ist dem Bauernhof ähnlich.
Ruine *	Verfallendes Bauwerk.
Schuppen/Scheune/Garten	Unbewohnte Grundstücke mit Schuppen, Scheunen oder Gärten.
Stillgewässer *	Teiche, Seen, wassergefüllte Dolinen etc..
Straße/Weg *	Öffentliche oder halböffentliche, befestigte oder unbefestigte, betretene und/oder befahrene Flächen einschließlich der angrenzenden, zum Straßenraum gehörenden Seitenstreifen.
Wald/Forst/Gebüsch *	Forstlich genutzte (auch nutzbare) Flächen (z. B. Hecken, Gebüsche, Schonungen).
Wohngebiet	Wohngrundstücke ohne Selbstversorgungsflächen, dienen ausschließlich "Wohnen".
u. a.	Die Liste kann erweitert werden.

* Die meisten Flächennutzungen können auch Teile von anderen Flächenutzungen sein und diese dann als Nutzungsparzellen oder Vegetationsgliedernde Strukturen untergliedern.
So kann z. B. **Böschung** als Flächennutzung vorkommen, aber auch andere Flächennutzungen (z. B. **Straße/Weg**) als Nutzungsparzelle oder Vegetationsgliedernde Strukturen weiter unterteilen (vgl. Tab. 25: Spalte 18). Das Gleiche gilt auch für die Flächennutzung **Straße/Weg** oder für **Wiese/Weide,** denn beide Flächennutzungen können auf einem Gewerbegrundstück oder Bauerhof eine Nutzungsparzelle sein, die die betreffende Flächennutzung differenzieren.

die 1403 Vegetationsaufnahmen, die in ländlichen Siedlungen in Bayern erhoben worden sind. Aus Tabelle 24 ist zuerst ersichtlich, wie "ergiebig" bzw. "unergiebig" die verschiedenen Flächennutzungen für die vegetationskundliche Bestandsaufnahme sind: 622 Vegetationsaufnahmen stammen von Bauernhöfen, 257 von Straße/Weg, nur 10 von Wohngebieten - obwohl diese flächenmäßig weit verbreitet sind - und jeweils drei Vegetationsaufnahmen von Abbauflächen und Anstehendem Gestein. Also von Einheiten, die in ländlichen Siedlungen selten sind.

1. Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernde Strukturen des Sonderstandortes Gebäude/Mauer (Tab. 24: Spalte 1, Tab. 25: Spalte 1 und 2)

Die Außenwände von Gebäuden sind im eigentlichen Sinne keine eigenständige Flächennutzung, sondern Bestandteile von Flächennutzungen. Gesondert ausgegliedert werden **Gebäude/Mauer** dann, wenn die senkrechte Wand den Standort einer speziellen Vegetation darstellt. Sie ist ein Sonderstandort, der einem künstlichen Felsstandort entspricht (nach WITTIG 1991, S. 152). Die Vegetation dort ist nicht nutzungsbedingt (abgesehen vom Bau der Mauer bzw. des Gebäudes zu einem bestimmten Zweck), sondern wird durch extreme klimatische Schwankungen, angespannte Wasserverhältnisse und eine mäßige Nährstoffversorgung differenziert (genaue Standortbeschreibungen geben BRANDES 1987, GÖDDE 1987, WITTIG 1991, S. 152 ff).
Charakteristisch für die als **Gebäude/Mauer** * abgegrenzten Standorte sind deshalb die Teilstandorte (→ Mikrohabitate) an dem betr. Gebäude/Mauer, bei denen es sich in 97 % der aufgenommenen Fälle um Mauerfugen handelt, die mit Mauerfugengesellschaften (vorwiegend der Klasse *Asplenietea rupestria)* besiedelt sind.

Die Zonen vor Gebäuden bzw. Mauern sind im allgemeinen Bestandteile der zugehörigen bebauten Flächennutzung, deren Nutzung diese Zone prägt. Die meisten Vegetationsaufnahmen vor Gebäuden/vor Mauern sind der Vegetationsgliedernden Struktur Gebäude-, Mauerfuß zu zuordnen, außerdem kommen Dachtrauf, Bäume, Scharrlöcher von Hühnern, Holzlagerplatz/-stapel, Bauschutt, Erdhaufen, offener Boden, Grünfläche/-streifen, Straßenrand, Weg oder Graben vor (vgl. Tab. 25: Spalte 2).

2. Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernde Strukturen bäuerlich genutzter und der Selbstversorgung dienender Flächennutzungen (Tab. 24: Spalte 2 – 4, Tab. 25: Spalte 3 – 10)

Auf den Flächennutzungen **Bauernhof**, **Ländliche Wohnform** und **Schuppen, Scheune, Garten** werden bäuerliche und der Selbstversorgung dienende Tätigkeiten ausgeübt.
Charakteristisch für **Bauernhof** ist die Nutzungsparzelle Wirtschaftshof, wo das Zentrum des bäuerlichen Wirtschaftens ist. Den Flächennutzungen **Bauernhof** und **Ländliche Wohnform** gemeinsam sind Nutzungsparzellen, die der Pflanzen- und Tierproduktion dienen wie Obstgarten/-wiese, Garten, Hühnerhof, Gänseweide und Sauweide sowie Abstell-/Lagerflächen und Schuppen/Scheunen. Tierhaltung fehlt im allgemeinen auf der abseits vom zugehörigen, bewohnten Grundstück gelegenen Flächennutzung **Schuppen/ Scheune/Garten**, so daß dort die betreffenden Nutzungsparzellen fehlen.
Die Nutzungsparzellen mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten i. w. S. sind durch folgende Vegetationsgliedernde Strukturen ausgezeichnet:
Misthaufen und Gebäude-, Mauerfuß sind charakteristisch für den Wirtschaftshof. Daneben kommen auch noch die von landwirtschaftlichem Verkehr geprägten Vegetationsgliedernden Strukturen Pflasterfuge, Fahrspur oder Wegrand vor. Baumscheiben und Zäune sind typisch für die der Pflanzen- und Tierproduktion dienenden Nutzungsparzellen Obstgarten/-wiese, Hühnerhof/-garten, Gänseweide, Sauweide und Garten. Dabei konzentrieren sich Hühnerscharrlöcher, Hühner-/Gänsestall und Futterstelle auf Obstgarten/-wiese und Hühnerhof/-garten, Beete und Abfall-/Komposthaufen erwartungsgemäß in Gärten. Im Bereich der Abstell-/Lagerflächen und um Schuppen/Scheune häufen sich Holzstapel/-lagerplatz, Jaucherinne, Silo/Miete, Geräte und Baustoffe (vgl. dazu 6.1.2.1: Beschreibung **Bauernhof**).

3. Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernde Strukturen auf durch Bautätigkeit geprägten Flächennutzungen (Tab. 24: Spalte 5 – 7, Tab. 25: Spalte 11 und 12)

Als Flächen der **Deponie-** und **Entsorgung** für Bauschutt, abgegrabenen Boden etc. dienen in ländlichen Siedlungen häufig Auelagen, Senken und Mulden. Sie werden aufgefüllt, damit sie bebaut oder einer anderen Nutzung zugeführt werden können, häufigste

* Im Text werden bei der Beschreibung räumlicher Zusammenhänge unterschiedliche Schriftformen zur besseren Unterscheidung verwendet: **Flächennutzungen** (→ fette Schrift), Nutzungsparzellen (→ Schrift unterstrichen) und Vegetationsgliedernde Strukturen (→ normale Schrift).

Tab. 24: Nutzungsparzellen auf den Flächennutzungen ländlicher Siedlungen in Bayern (relative Häufigkeit der Spalten).

(Seltene Fälle < 3 wurden zu "Sonstige" zusammengefaßt; Fälle < 5 absolut und kursiv.)

Flächennutzungen / Nutzungsparzellen	1 Gebäude, Mauer *	2 Bauernhof	3 Ländliche Wohnform	4 Schuppen, Scheune, Garten	5 Deponie, Entsorgung	6 Bauplatz	7 Wohngebiet	8 Straße, Weg	9 Böschung	10 Abbaufläche	11 Gewerbe, Öffentliche Einrichtungen	12 Ruine	13 Ackerland	14 Brachland	15 Grünland	16 Stillgewässer	17 Fließgewässer	18 Wald, Forst, Gebüsch	19 Anstehendes Gestein *	n (Zeilensumme)
Summe der Flächennutzungen	30	622	57	21	20	32	10	258	9	*3*	157	39	16	9	49	25	27	15	*4*	1403
(%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100		100	100	100	100	100	100	100	100		
Gebäude																				
an Gebäude, an Mauer **	83					3		0			1	5								30
vor Gebäude, vor Mauer **	17	3	19	5			10	1	11		1								*1*	40
Landwirtschaftliche Betriebe																				
Wirtschaftshof		16	9				10				1									106
Obstgarten, -wiese		13	11									28			43					118
Hühnerhof, -garten		10	21									5								78
Gänseweide		2													8					15
Sauweide		1	2																	9
Garten		2	5	14							1									18
Abstell-, Lagerfläche		33	16	43				1			4		6		2		4			234
Schuppen, Scheune		0		24		3														9
Baugebiete																				
Baustelle		0			60	9				*1*	1	3								21
Neubau		1	2			72	40													32
Verkehrsflächen																				
Zufahrt		8	7	5			20	2			1									65
Weg		5						25				3								93
Straße		0	4					47			1									124
Stellfläche							10	4			4									19
Gasse								4												11
Böschung		2				9		13	56		1	10	6				16	4		65
Hohlweg								2												5
Gewerbe, Öffentliche Einrichtungen (modern)																				
Bahnhof											45									70
Gewerbe											*2* 9									16
Schule, Spielplatz, Sportplatz							10				1									3
Gewerbe, Öffentliche Einrichtungen (historisch)																				
Dorfplatz											3				2					5
Gasthof			4								2									5
Kirche, Friedhof, Kapelle		0									18									30
Burg			9					11												14
Landwirtschaftliche Nutzflächen																				
Acker		0				3		22			1	3	69	78						27
Hutung												8		22	4					7
Weide		2													12					17
Wiese		1													25	4	19			25
Gewässer																				
(Dorf-)Teich					20											72				22
Bachaue								1								4	67			21
Ufer																4	7			3
Mühle		0									1									4
Gehölzreiche Flächen																				
Feldgehölz, Gebüsch, Hecke		0	2										19					47	*1*	13
Forst, Wald				10				1	11									53		13
Sonstige		0			20						4				4					13
Felsen **												3							*2*	3

* keine Flächennutzung, Sonderstandort.
** keine Nutzungsparzelle, Teil eines Sonderstandortes

Tab. 25: Vegetationsgliedernde Strukturen auf Nutzungsparzellen in ländlichen Siedlungen in Bayern (relative Häufigkeit der Spalten).

(Seltene Fälle < 3 wurden zu "Sonstige" zusammengefaßt; Fälle < 5 absolut und kursiv.)

	Gebäude		Landwirtschaftliche Betriebe								Baugebiete		Verkehrsflächen								Gewerbe, Öffentl. Einrichtungen								Landw. Nutzflächen				Gewässer				Gehölzr. F.				
Nutzungsparzellen	1	2	3	4	5	6	7	9	8	10	11	12	13	14	15	17	16	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	
Vegetationsgliedernde Strukturen	an Gebäude, an Mauer **	vor Gebäude, vor Mauer **	Wirtschaftshof	Obstgarten, -wiese	Hühnerhof, -garten	Gänseweide	Sauweide	Garten	Abstell-, Lagerfläche	Schuppen, Scheune	Baustelle	Neubau	Zufahrt	Weg	Straße	Stellfläche	Gasse	Böschung	Hohlweg	Bahnhof	Gewerbe	Schule, Spielplatz, Sportplatz	Dorfplatz	Gasthof	Kirche, Friedhof, Kapelle	Burg	Acker	Hutung	Weide	Wiese	(Dorf-)Teich	Bachaue	Ufer	Mühle	Feldgehölz, Gebüsch, Hecke	Forst, Wald	Felsen **	Sonstiges	n (Zeilensumme)
n (Spaltensumme)	30	40	106	118	78	15	9	18	234	9	21	32	65	93	124	19	11	65	5	71	16	3	5	5	30	14	27	7	17	25	21	22	*3*	*4*	14	13	*3*	11	1403
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100			100	100		100	
Gebäude																																							
Mauerfuge	97	3																							20														36
Dachtrauf		5	1						2				2				9																						9
Gebäude-, Mauerfuß	3	44	36	2	3			11	14	11		3	12	23	16	53	45	2		13	13		20	13	35		4		12									9	186
Landwirtschaftliche Betriebe																																							
Misthaufen			14						4	11			5	1													4											9	33
Baumscheibe	15	2	38	29	27	44	33	2			5		4	4	5		5			1			20	20	3		7		6	4					15				118
vor Zaun		1	2	3			6						8	11	5					1									6	4				1	7				34
Scharrlöcher	5	6	16	22				1					3	2			2													4									53
Hühner-, Gänsestall		4	5	19											1																								27
Hühnergarten, -hof		1	1	8																																			8
Futterstelle				5																																			4
Gänseweide					40									1			2														9								10
Sauweide			1			44																						12											7
Beet		2					11						2		1						6		40				4												11
Abfall-, Komposthaufen			1				11	2									2										4	6											10
Holzlagerplatz, -stapel	3	7	7	4	7		6	16	22		3		9	3	2		2			1	6						7		8						15				83
Jaucherinne			1					13									6											6											37
Silo, Miete			3	1				10						2														6	4										31
Geräte		1	1		7			9					3										20		7		4						1						29
Baustoffe			1			11		5					3		1																	*1*							18
vor Schuppen				1				1					2							3															8				7
Baugebiete																																							
Bauschutt		5	2	3	3				4		24	9		1	1		5								14	11	14										18		40
Erdhaufen		3	1	2				3	11		48	44		1	4		8					19		20		15	29		4								27		62
offener Boden		5	8	2			6	3	22		10	22		2	12	11	5			4		19	*1*			15	14	12											66
Verkehrsflächen																																							
Mittelstreifen													6	5																									9
Pflasterfuge			3					1					9	1	2	5				6				7															22
Fahrspur			5	1				3			14	3	12	5	1		2			3									18	4				1		9		40
Wegrand			4									3	14	8	1	11	18			1				3							5								30
Böschung			1	3	1	7		2					11	6	9	5	9	9	80	4	6			3				29		8	10	45		1		18		71
Grünfläche, -streifen	5		2					1				3	6		15																					9		34
auf Weg	3		1	1										1	1		3						1	40														16
Straßenrand	5		1																						27														10
Öffentliche Einrichtungen (modern)																																							
Gleis																				20																			14
Bahnsteig																				10																			7
Lager-, Verladefäche																				17	19																		15
Rampe																				4	6																		4
Öffentliche Einrichtungen (historisch)																																							
Grabstelle																									17														5
Landwirtschaftliche Nutzflächen																																							
Ackerfläche														1			6										11												8
Ackerrand								11						5			11		1								4								14				17
Brache				4		6						3	2				2		1											16	5							16
sonstige Wiesen, Weiden				3		6								2			2													6	24							16
Gewässer																															4	19							5
Teichboden																															4	62	14	2					25
Ufer		1		7									2				3													6	4		27						19
Graben	3			7			1						2	2	2		2										4				4	5							4
Bach									11																														
Gehölzreiche Flächen																																			7				35
Gebüsch, Hecke	3		3	1									6	3		18	15		3					3		4		6						57	62				34
Gehölzsaum													2	5	2		8	20	3					3		4								14				5
Grundstücksgrenze			1																										4									
Sonstige														1			3								21			14								3		10
Felsfuge, -fuß																																							14
Sonstige						6						6		3	5		2	6	9				20		21													

** keine Nutzungsparzelle, Teil eines Sonderstandortes

Nutzungsparzelle ist dort deshalb Baustelle.
Der Strukturwandel in den ländlichen Siedlungen wird durch rege Bautätigkeit angezeigt, die sich in **Bauplätzen** und im Enstehen von reinen **Wohngebieten** ohne landwirtschaftliche Betriebe äußert. Für beide kennzeichnend sind die Nutzungsparzelle Baustelle und Neubau; bei letzterem ist das Grundstück noch nicht angelegt und Vegetationsgliedernde Strukturen wie Erdhaufen, offener vegetationsfreier Boden und Bauschutt, die Merkmale der Bebauungsphase sind, sind noch nicht beseitigt. Erdhaufen, offener vegetationsfreier Boden und Bauschutt sind aber nicht nur auf (Neu-)**Baugebiete** beschränkt, sondern kennzeichnen auch Bautätigkeiten im Bereich von Wirtschaftshöfen, Obstgärten/-wiesen und Abstell-/Lagerflächen auf Bauernhöfen.

4. Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernde Strukturen verkehrsgeprägter Flächennutzungen (Tab. 24: Spalte 8 und 9, Tab. 25: Spalte 13 bis 19)

Die Verkehrsflächen **Straße/Weg** * und begleitende großflächige **Böschungen** * verbinden die verschiedenen Flächennutzungen einer Siedlung und die Siedlungen selber miteinander.
Folgende Nutzungsparzellen sind als Wuchsplätze für die Vegetation ländlicher Siedlungen von Bedeutung: Zufahrt, Weg, Straße, Stellfläche, Gasse, Böschung und Hohlweg. Die regelmäßig befahrenen Verkehrsflächen (Zufahrt, Weg, Straße, Stellfläche) sind durch die Vegetationsgliedernden Strukturen Pflasterfuge, Fahrspur, Wegrand und Grünfläche/-streifen gekennzeichnet und Zufahrten und Wege zusätzlich durch Mittelstreifen. In Gassen, die ursprünglich als fußläufige Verbindungswege dienten, sind die Vegetationsgliedernden Strukturen Mittelstreifen, Pflasterfuge oder Fahrspur seltener. Gassen werden vor allem zum Ortsrand hin von Gebüschen und Hecken gesäumt, die oft eine mitlaufende Grundstücksgrenze markieren. Allen Verkehrswegen in bebauten Ortsteilen ist gemeinsam, daß sie häufig dicht vor Gebäuden/Mauern vorbeilaufen und deshalb sind auch für den Verkehrsraum Pflanzenstandorte vor Gebäude-/Mauerfuß typisch.
Böschungen * und Hohlwege entstehen in bewegtem Relief. Böschungen begleiten Straßen und Bachläufe und sind oft so steil, daß dort heute keine landwirtschaftliche Nutzung mehr stattfindet (früher Mahd, Beweidung), so daß sich Gebüsche, Hecken und Gehölzsäume ausbilden und halten können. Abfall-/Komposthaufen, Bauschutt und Erdhaufen sind typische Anzeichen für eine ungeregelte Nutzung solcher Flächen. Hohlwege kennzeichnen erosionsanfällige Böden oder Gesteine; sie überbrücken Geländestufen zu höher gelegenen Siedlungsteilen - meistens der Feldflur. Ihre Seiten sind steile Böschungen, die häufig mit Resten der ehemaligen Waldvegetation bestockt sind.

5. Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernde Strukturen gewerblich genutzter Flächennutzungen und Öffentlicher Einrichtungen (Tab. 24: Spalte 10 bis 12, Tab. 25: Spalte 20 bis 26)

Dazu zählen die Flächennutzungen, die überwiegend von Anlagen des produzierenden Gewerbes, des Dienstleistungsbereiches und der kulturellen Einrichtungen geprägt werden (**Abbaufläche**, **Gewerbe/Öffentliche Einrichtung** und **Ruine**). **Abbauflächen** (hier: Kieswerk) wurden nur dreimal dokumentiert und da diese Anzahl nicht repräsentativ ist, können keine charakteristischen Nutzungsparzellen dafür abgeleitet werden.
Gewerbegrundstücke in ländlichen Siedlungen werden überwiegend von Betrieben des verarbeitenden und produzierenden Handwerks genutzt (Schreinereien, Sägewerke,

* **Böschungen** können als Flächennutzung vorkommen, aber auch andere Flächennutzungen als Nutzungsparzellen oder Vegetationsgliedernde Strukturen weiter unterteilen. Das Gleiche gilt auch für **Straße/Weg**, denn beide Flächennutzungen können auf einem z. B. Gewerbegrundstück oder Bauernhof eine Nutzungsparzelle sein, die die betreffende Flächennutzung differenzieren (vgl. Tab. 23).

Schlossereien, Baufirmen etc.), daneben aber auch von landwirtschaftlichen Genossenschaften, deren Gewerbeflächen oft in Bahnhofsnähe oder auf Bahnhofsgelände liegen. Zu den Infrastruktureinrichtungen des "öffentlichen Interesses" zählen Bahnhof, Schule/Spielplatz/Sportplatz, Dorfplatz, Gasthaus sowie die Kultstätten Kirche/Friedhof/Kapelle und Überbleibsel ehemaliger Feudalherrschaft wie z. B. eine Burgruine.
Bahnhöfe nehmen eine Mittelstellung zwischen Verkehrsflächen (Gleis, Bahnsteig, Pflasterfuge, Fahrspur, Wegrand) und gewerblich genutzten Grundstücken (Lager-/Verladeflächen, Rampen, Schuppen) ein. Großflächigkeit, die mit verschiedenen Nutzungen kombiniert ist, verursacht auf Bahngrundstücken Standortqualitäten, die denen gewerblich genutzter Grundstücke ähnlicher ist als denen von reinen Verkehrsflächen (vgl. auch Abb. 55).
Erdhaufen und offener, vegetationsfreier Boden sind für die Randbreiche von Gewerbeflächen typisch, wo der Nutzungsdruck nicht mehr so hoch ist wie im Umgriff von Lagerflächen, Verladeflächen und Rampen und wo die meisten Aktivitäten abgewickelt werden.
Im allgemeinen sind Gewerbegrundstücke und diejenigen des "öffentlichen Interesses" nach Anforderungen des modernen Fahrverkehrs gestaltet (mit Ausnahme der Flächennutzung **Ruine**), d.h. sie sind mit Zufahrten, Straßen und Stellflächen versehen, die durch Pflasterfugen, Fahrspuren, Wegränder, Böschungen, Grünflächen und -streifen differenziert werden, wie es die Flächennutzung notwendig macht bzw. zuläßt. Denn sie unterscheiden sich hauptsächlich durch den Versiegelungsgrad der Lager-/Verkehrsflächen und durch die Intensität, mit der Grünanlagen/-streifen gepflegt werden, voneinander.
Nur 13 Vegetationsaufnahmen sind auf Schule/Spielplatz/Sportplatz, Dorfplatz und Gasthaus dokumentiert worden, weil hier der Nutzungsdruck so groß ist (hoher Versiegelungsgrad der Verkehrsflächen und hohe Pflegeintensität in den Grünanlagen), daß für wildwachsende Vegetation kein Platz ist.
Günstiger ist die Situation im Bereich der Kultstätten (Kirche/Friedhof/Kapelle), wo an/um Gebäude und Mauern die Vegetationsgliedernden Strukturen Mauerfugen und Gebäude-/Mauerfuß sowie auf Verkehrsflächen Pflasterfugen, Wegränder und Böschungen vorkommen. Auf Friedhöfen stellen Grabstellen eine spezielle Vegetationsgliedernde Struktur dar. Für Burgen sind Gebäude-/Mauerfuß, Felsfuge und Felsfuß charakteristisch.

6. Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernde Strukturen landwirtschaftlicher Nutzflächen (Tab. 24: Spalte 13 bis 15, Tab. 25: Spalte 27 bis 30)

Dazu gehören die Flächennutzungen **Ackerland**, **Brachland** und **Grünland**, die innerhalb der besiedelten Ortsfläche liegen oder bis ans Dorf heranreichen. Hier findet eine Vermischung zwischen den Arten der Feldflur und der Siedlungen statt. **Brachland** in Ortsnähe befindet sich oft an schwer zu bearbeitenden Stellen; häufig sind es früher als Hutungen genutzte Magerrasen an Steilhängen und Böschungen oder vernäßte Bereiche. Erst in neuerer Zeit fallen großflächig Acker- und Grünland brach.
Folgende Nutzungsparzellen können mit den vorliegenden Bestandsaufnahmen unterschieden werden: Acker, Hutung, Wiese und Weide. Typische Vegetationsgliedernde Strukturen mit ruderal verbreiteter Vegetation, die im Bereich von Äckern vorkommen, sind Bauschutt (der oft zur Wegbefestigung angefahren wird), Erdhaufen (von Mieten) und offener Boden (Siloflächen, durch Befahren verdichtete Stellen). Auch brachgefallene Hutungen sind durch Bauschutt, Erdhaufen und offenen Boden als Wuchsorte für ruderale Vegetation gekennzeichnet. Denn häufig besteht ihre einzige aktuelle Funktion darin, Schnittgut vom Rasenmähen, Bauschutt, Steine, Schutt etc. aufzunehmen, was zu ihrer Eutrophierung beiträgt (vgl. 4.: Böschung). Auf Weiden und Wiesen können Bäume, Zäune, Scharrlöcher, Holzstapel, Miete/Silo oder Gebüsch/Hecke vorkommen. Da Wiesen

und Weiden im allgemeinen in den grundwassernäheren Teilen einer Gemarkung liegen, sind dort Graben, Bach oder Teich typische Vegetationsgliedernde Strukturen mit ruderaler Vegetation an ihren Nahtstellen zum Grünland. Auf Weiden entsteht offener Boden durch den Tritt der Weidetiere. Fahrspuren sind dort häufiger als auf Wiesen, denn zur Versorgung des Weideviehs werden sie öfters befahren als nur gemähte Flächen.

7. Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernde Strukturen an Gewässern (Tab. 24: Spalte 16 und 17, Tab. 25: Spalte 31 bis 34)

Die Entfernung zu einem **Still-** oder **Fließgewässer** bestimmte ursprünglich die Auswahl des Siedlungsplatzes.
Heute sind aus dem bebauten Dorfgebiet die Mehrzahl der ehemaligen (Dorf-)Teiche verschwunden, denn ihre Funktionen als Feuerlöschteich, Waschplatz, Pferdeschwemme, Mühlteich etc. haben andere Einrichtungen übernommen. Ebenso sind (Dorf-)Bäche aus Gründen der Hochwasserfreilegung im bebauten Ortsgebiet begradigt, ihre weichen Ufer befestigt worden. Um Geruchsbelästigungen zu beseitigen, sind abwasserführende Bäche und Gräben innerhalb der Ortschaften weitgehend verrohrt worden. Teichböden, Ufer, Gräben und Bäche sind Vegetationsgliedernde Strukturen an **Still-** und **Fließgewässern**.

8. Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernde Strukturen gehölzreicher Flächennutzungen (Tab. 24: Spalte 18, Tab. 25: Spalte 35 und 36)

Innerhalb der gehölzreichen Flächennutzungen ist zwischen Feldgehölz/Gebüsch/Hecke und Forst/Wald zu unterscheiden. Vegetationsgliedernde Strukturen, die für die Etablierung von ruderal verbreiteten Pflanzengemeinschaften an Feldgehölzen/Gebüschen/Hecken und Forsten/Wälder von Bedeutung sind, sind die Gehölzsäume selber, aber auch angrenzende Ackerränder, Holzstapel oder eine Grundstücksgrenze.

9. Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernde Strukturen am Sonderstandort "Anstehendes Gestein" (Tab. 24: Spalte 19, Tab. 25: Spalte 37)

Anstehendes Gestein ist wie Gebäude/Mauer ein Sonderstandort in ländlichen Siedlungen, mit Teilstandorten an der (Fels-)Wand (→ Felsspalten) oder davor (→ Felsfuß). Da das anstehende Gestein häufig der Bauuntergrund von Burgen ist, bieten dort Felsfuß und Felsfuge typische Pflanzenstandorte.

Daraus folgt:

Die engste Bindung von Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernden Strukturen an eine spezielle Flächennutzung findet bei langfristig gleichförmiger Bewirtschaftung statt. Dies stellt auch KLOTZ (1984, S. 277) bei der Charakterisierung "Ökologischer Raumeinheiten" im Stadtgebiet von Halle fest.
Durch den sozialen Strukturwandel in ländlichen Siedlungen bedingt, finden Veränderungen in den Flächennutzungen der Grundstücke statt (Bauernhof → Wohnhausbebauung), die den Verlust traditioneller Strukturen zur Folge haben. An ihrer Stelle verbreiten sich moderne Nutzungsparzellen (z. B. Baustelle, Neubau, Stellfläche) mit ihren Vegetationsgliedernden Strukturen (z. B. Bauschutt, Erdhaufen, offener Boden, Pflasterfugen, Grünflächen/-streifen). Reste der traditionellen Wirtschaftsformen (z. B. ein Hausgarten, Obstbaum oder Schuppen) bleiben oft noch eine Weile erhalten und belegen die ehemalige landwirtschaftliche Nutzung eines Grundstücks.

6.1.3 Verteilung von Arten und Pflanzengesellschaften über Flächennutzungen, Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernde Strukturen

Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernde Strukturen verursachen ein flächennutzungstypisches, kleinräumig wechselndes Standortmosaik, für das Arten und Pflanzengesellschaften charakteristisch sind (Tab. 26, Tab. 27).
Daraus resultiert auch, daß die verschiedenen Pflanzengesellschaften in charakteristischer Weise kombiniert vorkommen - also flächennutzungsbezogene Gruppen bilden (→ Vegetationskomplexe) wie OTTE & LUDWIG (1990 a) anhand von pflanzensoziologischen Kartierungen (M 1 : 1 000) von sieben bayerischen Dörfern ermittelt und beschrieben haben.
Aus den Kenntnissen dieses Beziehungsgefüges ist es möglich, die potentielle Verbreitung von Pflanzengesellschaften/Pflanzengesellschaftsgruppen in räumlich unterschiedlich strukturierten Ortsbereichen zu bestimmen. Sigmasoziologische Aufnahmen von Baustrukturtypen in Osnabrück hat HARD (1986) aufgenommen und daraus einen vegetationsgeographischen Stadtplan für Osnabrück erstellt, dessen Einheiten mit einem sozial- bzw. faktorial-ökologischen Stadtplan identisch sind.
KLOTZ (1984, S. 277) charakterisiert ökologische Raumeinheiten in Halle durch Vegetationskomplexe und weist auf die Veränderlichkeit innerhalb der für sie typischen Pflanzengesellschaften hin: "Es zeigt sich bei der Analyse der verschiedenen Vegetationskomplexe, daß das Alter bzw. die Dauer einer bestimmten Nutzung eine wesentliche Größe darstellt, die die aktuelle Vegetation bestimmt. (...) Sanierungsmaßnahmen wie die Neugestaltung älterer Parks wirken sich sofort auf die Kombination der Zönosen der aktuellen Vegetation aus, so daß in einer ökologischen Raumeinheit (z. B. Park) verschiedene Gesellschaftskomplexe nebeneinander oder nacheinander vorkommen können."

Das bedeutet, daß aufgrund der Dynamik, die menschliches Wirtschaften und Arbeiten mit sich bringt, sowohl durch traditionelle (oft schon historische) als auch aktuelle Nutzungen geförderte Arten- und Pflanzengesellschaften auf der gleichen Flächennutzung oder Nutzungsparzelle vorkommen können!

6.1.3.1 Leitarten für Flächennutzungen, Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernde Strukturen (Tab. 26: Abschnitte A – C)

Die Stetigkeit von Arten auf **Flächennutzungen**, Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernden Strukturen zeigt Tabelle 26. Es handelt sich dabei gewissermaßen um die Bestimmung von "Differentialartengruppen" für spezielle, kleinräumig wechselnde Nutzungen und Standorte (→ der Auswertung lagen wiederum 1403 Vegetationsaufnahmen aus 243 ländlichen Siedlungen in Bayern zugrunde).

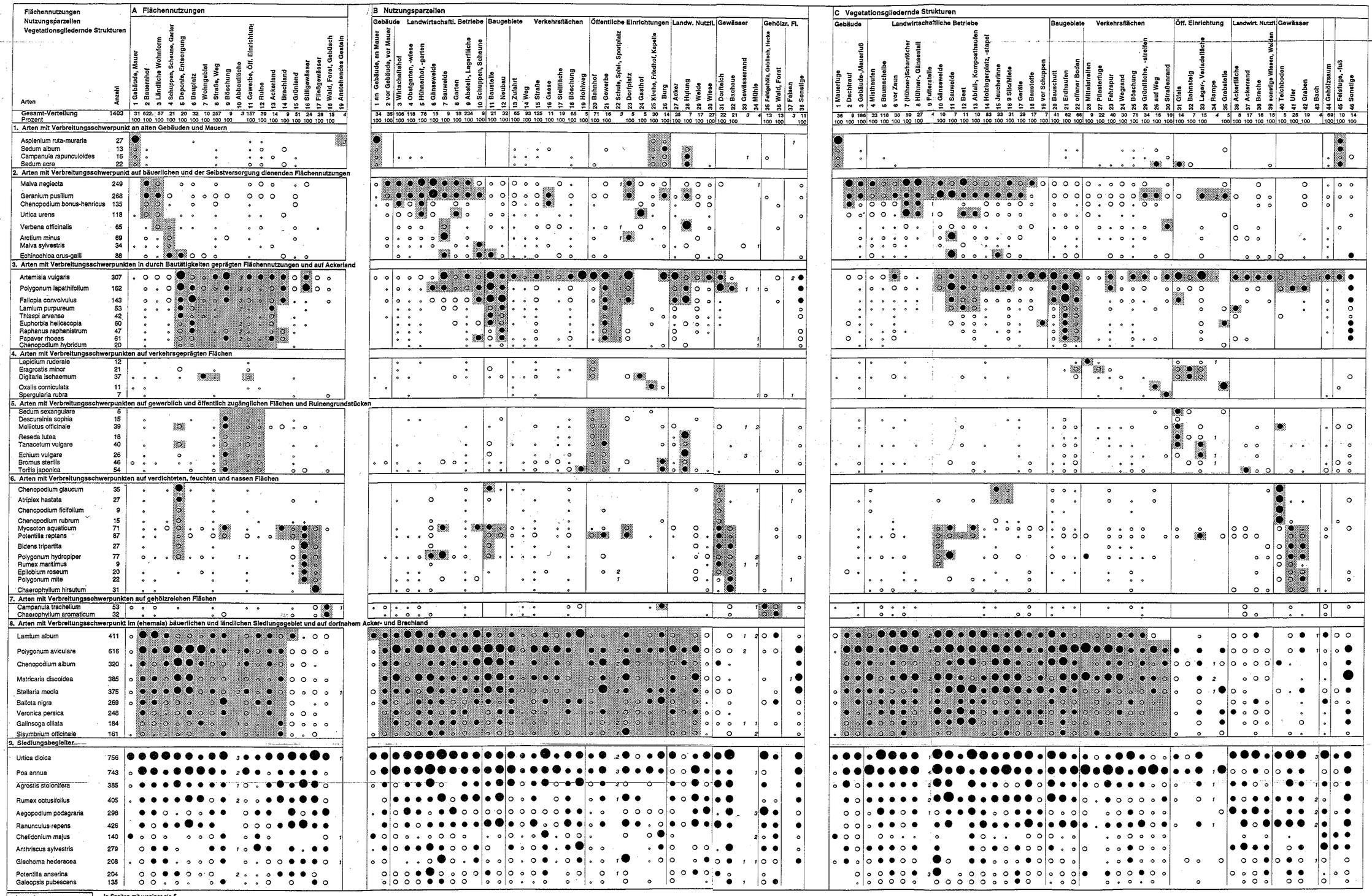
1. Arten mit Verbreitungsschwerpunkt an alten Gebäuden und Mauern

Dazu gehören *Asplenium ruta-muraria, Campanula rapunculoides, Sedum acre* und *Sedum album,* die bevorzugt an, auf und vor alten Mauern von Kirchen, Friedhöfen, Kapellen und Burgen wachsen. Ursprünglich stammen die Arten von Felsstandorten, deren extreme Standortbedingungen bezüglich Temperatur, Wasser- und Nährstoffhaushalt auch an "**Gebäuden/Mauern**" herrschen ("künstliche Felsstandorte" nach BRANDES 1987, GÖDDE 1987).
Während *Asplenium ruta-muraria* ausschließlich in Mauer- und Felsfugen wächst, kommen *Sedum album* und *Sedum acre* bevorzugt auf Mauerkronen vor. Sie sind aber auch auf anderen trockenen, besonnten, sandig-grusig-kiesigen und deshalb konkurrenzarmen Standorten wie Kies-Wegen (z. B. von Friedhöfen) oder Gleiszwickeln und stillgelegten Gleisen auf Bahnhöfen zu finden (MATTHEIS & OTTE 1989: Transekt 4 und 5, BRANDES 1979, 1983, BRANDES & GRIESE 1991, S. 95).

2. Arten mit Verbreitungsschwerpunkt auf bäuerlich genutzten und der Selbstversorgung dienenden Grundstücken

Arten mit Verbreitungsschwerpunkt auf den Flächennutzungen **Bauernhof** und **Ländliche Wohnform** sind *Malva neglecta, Geranium pusillum, Chenopodium bonus-henricus, Urtica urens, Verbena officinalis, Arctium minus* und *Malva sylvestris.* Von ihrem Verbreitungszentrum "**Bauernhof**" ausgehend, überziehen sie mit geringerer Stetigkeit das gesamte Dorfgebiet (mit Ausnahme der Flächennutzungen **Wald/Forst/Gebüsch** und der feuchten bis nassen Grundstücke an **Fließ-** und **Stillgewässern**).
Malva neglecta und *Geranium pusillum* kommen auf Nutzungsparzellen vor, wo mehrmals im Jahr lockerer, vegetationsfreier Boden entsteht. Die höchste Stetigkeit haben sie auf den Nutzungsparzellen Hühnerhof/-garten und Gänseweide (vgl. Kap. 6.1.3.2, Abb. 56). Da wächst *Malva* bevorzugt um besonnte Hühnerscharrlöcher und an sonnigen Standorten vor Hühnerställen. Daneben ist sie aber auch vor Gebäuden (hinter dem Dachtrauf) und in Gärten (auf Beeten) häufig. *Geranium pusillum* ist auch außerhalb der bäuerlich-ländlichen Nutzungsparzellen in Gassen, auf Dorfplätzen, Burgen und dorfnahen Hutungen häufig - vorausgesetzt es entstehen immer wieder lückige Stellen für die Keimung dieser sommerannuellen Art.
Der Verbreitungsschwerpunkt von *Chenopodium bonus-henricus* liegt im Bereich von Wirtschafthöfen, Hühnerhöfen/-gärten und Dorfgassen; die Vegetationsgliedernden Strukturen, an denen er die höchsten Stetigkeiten erreicht, sind im Dachtrauf, um Hühnerscharrlöcher und um Hühner- und Gänseställe. Außerdem kommt er mit geringerer Stetigkeit im Bereich der Verkehrsflächen auf Mittelstreifen, Fahrspuren, Wegrändern, Grünstreifen/-flächen und an Gräben vor.
Über diese Vorkommen von *Chenopodium bonus-henricus* an Straßen- und Wegrändern berichtet WITTIG (1989 a) aus Westfalen. Wie erwähnt ist *Chenopodium bonus-henricus* eine ausdauernde Art der Lägerfluren (→ gleichmäßig frische bis mäßig feuchte Standorte), die über das Weidevieh in Mitteleuropa verbreitet worden ist (vgl. Kap. 5.3.2.3 e), denn seine Verbreitung erfolgt u. a. endozooisch über den Magen- und Darmtrakt von Widerkäuern. Seine Jungpflanzen entwickeln sich ausgesprochen langsam (GROSSE-BRAUCKMANN 1954) und können nur dort Standorte behaupten, wo sie in ihrer Jugendentwicklung (rosettenartige Wuchsform bis ca. 6-Blatt-Stadium) nicht von anderen Arten beschattet werden. Das ist z. B. auf vom Viehtritt offenen Stellen in Weiden, entlang von Wegen, auf offenen Stellen in Hühnerhöfen oder im Rindenmulch von Holzhaufen. Nach der Etablierungsphase ist *Chenopodium* gegen Störungen (z. B. Mahd, Beweidung, Hacken) nicht mehr empfindlich, da er nach oberirdischer Verletzung aus einem sehr kräftigen Wurzelstock wieder austreibt. Auf Flächen, wo scharrendes Federvieh eine lückige Pflanzendecke schafft, können sich Jungpflanzen von *Chenopodium bonus-henricus* entwickeln. Er verhält sich im juvenilen Stadium also wie ein sommerannueller r-Stratege, der mit zunehmendem Alter Eigenschaften eines k-Strategen annimmt (cr-Stratege nach FRANK & KLOTZ 1988).
Urtica urens ist ein sommerannueller Therophyt mit einem sehr kurzen Generationswechsel (→ schon vier Wochen nach dem Auflaufen erste reife Samen, GROSSE-BRAUCKMANN 1954), der dort am häufigsten ist, wo die Störungsfrequenz des Bodens am größten ist: Das ist auf Hühnerhöfen und Gärten, wo *Urtica urens* um Hühnerscharrlöcher, Hühnerställe, Futterstellen, auf Beeten und Komposthaufen wächst. Um einen so schnellen Lebenszyklus zu absolvieren, sind sehr hohe bis eutrophe Nährstoffgehalte im Boden günstig (vgl. Tab. 33 und 34).
Verbena officinalis kommt bevorzugt auf Sauweiden und Hutungen vor. Sie ist ausdauernd und hat eine relativ späte vegetative Entwicklung und eine hochsommerliche Blütezeit (vgl. Kap. 3.7.3.5: Abb. 10). Außerdem ist sie lichtbedürftig, denn sie hat nur eine geringe Blattfläche. Hinzu kommt der Bedarf an eine kontinuierliche Wasserversorgung,

Tab. 26: Verbreitungsschwerpunkte von Charakter- und Differentialarten ruderaler Pflanzengesellschaften auf Flächennutzungen, Nutzungsparzellen und an Vegetationsgliedernden Strukturen (relative Häufigkeit der Spalten, Stetigkeit).



denn sie schränkt ihre Transpiration nicht ein und hat folglich einen hohen Wasserumsatz (GROSSE-BRAUCKMANN 1954). Deshalb wächst sie bevorzugt dort, wo verdichteter Boden Wasser staut, aber keine Beschattung herrscht, z. B. im zertretenen Einlaßbereich von Weiden (Schafhutungen, Pferdeweiden, Sauweiden).
Arctium minus hat einen Verbreitungsschwerpunkt auf Sauweiden. Da sie zweijährig ist, benötigt sie ebenfalls offenen Boden für ihre Entwicklung. Die Samen von *Arctium minus* lösen sich erst im Verlaufe eines Verrottungsprozesses aus den Klettenfrüchten, denn *Arctium minus* hat im Gegesatz zu *Arctium lappa* ein *Involucrum* (→ Hüllkelch, WEBERLING 1981, S. 218), das zur Fruchtreife an der Spitze zusammengezogen ist und die Samen nicht frei läßt. Die Mortalitätsrate in den Früchten ist hoch, denn durch Raupenbefall von *Metzneria lappella* (Familie *Gelechiidae,* Palpenmotten) gehen bis zu 71 % der Samen verloren, da 80 bis 99 % der Klettenköpfchen regelmäßig befallen sind (HAWTHORN & HAYNE 1978). Dagegen hat *Arctium lappa* eine geringere Befallsrate und die Samen können nach der Reife sofort aus dem Hüllkelch herausfallen. Deshalb ist *Arctium minus* überall dort begünstigt, wo ihre Samen sofort nach der Reife in den Boden gelangen können, um einem Befall zu entgehen.
In Sauweiden fördern Schweine diesen Prozeß, da sie die Klettenfrüchte beim Umwühlen des Erdreichs in den Boden "einarbeiten" und so einen Befall unterbinden. Dazu kommt, daß der Boden durch die Tierhaltung verdichtet, frisch-feucht und nährstoffreich ist, so daß die Samen von *Arctium minus* auch günstige Keimungs- und Auflaufbedingungen haben. Beschattet durch Obstbäume (→ Schweine sind hitzeempfindlich) keimen sie massenhaft ab Ende August nach den ersten spätsommerlichen Regenfällen in der lückigen Pflanzendecke des zertretenen Bodens (Keimung der Samen zwischen 20 und 35 °C). Um der Vegetation Zeit zum Nachwachsen zu gewähren, sind Sauweiden im allgemeinen nicht ständig besetzt, sondern sie sind unterteilt und/oder nur zu bestimmten Jahreszeiten "in Betrieb". Damit sind bewirtschaftungsbedingte, günstige Voraussetzungen für die Entwicklung der zweijährigen *Arctium*-Arten geschaffen.
Arctium minus wächst auch an anderen frisch-feuchten, verdichteten Standorten um die vegetationsgliedernden Strukturen Gerätelager, Silos, Ackerränder, wo die Klettenfrüchte ebenfalls bei "den Boden anreißenden Tätigkeiten" in die Erde eingearbeitet werden (z. B. Umlagerung von Erde zur Siloabdeckung, Überfahren von Flächen etc.).
Malva sylvestris ist ausdauernd und wächst bevorzugt vor besonnten, warmen Schuppenwänden oder anderen, relativ störungsfreien Stellen.
Echinochloa crus-galli ist ein sommerannueller Therophyt, dessen Areal sich mit der Ausweitung des Maisanbaus ausgedeht hat (→ beide Arten sind C_4-Pflanzen). Mit Futtertransporten und Ackererdeverfrachtungen ist *Echinochloa* während der vergangenen 20 Jahre verstärkt in ländliche Siedlungen eingeschleppt worden (als Samenunkraut mit Mais-Grünfutter, im Diasporenvorrat von Erdresten an Geräten und Fahrzeugen, in Ackererde zur Abdeckung von Erdsilos etc.). Verbreitungsschwerpunkte von *Echinochloa* sind Grundstücke mit **Schuppen/Scheune/Garten, Deponien/Entsorgungsflächen, Bauplätze** und **Wohngebiete**, wo sie entweder mit Ackerboden hin verschleppt worden ist oder aus der Diasporenbank der vorausgegangenen Ackernutzung auskeimt. Auf Sauweiden kommt *Echinochloa* ebenfalls regelmäßig vor, da Schweine im Herbst häufig mit frischem Mais gefüttert werden, der reife Samen von *Echinochloa* enthält.

Zusammenfassend läßt sich für die Arten mit Verbreitungsschwerpunkt auf bäuerlich genutzten und der Selbstversorgung dienenden Grundstücken feststellen:

Zur Abgrenzung der städtischen Vegetation gegen die Umlandflora prägten WITTIG, DIESING & GÖDDE (1985) die Begriffe *urbanoneutral, urbanophil* und *urbanophob*, um die mehr oder weniger enge Bindung von Arten an die Stadt herauszustellen.
In Anlehnung daran lassen sich Arten mit enger Bindung an typisch ländliche Flächennutzungen (Bauernhof, Ländliche Wohnform, Schuppen/Scheune/Garten) wie *Malva neglecta, Geranium pusillum, Chenopodium bonus-henricus, Urtica urens, Verbena officinalis, Arctium minus* und *Malva sylvestris* als extrem dorfliebend oder *paganophil* (lat. *paganus* = dörflich, ländlich) bezeichnen.
Der Einstufung von WITTIG, DIESING & GÖDDE (1985), daß die ideale Stadtpflanze zugleich auch die ideale Dorfpflanze sein soll, kann nicht zugestimmt werden, denn das, was den Dorfpflanzen früher flächendeckend Standorte im Dorf verschafft hat, war bäuerliches Wirtschaften und Arbeiten und die damit verbundene Viehhaltung. Wo diese Arten in Städten vorkommen, zeigen sie an, daß dort vormals ähnliche Wirtschaftsweisen betrieben worden sind (bzw. noch betrieben werden).
WITTIG, DIESING & GÖDDE (1985) bezeichnen u. a. *Hordeum murinum, Lactuca serriola, Oenothera biennis* und *Solidago canadensis* als urbanophile Arten - also ideale Stadtpflanzen. In bayerischen ländlichen Siedlungen erreicht davon nur *Lactuca serriola* größere Stetigkeiten und zwar auf nährstoffärmeren, kiesigen (kalkreichen) Standorten in Gewerbegebieten und im Bereich der Öffentlichen Einrichtungen (z. B. Bahnhöfen) – also auf Flächennutzungen, die nicht dorftypisch sind (→ weil nicht durch bäuerliches Wirtschaften und Arbeiten verursacht). *Lactuca* ist geeignet, moderne Flächennutzungen mit einem geringeren Eutrophierungsgrad von traditionellen Flächennutzungen mit einem hohen Eutrophierungsgrad abzugrenzen (vgl. dazu Tab. 33 und 34).

3. Arten mit Verbreitungsschwerpunkten auf durch Bautätigkeiten geprägten Flächennutzungen und auf Ackerland

Mit Ausnahme von *Artemisia vulgaris* handelt es sich um annuelle Arten *(Chenopodium hybridum, Euphorbia helioscopia, Fallopia convolvulus, Lamium purpureum, Papaver rhoeas, Polygonum lapathifolium, Raphanus raphanistrum* und *Thlaspi arvense),* die aus der Diasporenbank von Ackerböden auflaufen.
Artemisia vulgaris ist kennzeichnend für großflächige Nutzungen mit ungestörten (Rand-) Bereichen und die Therophytengruppe für Erdhaufen und offenen (Acker-)Boden auf denselben Flächen.
Polygonum lapathifolium kommt überall dort vor, wo verdichtete frisch-feuchte, unbeschattete offene Böden vorkommen. Das ist bevorzugt auf den Flächennutzungen **Schuppen/Scheune/Garten, Deponie/Entsorgung, Böschungen, Brachland** und an **Stillgewässern** auf den Vegetationsgliedernden Strukturen Beet, Jaucherinne, Silo/Miete, Bauschutt, Erdhaufen, Fahrspur, Ufer und Graben. Dort bildet er im Hoch- und Spätsommer große Herden. Ähnlich ist die Verbreitung von *Fallopia convolvulus,* nur meidet diese die feuchten Bereiche an Fließ- und Stillgewässern.
Euphorbia helioscopia, Fallopia convolvulus, Lamium purpureum, Papaver rhoeas, Polygonum lapathifolium, Raphanus raphanistrum und *Thlaspi arvense* keimen ab dem zeitigen Frühjahr und sind typisch für Erdhaufen und lockeren, offenen Boden auf Baustellen, in Neubau- und Gewerbegebieten, die ab dem Frühjahr (oder im vorangegangenen Herbst) auf ehemaligem **Ackerland** entstanden sind.

4. Arten mit Verbreitungsschwerpunkten auf verkehrsgeprägten Flächen

Dazu gehören *Eragrostis minor, Digitaria ischaemum, Lepidium ruderale, Oxalis corniculata* und *Spergularia rubra,* die mit Ausnahme von *Oxalis* Sommerannuelle sind. Unbeschattete, sich aufheizende, offene Standorte besiedeln sie in **Wohn-** und **Gewerbegebieten** und im Bereich der **Öffentlichen Einrichtungen** auf Zufahrten, an Straßen, auf Bahnhöfen (vgl. Abb. 55), um Gasthöfe und auf Mittelstreifen *(Lepidium ruderale),* in Pflasterfugen *(Eragrostis minor)* und um Verladerampen *(Digitaria ischaemum, Eragrostis minor).*
Oxalis corniculata breitet sich von Zierpflanzenrabatten ausgehend aus; regelmäßig ist sie auf Friedhöfen um Grabstellen zu finden.

Spergularia rubra wächst auf silikatischem Material in der Spritzwasserzone von Straßenrändern und in breiten Pflasterfugen.

5. Arten mit Verbreitungsschwerpunkten auf gewerblich und öffentlich genutzten Flächen und Ruinen-Grundstücken

Hier konzentrieren sich Wärmezeiger und lichtbedürftige Arten wie *Bromus sterilis, Descurainia sophia, Echium vulgare, Melilotus officinale, Reseda lutea, Sedum sexangulare* und *Tanacetum vulgare.*
Auf Bahnhöfen kommen im Gleisbereich auf Schotter- und Grusflächen *Sedum sexangulare* (→ Sukkulente, vgl. auch *Sedum acre), Descurainia sophia* und *Melilotus officinale* vor. Wo der Feinerdeanteil höher ist, z. B. um Lager- und Verladeflächen, wachsen *Tanacetum vulgare, Echium vulgare* und *Bromus sterilis.* Die Bindung von *Bromus sterilis* an Ladegleise und Lagerflächen beschreiben MATTHEIS & OTTE (1989, vgl. Abb. 55) von Bahnhöfen im Raum München → Mühldorf → Rosenheim und begründen dies mit "Ladegutrückständen (vor allem Kunstdünger), die eine reichliche Nährstoffversorgung gewährleisten *." *Bromus sterilis* entgeht dort der sommerlichen Trockenheit durch frühzeitiges Abblühen und Fruchten, denn Ende Mai stirbt die Pflanze schon ab.
Zu den Arten der Gruppe gehört auch *Torilis japonica,* der halbschattige, ungestörte Standorte mit sandig-lockeren Böden bevorzugt. Er wächst daher in Randbereichen der o. g. Flächennutzungen bevorzugt vor Gehölzsäumen.

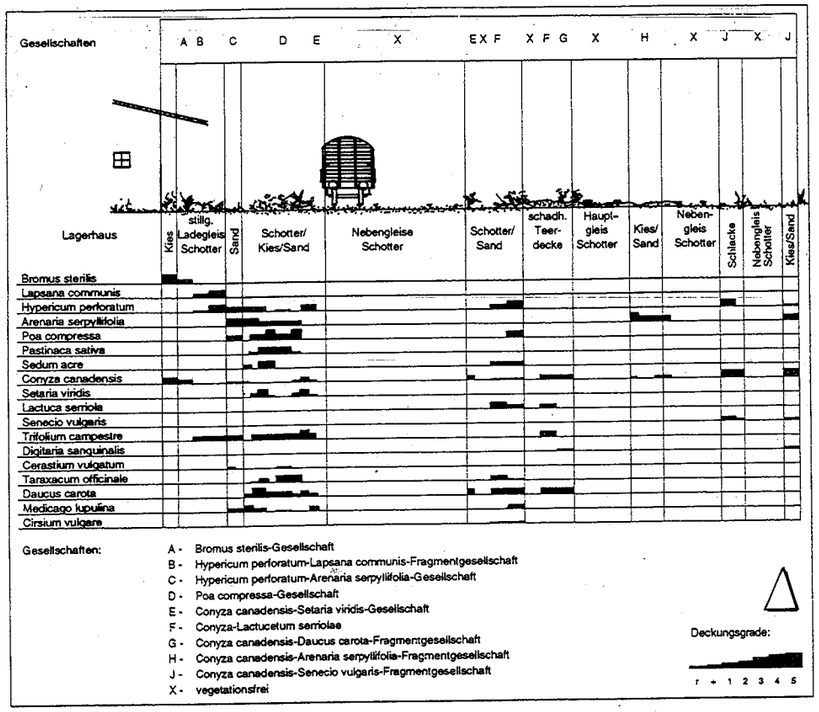
6. Arten mit Verbreitungsschwerpunkten auf Flächennutzungen mit verdichteten, feuchten und nassen Stellen

Typische Arten dafür sind *Atriplex hastata, Bidens tripartita, Chaerophyllum hirsutum, Chenopodium ficifolium, Chenopodium glaucum, Chenopodium rubrum, Epilobium roseum, Myosoton aquaticum, Potentilla reptans, Polygonum hydropiper, Polygonum mite* und *Rumex maritimus.*
Davon zeigen *Atriplex hastata, Chenopodium ficifolium, Chenopodium glaucum* und *Chenopodium rubrum* nährstoffreichste und wechselfeuchte Standorte in ländlichen Siedlungen an. Sie häufen sich auf **Deponie-/Entsorgungsflächen** und auf **Bauernhöfen** im Bereich der Abstell- und Lagerflächen in den Versickerungszonen von Jaucherinnen, Silos und Mieten.
Myosoton aquaticum und *Potentilla reptans* kommen überall auf verdichteten, frischen bis feuchten Bereichen der Flächennutzungen **Deponie/Entsorgung, Böschung, Brachland** und **Stillgewässer** vor.
Chaerophyllum hirsutum, Epilobium roseum, Polygonum hydropiper, Polygonum mite und *Rumex maritimus* haben ihre höchsten Stetigkeiten auf verdichteten, feuchten und nassen Standorten (z. B. verdichteten Rohböden) u. a. in Gänseweiden, Sauweiden, an Ufern von **Fließ-** und **Stillgewässern**.

7. Krautige Arten mit Verbreitungsschwerpunkten auf gehölzreichen Flächen

Dazu gehören *Campanula trachelium* und *Chaerophyllum aromaticum,* wobei *Campanula* bevorzugt vor Feldgehölz/Gebüsch/Hecke wächst; *Chaerophyllum aromaticum* ist dagegen vor Säumen von Forsten/Wäldern häufiger (nur im südöstlichen Bayerischen Wald).

* Zur Verdeutlichung des Verbreitungsmusters von Arten und Pflanzengesellschaften auf Bahnhöfen – die im Vergleich zu Bauernhöfen einen ausgesprochen lichtexponierten, durch starke Sonneneinstrahlung oberflächlich stark austrocknenden, wasserdurchlässigen, oft nährstoffarmen Standortkomplex darstellen – ist das Vorkommen von Arten und Gesellschaften im Gefälle standort- und nutzungsbedingter Faktoren anhand von zwei Transekten abgebildet (Abb. 55). Diese geben zwar nur einen kleinen Ausschnitt aus dem breiten Spektrum möglicher Arten- und Pflanzengesellschaftskombinationen wieder, lassen aber dennoch prinzipielle Verbreitungsmuster von Vegetationseinheiten in Abhängigkeit von verschiedenen Standortfaktoren erkennen (aus MATTHEIS & OTTE 1989).



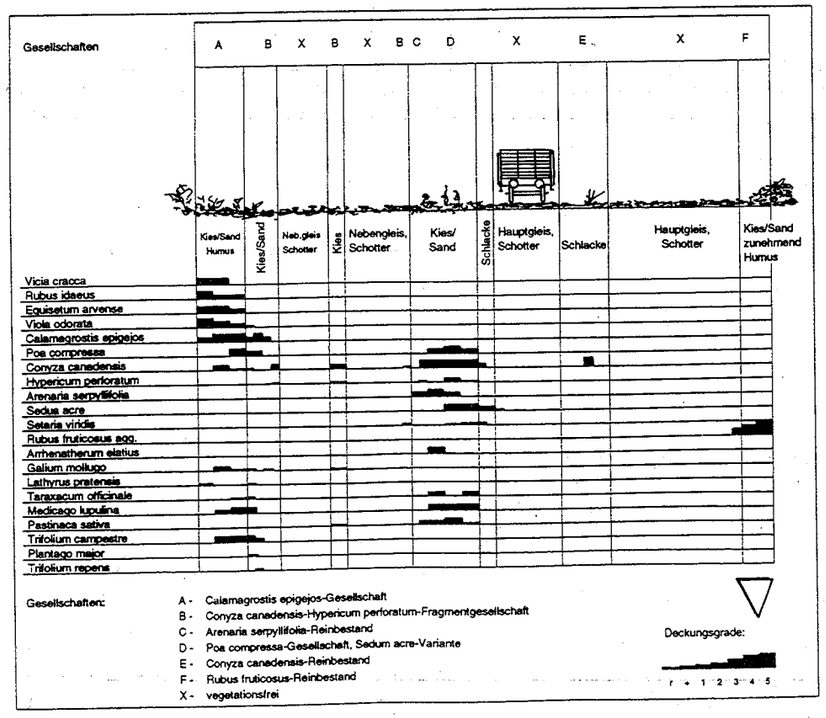


Abb. 55: Verbreitungsmuster von Arten und ihren Pflanzengesellschaften auf dem Bahnhof Wasserburg östlich von München (aus MATTHEIS & OTTE 1989) – dargestellt sind zwei Transekte über Hauptgleise mit den Randflächen.

8. Arten mit Hauptverbreitung im bäuerlichen und ländlichen Siedlungsgebiet und auf dorfnahem Acker- und Brachland

Lamium album, Polygonum aviculare, Chenopodium album, Matricaria discoidea, Stellaria media, Ballota nigra, Veronica persica, Galinsoga ciliata und *Sisymbrium officinale* sind über die Flächennutzungen des bäuerlichen und ländlichen Siedlungsgebietes, die dazu gehörenden **Straßen/Wege, Gewerbegebiete/Öffentliche Einrichtungen** und im ortsnahen **Ackerland** verbreitet.
In grundwassernäheren Dorfteilen, wo **Grünland** die Siedlung begrenzt und **Still-** und **Fließgewässer** typisch sind und um **Wälder/Forsten/Gebüsche** ist die Stetigkeit dieser Arten geringer (→ sinkende Nutzungsintensität, weniger gestörte Standorte). Nach BRANDES & GRIESE (1991, S. 68) ist *Lamium album* die einzige Art, die in allen floristisch kartierten ländlichen Siedlungen in Niedersachsen vorkommt; sie betrachten sie als "dorftypisch", da sie in Altstädten des gleichen Untersuchungsraumes erheblich seltener ist.
In Bayern ist *Lamium album* zwar nicht flächendeckend verbreitet, denn sie hat ein westliches Areal und dünnt in den ostbayerischen Grundgebirgen aus (SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990), hat aber in den aufgenommenen Fällen ihre höchste Stetigkeit auf **Bauernhöfen** und Grundstücken, die der **Ländlichen Wohnform** zugeordnet sind. Deshalb soll sie auch als "dorfliebend" (→ *paganophil)* bezeichnet werden.

9. Siedlungsbegleiter

Über alle Flächennutzungen verteilt kommen in den Vegetationsaufnahmen *Urtica dioica, Poa annua, Agrostis stolonifera, Rumex obtusifolius, Aegopodium podagraria, Ranunculus repens, Chelidonium majus, Anthriscus sylvestris, Glechoma hederacea* und *Potentilla anserina* vor. Sie sind in Kap. 4.5 als "gemein verbreitete Arten" eingestuft worden mit *euryökem* Verhaltem bezüglich Bodenreaktion und Temperaturansprüchen, sie sind Licht- und Halblichtpflanzen auf mittelfeuchten Böden und verhalten sich *stenök* in ihren hohen bis sehr hohen Ansprüchen an die Nährstoffversorgung. Sie sind sozusagen "Matrix-Arten" der Vegetation ländlicher Siedlungen und sind auch die häufigsten Arten, die BRANDES & GRIESE (1991, S. 72 - 79) in niedersächsischen Dörfern erfaßt haben.

Zusammenfassend ist festzustellen:

Überall da, wo Flächennutzungen einem regelmäßigen Bewirtschaftungsrhythmus ausgesetzt sind oder wo klimatische Verhältnisse den Schluß der Vegetationsdecke verhindern (abtrocknende Ufer, extrem austrocknende Böden), sind Therophyten die Leitarten von Flächennutzungen. Mehrjährige Arten sind dagegen dort typisch, wo keine oder nur selten bodenverletzende Nutzungen stattfinden: an Mauern, in den Randbereichen von Gewerbeflächen, auf Ruinengrundstücken und auf gehölzreichen Flächen.
Bemerkenswert ist, daß die Flächennutzung Straße/Weg, obwohl dort 257 Vegetationsaufnahmen erhoben worden sind, keine eigenen, hochsteten, charakteristischen Arten aufweist. Es kommen dort diejenigen Arten vor, die von angrenzenden Flächennutzungen in den Straßen- und Wegraum hineinwachsen bzw. hinein verbreitet werden.
Es führt zu falschen Ergebnissen, wenn die Häufigkeit der dort aufgenommenen Arten als repräsentativ für das Dorf angenommen wird, ohne die angrenzenden Grundstücke zu untersuchen (floristische Dorfkartierungen mit dem Auto, vgl. Erfassungsmethoden bei WITTIG & WITTIG 1985).

6.1.3.2 Die Beeinflussung der Vegetation ländlicher Siedlungen durch freilaufende Tiere

In welchem Ausmaß das Vorkommen von dorftypischen Arten durch Großvieh- und Geflügelhaltung gefördert wird, zeigt Abbildung 56.

366 (bzw. 26 %) von 1403 Vegetationsaufnahmen waren zum Zeitpunkt der Vegetationsaufnahme von freilaufendem Geflügel und Vieh beeinflußt. Davon entfallen 288 (bzw. 21 %) auf scharrendes Federvieh (Hühner, Truthähne), 28 (bzw. 2 %) und auf Watvögel (Gänse, Enten). Wiederkäuer (Rinder, Schafe, Ziegen), Pferde, Schweine und Hunde sind selten (50 Fälle bzw. 3,5 %). Das Freß- und Bewegungsverhalten der Tiere und die damit verbundene Eutrophierung von Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernden Strukturen, die durch Tierproduktion bedingt sind (vgl. Tab. 24 und 25), beeinflussen die typisch dörfliche Vegetation ganz entscheidend.

Hühner sind wärmeliebend und bevorzugen – wenn sie nicht eingesperrt sind – trockene, halbschattig-sonnige Plätze als Aufenthaltsorte und für ihre Hygiene (→ "Staubbäder"). Ihr Scharren und Kratzen verursacht in ihrem Aktionsbereich offenen, mit ihren Fäkalien eutrophierten Boden um Hühnerscharrlöcher, vor Gebäude- und Mauerfußbereichen und auf Baumscheiben in Obstgärten.
Am stärksten an Hühnerhaltung gebunden (Abb. 56: 1) sind die Vorkommen von Annue-

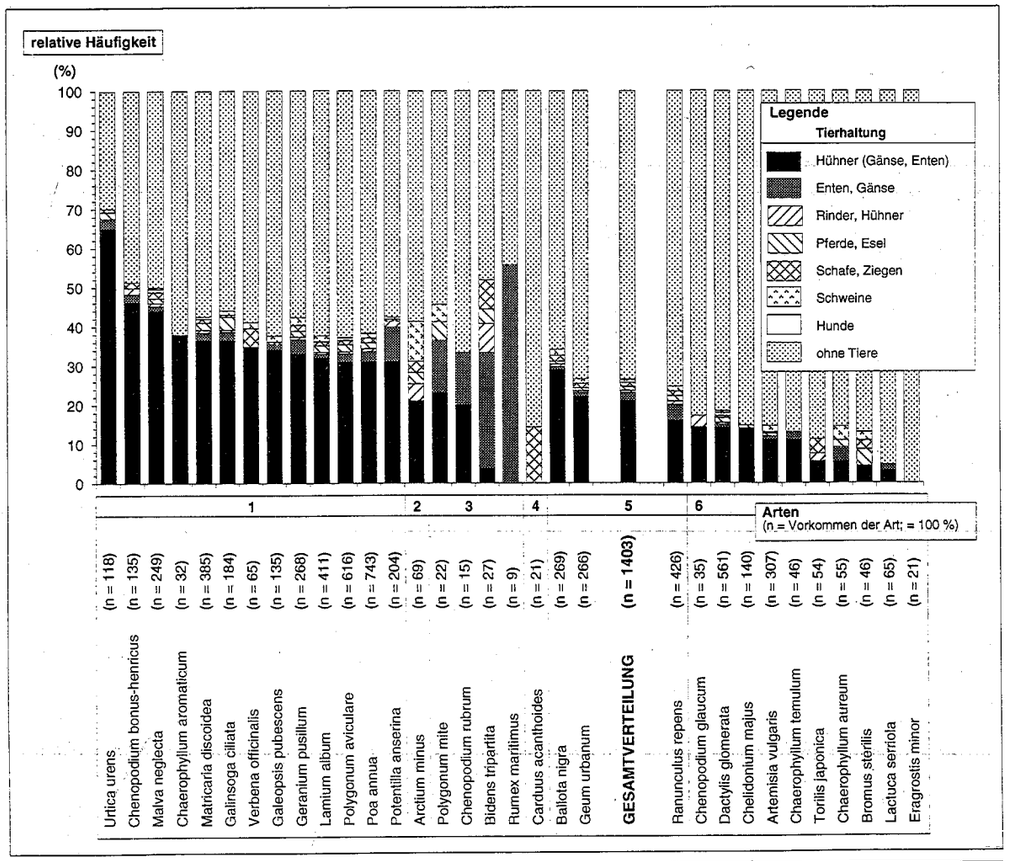


Abb. 56: Beziehungen zwischen dem Vorkommen von Pflanzenarten und Tierhaltung.

len der ruderalen Raukengesellschaften *(Sisymbrietalia) Urtica urens, Malva neglecta, Galinsoga ciliata, Galeopsis pubescens, Geranium pusillum* und der Trittpflanzengesellschaften *(Plantaginetalia) Matricaria discoidea, Polygonum aviculare, Poa annua* sowie mehrjähriger Arten der ruderalen Beifußgesellschaften *(Artemisietalia) Chenopodium bonus-henricus* und *Lamium album,* der Gundelrebegesellschaften *(Glechometalia) Chaerophyllum aromaticum* und der Flutrasen *(Agrostietalia) Verbena officinalis* und *Potentilla anserina* (vgl. Abb. 56: 1). Daraus ist ersichtlich, daß neben aufgelockerten, offenen Stellen auch stärker betretene, durch Tritt verdichtete, feuchtere Stellen bei der Hühnerhaltung entstehen z. B. um Futterstelle und Tränke oder dann, wenn neben Hühnern auch Enten oder Gänse auf gleicher Nutzungsparzelle gehalten werden (s. u.), deren unterschiedliche Gewohnheiten sich teilweise überlagern.
Neben den Arten, die sich bei **Hühnerhaltung** häufen, gibt es auch Arten, die durch Hühnerhaltung offensichtlich dezimiert werden, weil sie bevorzugt gefressen werden. Dazu zählen *Dactylis glomerata* und *Agropyron repens,* die als Begleiter in 40,0 bzw. 40,6 % aller Vegetationsaufnahmen vorkommen, aber nur in 14,0 % bzw. 8,6 % der Flächen, die durch Hühnerhaltung beeinflußt sind, aufgenommen werden konnten.
Am stärksten wird *Urtica urens* durch Hühnerhaltung gefördert. Da sie aufgrund ihres kurzen Lebenszyklus schon nach wenigen Wochen reife Samen hervorbringt, schaffen Hühner ihnen immer wieder ein neues Keimbett. Dies ist Eingriffen ähnlich, wie sie ein regelmäßiger Hack- und Jätrhythmus und Düngung auf Garten- oder Ackerland (→ Spargelkulturen) verursachen, wo *Urtica urens* einen weiteren Verbreitungsschwerpunkt hat. Außerdem bevorzugt sie Standorte im Halbschatten, da sie einen hohen Wasserverbrauch hat, flach wurzelt und über Wassernachlieferung die Verdunstung an austrocknenden Standorten nicht kompensieren kann (GROSSE-BRAUCKMANN 1954).
Urtica urens ist ein Indikator für den Rückgang bäuerlich und zur Selbstversorgung genutzter Grundstücke in ländlichen Siedlungen, da sie Störungshäufigkeit anzeigt.
Die Häufigkeit von Störungen durch verschiedene Verursacher in unterschiedlichen zeitlichen Abständen ist das Typische der ruderalen Vegetation ländlicher Siedlungen. Dadurch werden auch mehrjährige Pflanzengesellschaften gefördert, wie aus der Häufung des *Chenopodietum boni-henrici* bei Tierhaltung ersichtlich ist (vgl. Tab. 26, Abschnitt 2: *Chenopodium bonus-henricus, Verbena officinalis, Malva sylvestris* u. a.).
Der Rückgang von *Urtica urens* in ländlichen Siedlungen verläuft parallel mit dem Rückgang der "Störungen verursachenden Nutzungsweisen" – also bäuerlichem und kleinbäuerlichem Wirtschaften und Arbeiten.

42 % der Vorkommen von *Arctium minus* sind mit Tierhaltung verbunden (Abb. 56: 2). Am häufigsten kommt *Arctium minus* bei **Hühner- sowie Schweinehaltung** vor. Die Ursache für die Förderung von *Arctium minus* durch Muttersauenhaltung auf traditionellen Sauweiden ist bereits beschrieben worden (vgl. Kap. 6.1.3.1: 2.).

Watvögel (Enten, Gänse) bevorzugen zwar auch halbschattige bis sonnige Aufenthaltsplätze, aber im Gegensatz zu Hühnern benötigen sie eine große Wasserstelle oder die unmittelbare Nähe eines Fließ- oder Stillgewässers für ihr Wohlbefinden. Deshalb ist der Boden in ihrem Aktionsbereich "festgewatschelt", also verdichtet durch Vernässung und Fäkalien und teilweise vegetationsfrei. Deshalb häufen sich an Uferzonen, wo Enten und Gänse gehalten werden, Arten der feuchtebedürftigen, annuellen Zweizahn-Ufergesellschaften *(Bidentetalia)* wie *Rumex maritimus, Bidens tripartita, Polygonum mite* und *Chenopodium rubrum.*
Ausläufertreibende Arten bilden unter dem Einfluß von Watvögeln dichte Teppiche, da die Tiere die Stolonen am Boden festtreten, so daß die vegetativen Ableger zur Bewurzelung angeregt werden. Dies ist bei *Potentilla anserina* (vgl. Abb. 56: 3) aber auch bei *Potentilla reptans, Poa trivialis* und *Agrostis stolonifera* der Fall (vgl. Kap. 3.6: G 6).

Daß Distelartige durch selektive Unterbeweidung zu Weideunkräutern werden, ist bekannt (ELLENBERG 1986, S. 43 f). In ländlichen Siedlungen kommt es auf Nutzungsparzellen, die mit **Schafen und Ziegen** beweidet werden, zu einer gewissen Häufung von *Carduus acanthoides* (Abb. 56: 4).

Die Vorkommen von *Ballota nigra, Geum urbanum* und *Ranunculus repens* sind **unabhängig von freilaufenden Tieren**; sie entsprechen der Normalverteilung der Funde, wobei Hühnerhaltung bei den Vorkommen mit *Ballota nigra* immerhin noch um 8 % über dem Durchschnittswert aller Fälle liegt (Abb. 56: 5).

Unterdurchschnittlich selten sind folgenden Arten bei Tierhaltung belegt: *Chenopodium glaucum, Dactylis glomerata (s. o.), Chelidonium majus, Artemisia vulgaris, Chaerophyllum temulum, Torilis japonica, Chaerophyllum aureum, Bromus sterilis, Lactuca serriola* und *Eragrostis minor* (Abb. 56: 6).
Chelidonium majus, Artemisia vulgaris, Chaerophyllum temulum, Torilis japonica und *Chaerophyllum aureum* sind Arten der nitrophytischen Staudengesellschaften frischer bis feuchter Standorte (Ordnung *Glechometalia* der Klasse *Artemisietea).* Ihre Hauptvorkommen sind in den Randbereichen der ländlichen Siedlungen (Hohlwege, Böschungen), wo sie in Säumen von Gehölzen und Gebüschen wachsen. Im allgemeinen bleibt das frei herumlaufende Federvieh in Hofnähe und meidet kühlere und feuchte Standorte, die zudem noch unübersichtlich sind. Damit sind Standorte der genannten Arten relativ ungestört.
Zu *Chelidonium majus* ist noch anzumerken, daß es auch vor Gebäuden/Mauern wächst, wo sich Hühner aufhalten. *Chelidonium* ist zweijährig, und es ist zu vermuten, daß die "Ansaat" durch Hühnerscharren gefördert würde. Allerdings sind die zarten, brüchigen Jungpflanzen empfindlich gegen Verschütten und sie entwickeln sich außerhalb derartiger Störungsbereiche besser, wie z. B. um die Gemäuer von Ruinen, wo ihre Samen von Ameisen ausgebreitet werden (vgl. Abb. 20 (Spalte B) Zoochore Arten, G 14: Gesellschaft von *Chelidonium majus).*
Die Hauptvorkommen von *Bromus sterilis, Lactuca serriola* und *Eragrostis minor* sind auf gewerblich genutzten Grundstücken, auf Öffentlichen Einrichtungen und auf verkehrsbeeinflußten Flächen – wo also keine oder nur selten Tierhaltung stattfindet.
Bromus sterilis wächst wie *Chelidonium majus* häufig vor Gebäuden/Mauern, wohin die mit hakigen Grannen bewehrten Diasporen von Geflügel und Haustieren (z. B. im Fell von Hunden) verschleppt werden. Allerdings keimt *Bromus* schon im Spätsommer und Herbst und überwintert in kleinen Horsten, um im Spätfrühling zu blühen. Zu einer Zeit, in der noch wenig frisches Gras wächst, wird es auf Flächen mit Hühnerhaltung abgefressen (→ vgl. Tab. 24: *Bromus sterilis* (46 n) wurde nur einmal in der Nutzungsparzelle Hühnerhof/-garten dokumentiert!).

6.1.3.3 Verteilung von Pflanzengesellschaften über Flächennutzungen, Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernde Strukturen (Tab. 27: Abschnitte A – C)

Da viele der sog. Leitarten Charakter- und Differentialarten von Pflanzengesellschaften sind, lassen sich **Flächennutzungen**, Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernde Strukturen auch durch Pflanzengesellschaften und Pflanzengesellschaftsgruppen kennzeichnen (Tab. 27) *.

1. Ruderale Pflanzengesellschaften mit Verbreitungsschwerpunkt um Gebäude und Mauern

Ihren Verbreitungsschwerpunkt um **Gebäude/Mauern** haben folgende Pflanzengesellschaften: Gesellschaft von *Geranium robertianum,* Gesellschaft von *Chelidonium majus* und

* Bei der Skizzierung der Pflanzengesellschaften (Kap. 3.2 – 3.6) sind unter der Überschrift "Nutzung des Standortes. Verbreitungsschwerpunkt auf/um" die Hauptvorkommen angegeben.

die Gesellschaft von *Bromus sterilis. Urtico-Malvetum neglectae, Leonuro-Ballotetum* und *Urtico-Aegopodietum,* die um Gebäude ebenfalls häufig vorkommen, haben in ländlichen Siedlungen eine allgemein weite Verbreitung.
Unmittelbar an Gebäuden/Mauern in Fugen am Fundament wachsen die Gesellschaft von *Geranium robertianum,*die Gesellschaft von *Chelidonium majus* und das *Urtico-Malvetum.* In der Zone vor Gebäuden/Mauern kommen die Gesellschaft von *Bromus sterilis,* das *Conyzo-Lactucetum, Chenopodietum boni-henrici, Arctio-Artemisietum, Leonuro-Ballotetum* und *Urtico-Aegopodietum* hinzu. Dabei konzentrieren sich in Dachtraufzonen, wo Beschattung herrscht und herablaufendes Regenwasser frische bis feuchte Standorte schafft, *Chenopodietum boni-henrici, Urtico-Aegopodietum* und die Gesellschaft von *Chelidonium majus* und wo es unter dem Dachüberstand trocken ist, wachsen bevorzugt *Urtico-Malvetum neglectae* und *Conyzo-Lactucetum serriolae.*

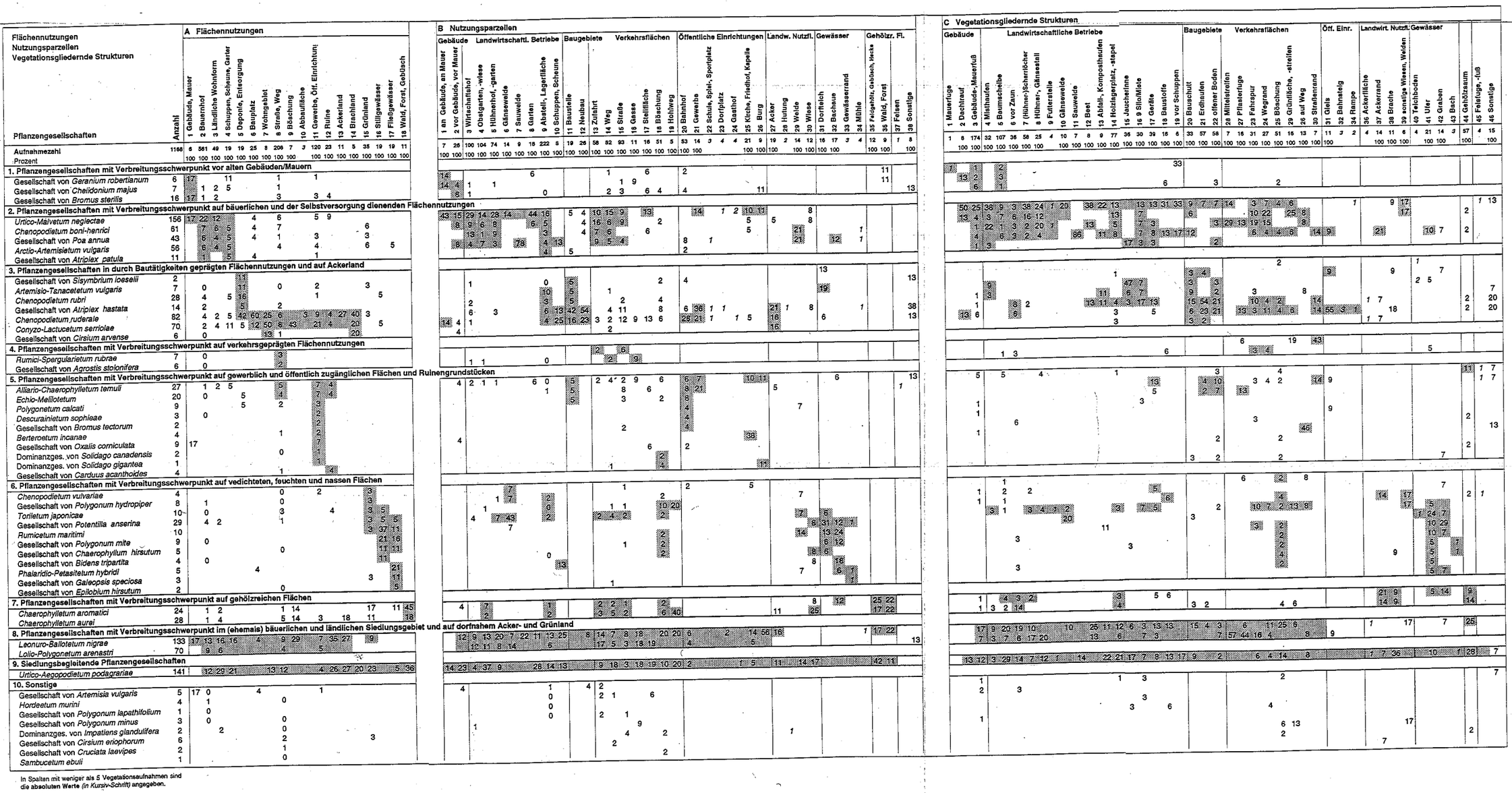
2. Ruderale Pflanzengesellschaften mit Verbreitungsschwerpunkt auf bäuerlich genutzten und der Selbstversorgung dienenden Grundstücken

Auf **Bauernhof, Ländliche Wohnform** und **Schuppen/Scheune/Garten** haben *Urtico-Malvetum neglectae, Chenopodietum boni-henrici,* Gesellschaft von *Poa annua, Arctio-Artemisietum vulgaris* und Gesellschaft von *Atriplex patula* ihr eigentliches Verbreitungszentrum in den ländlichen Siedlungen.
Davon erreicht das *Urtico-Malvetum*die höchste Stetigkeit auf Wirtschaftshöfen, Hühnerhöfen (vgl. Kap. 6.1.3.2) und in Gärten, wo es um Misthaufen, Hühnerscharrlöcher, Geflügelställe, Beete, Abfall-/Komposthaufen, Baustoffe und Schuppen wächst. Der Verbreitungsschwerpunkt des *Chenopodietum boni-henrici* ist ebenfalls auf Wirtschafts- und Hühnerhöfen um Hühnerscharrlöcher und Geflügelställe, daneben aber auch auf abgeräumten Holzlagerplätzen und im Bereich von Zufahrten und an Straßen, wo es auf Fahrspuren, an Wegrändern und auf Grünflächen/-streifen als Relikt einer Zeit übrig geblieben ist, in der auch der Straßenraum durch bäuerliche Tätigkeiten genutzt wurde (vgl. Kap. 6.1.3.1, Abschnitt 2). Der Verbreitungsschwerpunkt des *Arctio-Artemisietum* liegt aus erwähnten Gründen (vgl. Kap. 6.1.3.1, Abschnitt 2) auf Sauwiesen, daneben auch auf anderen Weiden, um Schuppen und Scheunen, neben Zufahrten und Wegen, wo es um Holzlagerplätze, Geräte- und Baustofflager, vor Schuppen, Bauschutt, an Straßen-, Ackerrändern und Ufern wächst - überall da, wo verdichtete, gut nährstoffversorgte Standorte entstehen können. Die Gesellschaft von *Poa annua* ist hauptsächlich auf Wirtschaftshöfen, Hühnerhöfen/-gärten und Weiden um Misthaufen, Hühner-/Gänseställe, Mittelstreifen, Pflasterfugen, Fahrspuren und Wegränder verbreitet, wo die Böden verdichtet und häufig vegetationsfrei getreten werden. Die Gesellschaft von *Atriplex patula* ist für die Flächennutzung **Schuppen/Scheune/Garten** typisch, wo sie auf Abstell-/Lagerflächen um Misthaufen, Jaucherinnen, Silos/Mieten wächst. Die Häufigkeit von *Atriplex patula* wird derzeit ebenfalls durch Maisanbau gefördert ($\rightarrow C_4$-Pflanze). Sie wird wie *Echinochloa crus-galli* (vgl. Kap. 6.1.3.1/1.) über Ackererde und die Futterpflanze Mais in die ländlichen Siedlungen verschleppt, wo sie o. g. eutrophierte Standorte besiedelt

3. Ruderale Pflanzengesellschaften mit Verbreitungsschwerpunkten auf durch Bautätigkeiten geprägten Flächennutzungen und auf Ackerland

Sie sind durch hochwüchsige Pionierpflanzengesellschaften und hochwüchsige mehrjährige Pflanzengesellschaften gekennzeichnet, die bevorzugt offene Böden und Rohböden auf den Flächennutzungen **Deponie/Entsorgung, Bauplatz, Wohngebiet, Ackerland** und **Brachland** besiedeln. Hier ist der Verbreitungsschwerpunkt des *Chenopodietum ruderale.* Daneben kommen auch *Conyzo-Lactucetum serriolae* und seltener die Gesellschaft von *Sisymbrium loeselii, Artemisio-Tanacetetum, Chenopodietum rubri,* die Gesellschaft von *Atriplex hastata* und die Gesellschaft von *Cirsium arvense* vor.

Tab. 27: Verbreitungsschwerpunkte von ruderalen Pflanzengesellschaften auf Flächennutzungen, Nutzungsparzellen und an Vegetationsgliedernden Strukturen in ländlichen Siedlungen in Bayern (relative Häufigkeit der Spalten, Stetigkeit).



In Spalten mit weniger als 5 Vegetationsaufnahmen sind die absoluten Werte *(in Kursiv-Schrift)* angegeben.

Allen Gesellschaften gemeinsam ist, daß sie auf Abstell-/Lagerflächen, auf Baustellen, um Neubauten, auf Gewerbeflächen, auf Bahn-höfen und Äckern im Bauschutt, auf Erdhaufen und offenem Boden wachsen, der mäßig nährstoffreich bis eutrophiert sein kann. Diese Pflanzengesellschaften sind typisch für die starken Umgestaltungs- und Bautätigkeiten, die aus der Anpassung traditioneller dörflicher Strukturen an heutige Anforderungen des Wohnens, Wirtschaftens und Arbeitens resultieren.
Die Arten der genannten Pflanzengesellschaften keimen einerseits überwiegend aus dem Diasporenvorrat von frisch aufgeschüttetem Boden (→ deshalb sind unter den Arten der

Pflanzengesellschaften viele Ackerwildkräuter; vgl. Kap. 3.7.1:2) und zum anderen werden ihre Arten über Diasporenzufuhr von angrenzenden Flächennutzungen eingeweht (→ Anemochorie). Dies gilt insbesondere für *Conyzo-Lactucetum serriolae* (vgl. KOPECKY 1980) und die Gesellschaft von *Cirsium arvense*.

4. Ruderale Pflanzengesellschaften mit Verbreitungsschwerpunkten auf verkehrsgeprägten Flächen

Auf der Flächennutzung **Straße/Weg** haben nur wenige Pflanzengesellschaften ihren

eigentlichen Verbreitungsschwerpunkt. Dazu zählen *Spergularietum rubrae* und die Gesellschaft von *Agrostis stolonifera*.Dabei ist das *Spergularietum rubrae* typisch für Straßen mit sauren, wechselfeuchten Straßenrändern in silikatischen Mittelgebirgen (vgl. Karte 12 b) und die Gesellschaft von *Agrostis stolonifera* für verdichtete, wechselfeuchte Weg- und Straßenränder.

5. Ruderale Pflanzengesellschaften mit Verbreitungsschwerpunkten auf gewerblich und öffentlich genutzten Flächen

Hier haben in ländlichen Siedlungen *Alliario-Chaerophylletum temuli, Echio-Melilotetum, Polygonetum calcati, Descurainietum sophiae,* Gesellschaft von *Bromus tectorum, Berteroetum incanae,* Gesellschaft von *Oxalis corniculata,* Gesellschaft von *Solidago canandensis,* Gesellschaft von *Solidago gigantea* und Gesellschaft von *Carduus acanthoides* ihre Hauptvorkommen. Sie bevorzugen offene, trocken-warme, mäßig nährstoffreiche Standorte, wie sie auf Gewerbeflächen und den Kies- und Schotterflächen von Bahnanlagen großflächig vorkommen.

6. Ruderale Pflanzengesellschaften mit Verbreitungsschwerpunkten auf Flächennutzungen mit verdichteten, feuchten und nassen Stellen

Dazu gehören *Chenopodietum vulvariae,* Gesellschaft von *Polygonum hydropiper, Toriletum japonicae,* Gesellschaft von *Potentilla anserina, Rumicetum maritimi,* Gesellschaft von *Polygonum mite,*Gesellschaft von *Chaerophyllum hirsutum,* Gesellschaft von *Bidens tripartita, Phalarido-Petasitetum hybridi,* Gesellschaft von *Galeopsis speciosa* und Gesellschaft von *Epilobium hirsutum.*
Die Hauptvorkommen des *Chenopodietum vulvariae* und der Gesellschaft von *Polygonum hydropiper*sind frisch-feuchte, gestörte Standorte in **Grünland**. Dazu gehören auch Gänseweiden, wo der Verbreitungsschwerpunkt der Gesellschaft von *Potentilla anserina* ist. Gänseweiden können außer auf **Bauernhöfen** auch auf (grund)wassernahem **Grünland**, an **Still-** und **Fließgewässern** gelegen sein. An Ufern von Dorfteichen haben *Rumicetum maritimi* und die Gesellschaft von *Bidens tripartita* die Hauptvorkommen. An weniger eutrophierten **Fließgewässern** erreichen dagegen die Gesellschaft von *Polygonum mite,* das *Phalarido-Petasitetum hybridi,* die Gesellschaft von *Epilobium hirsutum,* die Gesellschaft von *Chaerophyllum hirsutum* sowie die Gesellschaft von *Galeopsis speciosa* höhere Stetigkeiten.

7. Ruderale Pflanzengesellschaften mit Verbreitungsschwerpunkten auf gehölzreichen Flächen

Auf gehölzreichen Flächen (**Wald/Forst/Gebüsch**) häufen sich die ausdauernden Saumgesellschaften *Chaerophylletum aurei* und *Chaerophylletum aromatici,* aber auch *Urtico-Aegopodietum* und *Leonuro-Ballotetum* haben dort Verbreitungsschwerpunkte. Vor Feldgehölz/Gebüsch/Hecke erreichen *Urtico-Aegopodietum* und *Chaerophylletum aurei* und vor Wald/Forst *Leonuro-Ballotetum* und *Chaerophylletum aromatici* die höchsten Stetigkeiten. Die Gesellschaften bevorzugen offene bis halbschattige, stickstoffreiche und frisch-feuchte Standortverhältnisse wie sie an naturnahen Waldrändern, vor anthropogenen Hecken- und Gebüschen oder unter dem Schirm von Obstbäumen herrschen.

8./9. Ruderale Pflanzengesellschaften mit Verbreitungsschwerpunkt im (ehemals) bäuerlichen und ländlichen Siedlungsgebiet, auf dorfnahem Acker- und Grünland und siedlungsbegleitende Pflanzengesellschaften

Leonuro-Ballotetum, Lolio-Polygonetum arenastri und *Urtico-Aegopodietum*haben allgemein eine weite Verbreitung in ländlichen Siedlungen (vgl. Tab. 26: 8. und 9.).
Nach den hier vorliegenden Untersuchungen erreichen sie auf Flächennutzungen, Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernden Strukturen mit geringerer Störungsfrequenz

(z. B. **Schuppen/Scheune/Garten, Böschung, Ruine, Ackerland, Brachland, Wald/Forst/Gebüsch**) hohe Stetigkeiten. Das wärme- und lichtbedürftige *Leonuro-Ballotetum* ist auf den Flächennutzungen im (ehemals) bäuerlichen und ländlichen Siedlungsgebiet und auf dorfnahem Acker- und Grünland verbreitet und erreicht auf **Böschung, Ruine** und **Ackerland** um die Nutzungsparzellen Schuppen/Scheunen, auf Burgen und an Waldrändern die höchsten Stetigkeiten – also dort, wo Bestandsstörungen selten stattfinden (vgl. Kap. 3.7.3.4: Phänologie). Das *Lolio-Polygonetum arenastri* ist auf/neben allen frischen bis mäßig trockenen verkehrsbeeinflußten Flächen auf Zufahrten, Gassen, Stellflächen auf Mittelstreifen, Pflasterfugen, Fahrspuren – daneben auch auf Wirtschaftshöfen von Bauernhöfen, um Hühnerscharrlöcher und Geflügelställe weit verbreitet.
Das frisch-feuchte Bodenverhältnisse bevorzugende, schattenverträgliche *Urtico-Aegopodietum* kommt überall im Siedlungsgebiet vor und ist auf den Flächennutzungen **Ländliche Wohnform, Ruine** und **Wald/Forst/Gebüsch** und den Nutzungsparzellen Obstgarten/-wiese und Feldgehölz/Gebüsch/Hecke am häufigsten dokumentiet worden (vgl. auch 7.), da es sich nach ein- bis zweimaliger Mahd wieder regenerieren kann (vgl. Kap. 3.7.3.4: Phänologie).

10. Sonstige

Bei einigen Pflanzengesellschaften wie der Gesellschaft von *Artemisia vulgaris,* dem *Hordeetum murini,*der Gesellschaft von *Polygonum lapathifolium,*der Gesellschaft von *Polygonum minus,* der Gesellschaft von *Impatiens glandulifera,*der Gesellschaft von *Cirsium eriophorum,* der Gesellschaft von *Cruciata laevipes* und dem *Sambucetum ebuli,* die selten gefunden worden sind, ist eine Bevorzugung bestimmter Flächennutzungen nicht festzustellen.

6.1.4 Standortökologische Unterschiede zwischen Flächennutzungen – veranschaulicht in Ökogrammen mittlerer Zeigerwerte

Die Beziehungen von Leitarten, Pflanzengesellschaften und Pflanzengesellschaftsgruppen zu Flächennutzungen, Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernden Strukturen beruhen auf den Ansprüchen der Arten an unterschiedliche abiotische Standortfaktoren (Licht, Temperatur, Bodenfeuchte, Bodenreaktion, Nährstoffversorgung). Qualität, Quantität und Verbreitung der abiotischen Standortfaktoren ist in ländlichen Siedlungen nutzungsbedingt.
Die Darstellung mittlerer Zeigerwerte der Vegetationsaufnahmen (ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991), die auf den verschiedenen Flächennutzungen erhoben sind, gibt eine ungefähre Vorstellung von den Größenordnungen der Standortunterschiede in den betreffenden Einheiten, auf die an mehreren Stellen bereits hingewiesen worden ist.

In Abbildung 57 sind die Werteklassen der mittleren Zeigerwerte (Faktoren Licht, Temperatur, Bodenfeuchte, Bodenreaktion, Bodennährstoffe) der ruderalen Pflanzengesellschaf-

Tab. 28: Wertespannen der mittleren Zeigerwerte der Vegetationsaufnahmen auf den Flächennutzungen Bauernhof, Straße/Weg und Gewerbe/Öffentliche Einrichtung.

Flächennutzungen	m Lichtzahl	m Temperaturzahl	m Feuchtezahl	m Reaktionszahl	m Nährstoffzahl
Bauernhof	5,7 – 7,7	4,2 – 6,4	4,1 – 6,3	5,5 – 8,0	5,7 – 8,5
Straße/Weg	6,0 – 7,8	5,3 – 6,4	4,0 – 6,1	3,1 – 8,6	4,2 – 8,0
Gewerbe/Öffentliche Einrichtung	6,0 – 7,8	5,0 – 7,0	3,3 – 5,8	5,5 – 8,6	3,3 – 7,8

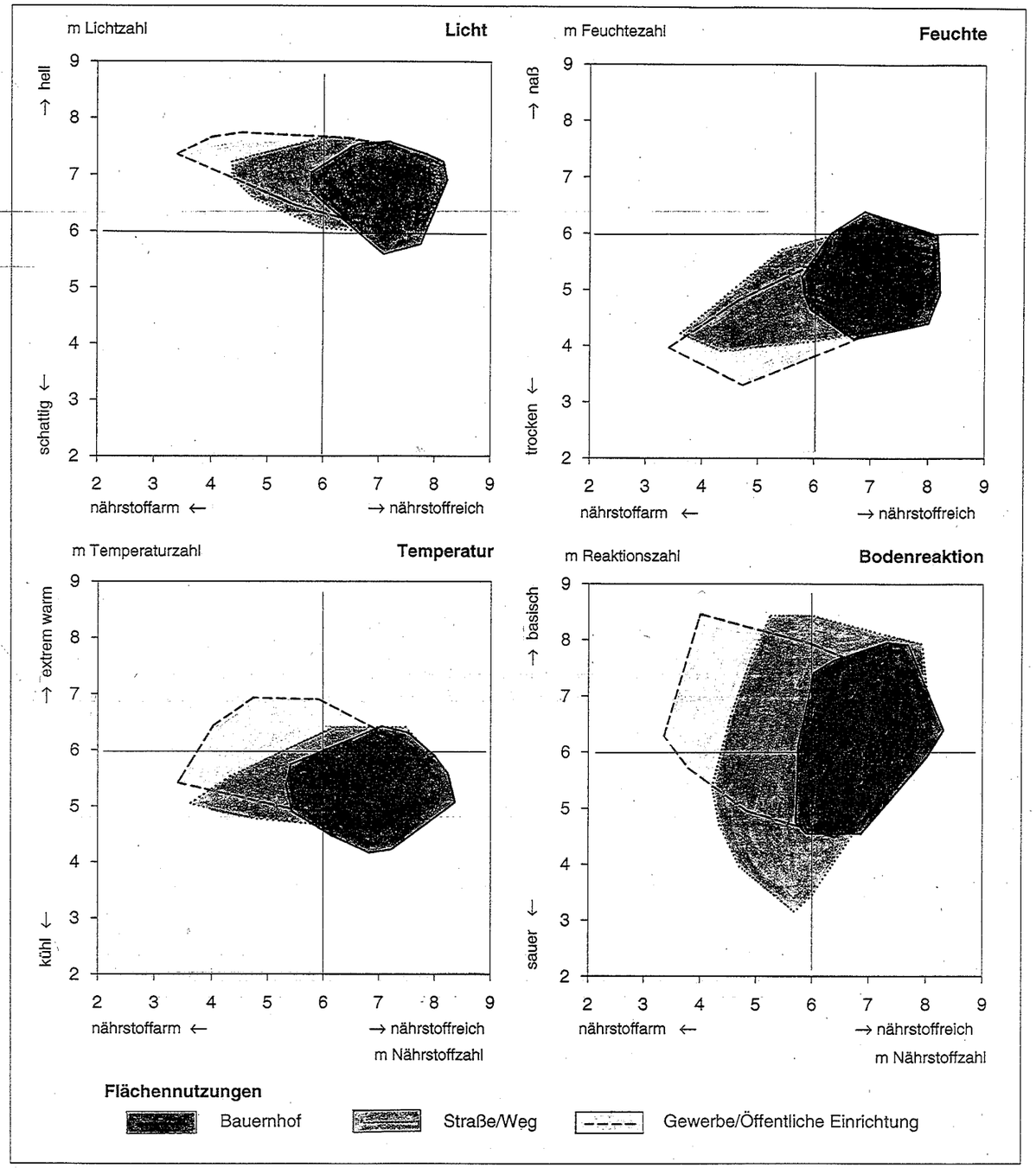


Abb. 57: Ökogramme der Amplituden der mittleren Zeigerwerte von Nährstoffzahlen zu Licht-, Temperatur-, Feuchte- und Bodenreaktionszahlen (ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991), berechnet für dieVegetationsaufnahmen der Flächennutzungen Bauernhof, Straße/Weg sowie Gewerbe/Öffentliche Einrichtung.

Deutlich erkennbar ist die Eigenständigkeit der Standortqualitäten, die den Bauernhof im Vergleich zu Straße/Weg und Gewerbe/Öffentliche Einrichtung auszeichnet. Die Unterschiede sind vorrangig durch die hohen mittleren Nährstoffzahlen der auf Bauernhöfen vorkommenden Pflanzengesellschaften bedingt.

ten, die auf den Flächennutzungen Bauernhof, Straße/Weg und Gewerbe/Öffentliche Einrichtung dokumentiert worden sind (→ weil davon die meisten Vegetationsaufnahmen vorliegen), in Ökogrammen dargestellt (nach der gleichen Vorgehensweise wie in Kap. 4.3.4.2).
Deutlich erkennbar ist, daß die stärkste Differenzierung der Flächennutzungen über die Nährstoffzahlen erfolgt (→ wie bei den Zeigerwerten der einzelnen Pflanzengesellschaften auch, vgl. Abb. 28 und 30).
Die mittleren **Nährstoffzahlen** kennzeichnen das über Pflanzengesellschaften dokumentierte Artenspektrum der Bauernhöfe als "an stickstoffreichen bis ausgesprochen stickstoffreichen" Standorten bevorzugt vorkommend (zu den Wertespannen vgl. Tab. 28) – dagegen das der Flächennutzung Gewerbe/Öffentliche Einrichtung als an "stickstoffarmen, mäßig stickstoffreichen und stickstoffreichen" Standorten wachsend.
Daß auf gewerblich und öffentlich genutzten Grundstücken auch Arten vorkommen, die stickstoffreiche Standorte bevorzugen, liegt daran, daß diese Flächennutzung sowohl im ehemaligen bäuerlichen Siedlungsgebiet (z. B. Gewerbebetriebe auf ehemaligen landwirtschaftlich genutzten Grundstücken; Kirche, Friedhof im (bäuerlichen) Ortszentrum) als auch abseits davon in neu erschlossenen Siedlungsteilen (z. B. Bahnhof, Gewerbegebiete, Sportplatz) verbreitet sind. Auf der Flächennutzung Straße/Weg ist dagegen fast die gesamte Wertespanne dokumentiert worden – mit Ausnahme von nährstoffärmste und nährstoffreichste Standorte anzeigenden Pflanzengesellschaften.
Bezüglich der mittleren **Lichtzahlen** sind die Unterschiede zwischen den drei Flächennutzungen relativ gering: Überall kommen sowohl aus Halbschatten-, Halblicht- und Lichtpflanzen aufgebaute Pflanzengesellschaften vor.
Größer sind die Unterschiede in den mittleren **Temperaturzahlen**. Danach kommen auf Gewerbe/Öffentliche Einrichtung deutlich mehr Wärmezeiger in den Vegetationsaufnahmen vor als auf Bauernhöfen, wo Mäßigwärmezeiger häufiger sind.
Die mittleren **Feuchtezahlen** kennzeichnen den Bauernhof über die Arten der Vegetationsaufnahmen als frischen, die Flächennutzung Gewerbe/Öffentliche Einrichtung als trockenen- bis frischen Standortkomplex.
Die Spanne der mittleren **Bodenreaktionszahlen** der Vegetationsaufnahmen ist auf Bauernhöfen und auf Gewerbe/Öffentliche Einrichtung enger als auf Straße/Weg, wo die Zeigerwertespanne das Spektrum von säure- bis kalkanzeigenden Pflanzengesellschaften abdeckt. Dies ist durch die Straßenränder bedingt, die je nach Ausgangsgesteinen der Landschaften mit sauren oder kalkreichen Sanden, Kiesen und Schottern befestigt sein können. Diese Rohbodensituationen besiedeln sich mit dafür typischen Arten.

Die Unterschiede bzw. Überschneidungen in den mittleren Zeigerwerten zwischen den drei Flächennutzungen werden nach der vorliegenden Auswertung durch folgende Pflanzengesellschaften mit

a) Bauernhof-spezifischer Verbreitung:
Gesellschaft von *Chelidonium majus, Urtico-Malvetum neglectae, Chenopodietum bonihenrici, Hordeetum murini,* Gesellschaft von *Atriplex hastata,* Gesellschaft von *Polygonum hydropiper,* Gesellschaft von *Potentilla anserina* und *Chaerophylletum aromatici* und mit

b) Verbreitungsschwerpunkt auf gewerblich und öffentlich genutzten Grundstücken:
Gesellschaft von *Geranium robertianum, Artemisio-Tanacetetum, Conyzo-Lactucetum serriolae, Alliario-Chaerophylletum temuli, Echio-Melilotetum, Polygonetum calcati, Descurainietum sophiae,* Gesellschaft von *Bromus tectorum, Berteroetum incanae,* Gesellschaft von *Oxalis corniculata,* Gesellschaft von *Solidago canadensis,* Gesellschaft von *Solidago gigantea* und *Chenopodietum vulvariae* verursacht (vgl. Tab. 27).

Beiden Flächennutzungen gemeinsam sind folgende Pflanzengesellschaften:

Gesellschaft von *Bromus sterilis,* Gesellschaft von *Poa annua, Arctio-Artemisietum,* Gesellschaft von *Atriplex patula, Chenopodietum rubri, Chenopodietum ruderale, Chaerophylletum aurei, Leonuro-Ballotetum, Lolio-Polygonetum arenastri, Urtico-Aegopodietum* und Gesellschaft von *Artemisia vulgaris* (Wertespanne der mN-Zahlen zwischen 5,8 und 7,8).
Die Flächennutzungen Bauernhof und Gewerbe/Öffentliche Einrichtung sind durch Gemeinsamkeiten im Artenspektrum (und demzufolge auch im Pflanzengesellschaftsspektrum) gekennzeichnet, die für das bäuerliche und ländliche Siedlungsgebiet typisch sind und **nicht** für gewerblich bzw. öffentlich zugängliche Flächen!
Oder anders ausgedrückt: Auf der Flächennutzung Bauernhof kommen Pflanzengesellschaften nährstoffärmerer Standorte, deren Hauptverbreitung im Bereich der Flächennutzung Gewerbe/Öffentliche Einrichtung angesiedelt ist, nicht vor!

c) Auf der Flächennutzung Straße/Weg sind alle genannten Pflanzengesellschaften dokumentiert worden – wenn auch mit geringerer Stetigkeit. Neu hinzu kommen nur *Spergularietum rubrae* und die Gesellschaft von *Agrostis stolonifera* (die mittleren Zeigerwerte der genannten Pflanzengesellschaften sind Tab. 15 zu entnehmen), so daß Überlappungsbereiche nach jeder Richtung der Zeigerwerte bestehen.

6.2 Nährstoffgehalte in den Böden ländlicher Siedlungen und ihre Beziehungen zu Pflanzenarten

Die Funktionen von Flächennutzungen schaffen die Voraussetzungen für ein kleinteiliges Nutzungsmosaik, das unterschiedliche Nährstoffgehalte in den Böden verursacht. Von den abiotischen Standortfaktoren Licht, Temperatur, Bodenfeuchte, Bodenreaktion und Nährstoffgehalten wirkt der Faktor "Nährstoffe" am stärksten differenzierend auf die Vegetation. Erst an zweiter und dritter Position stehen Bodenfeuchtigkeit und Bodenreaktion – wie in Kapitel 4.3.4.2 anhand der empirisch ermittelten ökologischen Zeigerwerte (ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991) dargestellt ist. Wie hoch die Nährstoffgehalte in den Böden der ländlichen Siedlungen sind, welche Trophiegradienten auf Flächennutzungen vorkommen und welche Auswirkungen dies auf die Vegetation hat, wird im folgenden dargestellt.

6.2.1 Nährstoffgehalte in Bodenproben anthropogener Böden

Boden ist jedes Substrat, das geeignet ist, höhere Pflanzen zu ernähren. Seit dem Neolithikum, als die Gestaltung der heutigen Kulturlandschaft begann, nahm der Mensch mehr oder weniger großen Einfluß auf die ursprünglichen Bodeneigenschaften (BLUME & SUKOPP 1976).
Die Einflüsse und Auswirkungen des Menschen auf Siedlungsböden beschreibt KRIPPELOVA (1966):

> "Dort, wo er Siedlungen angelegt hatte, wo er Verkehrsstraßen, später Fabriken und andere gesellschaftliche Objekte baute, häufte er näher oder weiter davon entfernt, Abfälle an. So entstanden nach und nach mit der Entwicklung der Zivilisation Sammelplätze von Abfällen aus Haushalten, von den Handwerkern und andere, die den Beginn heutiger Abfallgruben und Kehrichthaufen bilden."

Diese Böden sind dadurch gekennzeichnet, daß der Mensch sie an ihrem ursprünglichen Ort durch Eingriffe verändert hat oder sie selbst geschaffen hat. "Der Grundfaktor bei ihrer Entstehung ist der Mensch. Darum nennt man solche Böden anthropogen" (KRIPPELOVA 1966) oder nach SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL (1984, S. 392) *"Kultosole"*.

In Anlehnung an KRIPPELOVA (1966) und unter Einbeziehung der Arbeiten von RUNGE (1973, 1974, 1975) können anthropogene Böden in ruderale Aufschüttböden ("Neope-

don", PYSEK 1972), aufgeschüttete Böden und kultivierte Böden gegliedert werden (vgl. Tab. 29).
Das Ausgangsmaterial städtischer ruderaler Aufschüttböden ist überwiegend Trümmerschutt, der nach RUNGE (1973) überraschend schnell schon nach 5 bis 25 Jahren zerfällt, denn die Lösung der Karbonate aus dem Mörtel und die Frostsprengung des Ziegelschutts zerkleinern das Substrat in feinkörnigere Komponenten. Sie weist auf die Ähnlichkeiten der Bodenbildungsprozesse bei der Entstehung von Pararendzinen hin und schlägt vor, Ruderalschuttböden als "Xero- oder Lockerpararendzinen aus Mörtel- bzw. Ziegelschutt" zu bezeichnen (RUNGE 1974).
In ländlichen Siedlungen sind Mörtel- und Ziegelschuttböden im allgemeinen nur kleinflächig vor Mauern und Gebäuden zu finden, wo abbröckelnder Putz, Mörtel, Sand, Kies etc. sich konzentrieren.
Im allgemeinen herrschen auf den Wirtschaftshöfen der (ehemaligen) landwirtschaftlichen Anwesen verdichtete Böden aus umgelagertem Erdreich vor, die oft mit Kies vermischt und durch jahrhundertelange bäuerliche Nutzung mit Nährstoffen aus Dung, Mist, Fäkalien von freilaufendem Federvieh, oberflächlicher Versickerung von Jauche etc. angereichert worden sind.
Daneben gibt es aufgeschüttete Böden aus Schotter, Kies, Sand und Lehm an Straßenböschungen, auf großflächigen Gewerbegebieten oder im Gleisbereich von Bahnhöfen und kultivierte Böden auf Garten-, Grün- und Ackerland (vgl. dazu REIDL 1989, S. 46 f).

Im Rahmen dieser Arbeit wurden keine Bodenaufnahmen durchgeführt, da die Profilfreilegung meistens nur mit Spitzhacke möglich gewesen wäre und derartige Eingriffe auf privaten Grundstücken nicht auszuführen waren. Lediglich zur Erklärung des Verbreitungsmusters sowie der standörtlichen Voraussetzungen für das Vorkommen von Pflanzenarten und Pflanzengemeinschaften wurden aus den oberen 10 – 30 cm (je nach Tiefgründigkeit und Bodenverdichtung → Durchwurzelungstiefe) Bodenmischproben aus den Vegetationsaufnahmeflächen entnommen (wenn der Eigentümer es erlaubte), und hinsichtlich pH-Werten und Nährstoffgehalten (organisch gebundener Stickstoff (%), organisch gebundener Kohlenstoff (%), CAL-Phosphor (mg/100 g), CAL-Kalium (mg/100 g) und CAL-Magnesium (mg/100 g)) untersucht (vgl. dazu Kap. 2.4.1: j) und die ermittelten Werte in Klassen zusammengefaßt.

Tab. 29: Differenzierung anthropogener Böden (nach KRIPPELOVA 1966 und RUNGE 1975).

	Ruderale Aufschüttböden	Aufgeschüttete Böden	Kultivierte Böden
Einteilung nach der Entstehung	Mischung künstlich angehäuftem Materials aus organischen Abfällen (Müll, Dung etc.), Erdreich und/oder Gesteins-Komponenten (Mörtel, Bau- und Trümmerschutt, Beton, Schotter, Kies, Sand etc.).	Sekundär ab- und verlagertes Erdreich, Sand, Kies und Schotter, die vermischt sein können.	Natürliches, primär abgelagertes Erdreich.
Grundeinfluß des Menschen	Vermischung und Anhäufung von organischen und mineralischen (kalkhaltigen) Komponenten unterschiedlicher Herkünfte.	Aufschüttung von Erdreich, Kies, Schotter oder Sand an einem sekundären Standort.	Umschichtung und Fruchtbarmachung der ursprünglichen Bodenhorizonte.
Eingriffe in die Bodenbildung	unregelmäßig.	einmalig.	regelmäßig.
Standort	Alle Ruderalstellen (Müllplätze, Schutthalden, Baustellen, Teilflächen auf Bauernhöfen).	Dämme, Straßen- und Eisenbahnböschungen und Gleisanlagen, Gewerbe- und Industriegebiete, Halden, Lärmschutzwälle etc.	Äcker, Gärten oder Weinberge: Wenn Veränderungen nur den Pflughorizont betreffen, wird die Kennzeichnung "A_P" dem urspr. Bodentyp vorangestellt; bei tiefergehenden Veränderungen, die das autochtone Bodenprofil vollständig umgestalten, verwendet man bei Gärten und Weinbergen die Bezeichnungen *Hortisol* bzw. *Rigosol*.
Pflanzengesellschaften	*Chenopodietea (Sisymbrietalia), Artemisietea (Onopordetalia, Artemisietalia), Plantaginetea etc.*	*Molinio-Arrhenatheretea, Artemisietea (Artemisietalia, Glechometalia, Calystegietalia), Prunetalia*, Sekundärwälder (z. B. *Robinia pseudoacacia*-Bestände).	*Chenopodietea (Polygono-Chenopodietalia), Secalietea.*

Die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen (Abb. 58, Tab. 30) sind nach schriftlichen Angaben von BLUME (*schriftliche Auskunft, 1993) und den Empfehlungen für die Düngung von Acker- und Grünland der BAYERISCHEN LANDESANSTALT FÜR BODENKULTUR UND PFLANZENBAU MÜNCHEN-FREISING, LANDWIRTSCHAFTLICHEN UNTERSUCHUNGSAMT VEITSHÖCHHEIM, BAYERISCHEN HAUPTVERSUCHSANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT & INSTITUT FÜR PFLANZENERNÄHRUNG DER TU MÜNCHEN (1985) wie folgt zu interpretieren:

Kohlenstoff (C org %): Gehalte an organischem Kohlenstoff von 2 bis 3 % sind nach BLUME (*schriftliche Auskunft, 1993) im Oberboden landwirtschaftlich genutzter Böden, Gartenböden, Straßenrändern und ruderalen Aufschüttböden (VOLGER 1979: Tab. 5) als "normal" (→ mittel) einzustufen; in dieser Wertespanne liegen 27 % der Proben, 31 % in der Spanne > 3 bis 5 % und 20 % liegen noch darüber. Nur 20,7 % liegen liegen in der niedrigen Stufe < 2 %.

Stickstoff (N gesamt %): Die Stickstoffgehalte der Proben schwanken zwischen 0,03 und 1,1 %. Ein Viertel der Werte (26 %) liegt in der Klasse von 0,2 bis 0,3 %, was nach BLUME normalen Werten in Gartenland entspricht. 34 % der Werte liegen unter 0,2 % und 40 % im Bereich hoher bis sehr hoher Gehalte (> 0,3 bis 1,1 %).
Niedrige Stickstoffgehalte (< 0,15 %) stellte VOLGER (1979) in den oberen 5 cm ruderaler Aufschüttböden in Frankfurt fest; höhere Werte (> 0,15 %) dagegegen im obersten Horizont von ehemaligen Gartenböden.

C:N-Verhältnis: 62 % der Proben haben mittlere C:N-Verhältnisse zwischen 9 und 15. In diesem Bereich liegen im allgemeinen Gartenböden, Straßenränder und ruderale Aufschüttböden (BLUME und VOLGER 1979).

Phosphat-Gehalte (CAL-P_2O_5 mg/100 g Boden): Nach den Einstufungen der BAYERISCHEN LANDESANSTALT FÜR BODENKULTUR UND PFLANZENBAU MÜNCHEN-FREISING, LANDWIRTSCHAFTLICHEM UNTERSUCHUNGSAMT VEITSHÖCHHEIM, BAYERISCHEN HAUPTVERSUCHSANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT & INSTITUT FÜR PFLANZENERNÄHRUNG DER TU MÜNCHEN (1985) haben 21 % der Proben niedrige Gehalte (0 bis 10 mg), 11 % mittlere (> 10 bis 20 mg), 12 % hohe (> 20 bis 30 mg), 9,8 % sehr hohe (> 30 bis 40 mg) und 46 % extrem hohe Phosphat-Gehalte (> 40 mg); d. h. in 68 % der untersuchten Fälle liegen hohe bis extrem hohe Phosphat-Konzentrationen im durchwurzelten Oberboden vor.

Kalium-Gehalte (CAL-K_2O mg/100 g Boden): Noch höher sind die Kalium-Gehalte einzustufen: Nur 2,4 % der Proben haben Gehalte, die als niedrig bewertet werden können (0 bis 10 mg), 16 % als mittel (> 10 bis 20 mg), 18 % als hoch (> 20 bis 30 mg), 27 % als sehr hoch (> 30 bis 50 mg) und 36,6 % als extrem hoch (> 50 bis 180 mg). Somit liegen in 81,6 % der untersuchten Fälle hohe bis extrem hohe Kalium-Konzentrationen vor.

Magnesium-Gehalte (CAL-MgO mg/100 g Boden): Innerhalb der Magnesium-Gehalte liegen 19 % der Werte im niedrigen Bereich (0 bis 10 mg), 36 % im mittleren bis hohen (> 10 bis 20 mg), 17 % im sehr hohen(> 20 bis 30 mg) und 27,3 % (> 30 mg) gelten als ex-

* Prof. Dr. H.-P. BLUME, Institut für Pflanzenernährung und Bodenkunde, Olshausenstr. 40, D – 24118 Kiel

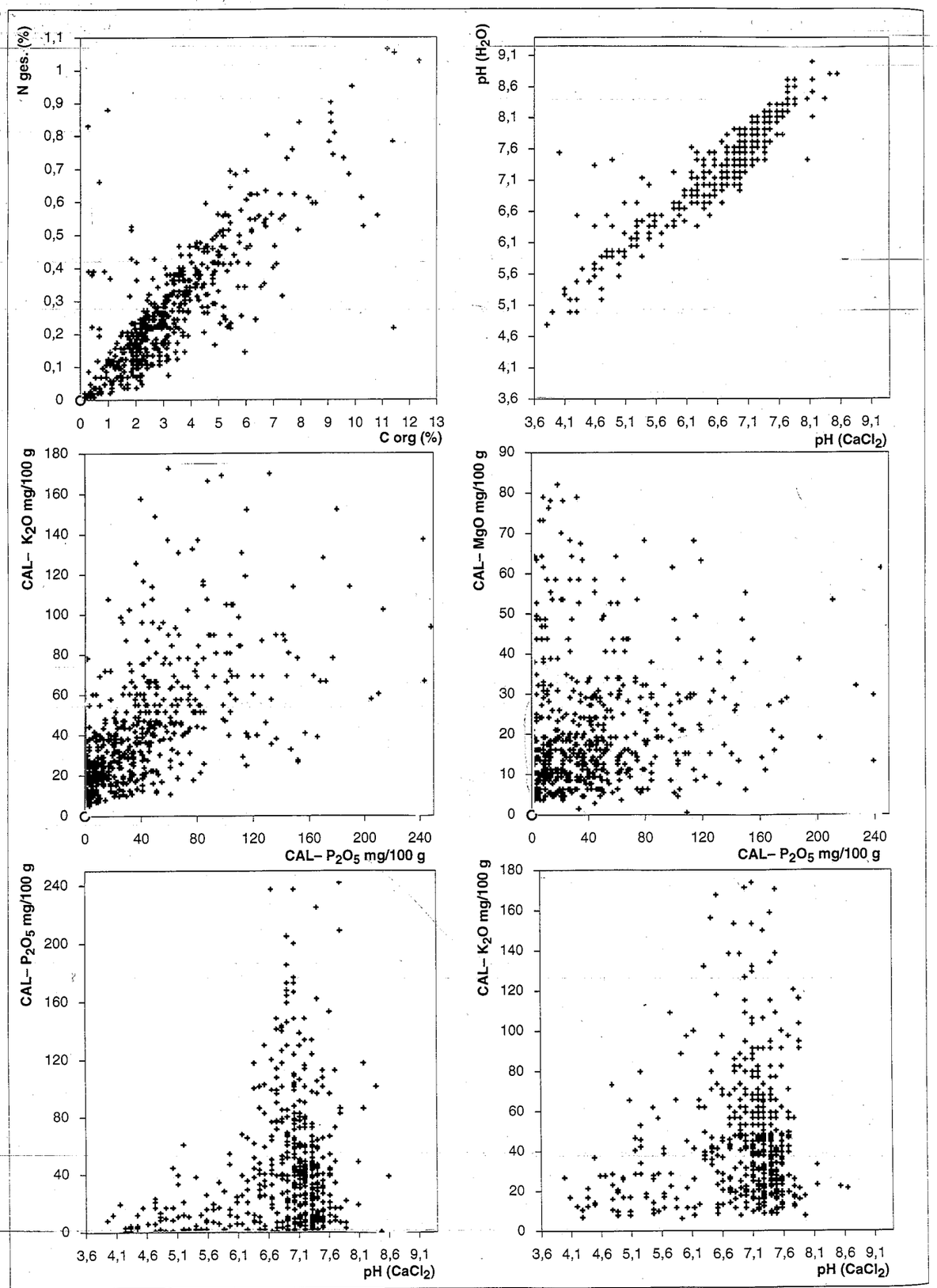


Abb. 58: Werteverteilung von Nährstoffgehalten (Gehalte an organischem Kohlenstoff- und Gesamtstickstoff; pflanzenverfügbarem Phosphor, Kalium und Magnesium) und pH-Werten ($CaCl_2$ sowie H_2O) in den durchwurzelten Oberböden (ca. 10 bis 30 cm) von Vegetationsaufnahmeflächen aus ländlichen Siedlungen in Bayern.

Tab. 30: Nährstoff-Gehalte im Oberboden von Vegetationsaufnahmen aus ländlichen Siedlungen in Bayern (relative Häufigkeit der Proben in Werteklassen).

Kohlenstoff-Gehalte

C org (%)		> 0 - 1	> 1 - 2	> 2 - 3 mittel	> 3 - 4	> 4 - 5	> 5 - 6	> 6 - 7	> 7 - 8	> 8 - 9	> 9 - 10	> 10 - 11	> 11 - 12	> 12 - 13	> 13
Probenzahl	550														
(%)	100	6,7	14	27	20	11	7,6	4,5	2,2	1,1	1,6	0,7	1,1	0,4	0,7

Stickstoff-Gehalte

N (gesamt) (%)		> 0 - 0,1	> 0,1 - 0,2	> 0,2 - 0,3 mittel	> 0,3 - 0,4	> 0,4 - 0,5	> 0,5 - 0,6	> 0,6 - 0,7	> 0,7 - 0,8	> 0,8 - 0,9	> 0,9 - 1,0	> 1,0 - 1,1	> 1,1
Probenzahl	541												
(%)	100	11	23	26	16	11	5,7	2,6	1,7	1,5	0,6	0,6	0,9

C/N–Verhältnisse

C/N - Verhältnis		> 0 - 3	> 3 - 6	> 6 - 9	mittel > 9 - 12	> 12 - 15	> 15 - 18	> 18 - 21	> 21 - 24	> 24 - 27	> 27 - 30	> 30 - 33	> 33 - 36	> 36 - 39	> 39 - 42	> 42 - 57
Probenzahl	534															
(%)	100	1,9	1,7	5,6	36	26	9,7	7,7	3,2	3,6	1,7	0,6	0	0,7	1,3	0,9

Phosphor-Gehalte

CAL - P2O 5 (mg/100g)		niedrig > 0 - 10	mittel > 10 - 20	hoch > 20 - 30	sehr hoch > 30 - 40	extrem hoch (eutrophiert) > 40 - 50	> 50 - 60	> 60 - 70	> 70 - 80	> 80 - 90	> 90 - 100	> 100 - 110	> 110 - 120	> 120 - 130	> 130 - 140	> 140 - 150	> 150 - 160	> 160 - 170	> 170 - 180	> 180 - 190	> 190 - 200	> 200 - 210	> 210 - 220	> 220 - 230	> 230 - 240	> 240 - 250	> 250
Probenzahl	551																									
(%)	100	21	11	12	9,8	12	5,6	6,5	3,6	3,8	1,5	3,1	2	1,3	0,9	1,1	0,7	0,5	0,7	0,4	0	0,2	0,4	0	0,2	0,5	1,1

Kalium-Gehalte

CAL - K2O (mg/100g)		niedrig > 0 - 10	mittel > 10 - 20	hoch > 20 - 30	sehr hoch > 30 - 40	> 40 - 50	extrem hoch (eutrophiert) > 50 - 60	> 60 - 70	> 70 - 80	> 80 - 90	> 90 - 100	> 100 - 110	> 110 - 120	> 120 - 130	> 130 - 140	> 140 - 150	> 150 - 160	> 160 - 170	> 170 - 180	> 180
Probenzahl	551																			
(%)	100	2,4	16	18	11	16	7,3	9,3	4	3,3	3,6	1,6	1,3	0,7	0,7	0,5	0,7	0,2	0,7	2,4

Magnesium-Gehalte

CAL - MgO (mg/100g)		niedrig > 0 - 10	mittel u. hoch > 10 - 20	sehr hoch > 20 - 30	extrem hoch (eutrophiert) > 30 - 40	> 40 - 50	> 50 - 60	> 60 - 70	> 70 - 80	> 80 - 90	> 90
Probenzahl	551										
(%)	100	19	36	17	11	4,7	4,4	3,6	1,8	0,9	0,9

Tab. 31: pH-Werte im Oberboden von Vegetationsaufnahmen aus ländlichen Siedlungen in Bayern (relative Häufigkeit der Proben in Werteklassen).

pH-Werte																														
		sehr	stark sauer				mäßig sauer					schwach sauer						neutral	schwach basisch					mäßig basisch					stark
pH ($CaCl_2$)		3,8 <4,0	4,0 <4,2	4,2 <4,4	4,4 <4,6	4,6 <4,8	4,8 <5,0	5,0 <5,2	5,2 <5,4	5,4 <5,6	5,6 <5,8	5,8 <6,0	6,0 <6,2	6,2 <6,4	6,4 <6,6	6,6 <6,8	6,8 <7,0	7,0	>7,0 <7,2	7,2 <7,4	7,4 <7,6	7,6 <7,8	7,8 <8,0	8,0 <8,2	8,2 <8,4	8,4 <8,6	8,6 <8,8		
Probenzahl	550																													
(%)	100	0,4	0,6	1,3	0,4	1,6	1,5	1,6	1,6	1,6	1,1	1,3	1,6	3,5	4,6	6	9,6	12	8	22	11	4,4	2,2	0,4	0,7	0,2	0,4			
pH (H_2O)							4,8 <5,0	5,0 <5,2	5,2 <5,4	5,4 <5,6	5,6 <5,8	5,8 <6,0	6,0 <6,2	6,2 <6,4	6,4 <6,6	6,6 <6,8	6,8 <7,0	7,0	>7,0 <7,2	7,2 <7,4	7,4 <7,6	7,6 <7,8	7,8 <8,0	8,0 <8,2	8,2 <8,4	8,4 <8,6	8,6 <8,8	8,8 <9,0	9,0 <9,2	
Probenzahl	550																													
(%)	100						0,2	0,5	0,9	0,7	0,9	1,6	1,5	1,6	2,5	2,5	4	1,8	2,7	8,4	14	17	18	9,5	6,5	2,4	0,7	0,9	0,2	

trem hoch.

pH–Werte: Bei Messungen in destilliertem Wasser liegen 82,1 % der Werte im neutralen bis mäßig basichem Bereich, nur 12,9 % im schwach bis mäßig sauren (Wertespanne von 4,8 bis 9,2). Messungen in 0,01 mol $CaCl_2$-Lösung, die den Verhältnissen der Bodenlösung am besten entsprechen, erweitern die Wertespanne im sauren Bereich bis 3,7 (sehr stark sauer). Damit erhöht sich der Anteil saurer Proben auf 38,3 % (vgl. Tab. 31).

Die pH-Werte der Proben können einerseits aufgrund des Ausgangsmaterials und zum anderen aber auch nutzungsbedingt mehr oder weniger sauer oder basisch sein.
pH-Werte < 5,9 stammen ausnahmlos von Siedlungen über saurem Ausgangsgestein (vgl. Tab. 32): überwiegend von Gneisen der ostbayerischen Grundgebirge (Bayerischer und Oberpfälzer Wald), ferner von Buntsandsteinen der östlichen Rhön, von Sandsteinkeuper in Mittelfranken und von Lehmen der Albüberdeckung. Eine Basenzufuhr von außen, die zur pH-Werterhöhung beitragen könnte (z. B. über kalkreiches Straßenbaumaterial), findet dort nicht statt, weil ausreichend autochtones Material zur Verfügung steht.

Tab. 32: pH-Werte ($CaCl_2$) von Vegetationsaufnahmen ländlicher Siedlungen in Bayern und ihre Verteilungen über geologischem Untergrund.

pH-Werte-Klassen ($CaCl_2$) / Geologischer Untergrund	< 4,9		4,9 < 5,9		5,9 < 6,9		6,9 < 7,9		> 7,9	
Quartär										
Holozän							9	2,5 %	3	21,4 %
Pleistozän	4	15,4 %	12	30 %	35	31,5 %	56	15,6 %	2	14,3 %
Tertiär										
Miozän					6	5,4 %	27	7,5 %		
Kreide										
Obere Kreide							13	3,6 %		
Jura										
Malm					14	12,6 %	177	49,4 %	7	50 %
Lias					3	2,7 %	5	1,4 %		
Trias										
Keuper			4	10 %	22	19,8 %	52	14,5 %	1	7,1 %
Muschelkalk							3	0,8 %		
Buntsandstein	2	7,7 %	2	5 %	5	4,5 %	6	1,7 %		
Praekambrium										
Paragneis u. migmat. Gneis	20	76,9 %	22	55 %	26	23,4 %	10	2,8 %	1	7,1 %
Spalten-Summe	26	100 %	40	100 %	111	100 %	358	100 %	14	100 %

Mit ansteigenden pH-Werten sinkt erwartungsgemäß der Probenanteil aus Siedlungen über sauren Ausgangsgesteinen. In der Spanne zwischen den pH-Werten 6,9 und 7,8 stammen schließlich 49,4 % (bzw. 177 Proben) aus Siedlungen über Weißem Jura (Malm, vgl. Tab. 32).
Allerdings ist aus Tabelle 32 auch ersichtlich, daß über basischen Ausgangsgesteinen auch saure Werte bestimmt worden sind und umgekehrt über sauren Gesteinen auch basische vorkommen. Ein im Vergleich zur Umgebung erhöhter pH-Wert kann durch die Beimischung von Zement- und Mörtelresten in den Proben oder oberflächliche Jaucheversickerungen verursacht sein; ein geringfügig erniedrigter pH-Wert ist dagegen durch Eutrophierung mit Fäkalien von frei laufendem Geflügel (→ Geflügel scheidet Harnsäure aus!) oder über frischen Silagesickersaft (→ Milchsäuregärung) zu beobachten.

6.2.2 Trophiegradienten auf Flächennutzungen, Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernden Strukturen

Die verschiedenen **Flächennutzungen** sind durch unterschiedliche Nährstoffgehalte in ihren Oberböden gekennzeichnet (Abb. 59 a bis d).
Nach der Werteverteilung der Proben über niedrige bis mittlere, mittlere bis hohe und mittlere bis extrem hohe Nährstoffgehalte können die Flächennutzungen in drei Gruppen eingeteilt werden. Zur ersteren gehören die Flächennutzungen, die durch einen hohen Anteil an Verkehrsflächen ausgezeichnet sind: **Straße/Weg** und **Gewerbe/Öffentliche Einrichtungen**, zur zweiten gehören diejenigen der land- und forstwirtschaftlichen Produktionsflächen (**Ackerland, Grünland, Brache, Wald/ Forst/Gebüsch**) sowie **Fließ-** und **Stillgewässer** und zur dritten die Flächennutzungen des "landwirtschaftlichen Wirtschaftens und Arbeitens": **Bauernhof, Ländliche Wohnform** und **Schuppen/Scheune/Garten**.
Die Flächennutzung "**Ruinengrundstück**" ist wechselnden Gruppen anzugliedern: Bei Stickstoff und Magnesium ist "Ruine" bei den Flächennutzungen des landwirtschaftlichen Wirtschaftens und Arbeitens (wegen mittlerer bis extrem hoher Gehalte) und bei Phosphor und Kalium bei denjenigen mit hohem Verkehrsflächenanteil (wegen niedriger bis mittlerer Gehalte) einzureihen.
Von den übrigen Flächennutzungen liegen für eine Einteilung in Gruppen zu wenige Proben vor.

Die **Stickstoffgehalte** (N ges. %) der Bodenproben der Flächennutzung **Straße/Weg** liegen in 71 % der Fälle (134 n) im Bereich der niedrigen bis mittleren Werte (bis 0,3 %). Proben von der Flächennutzung **Bauernhof** (242 n), liegen dagegen nur zu 57 % in der niederen bis mittleren Spanne. Die übrigen Proben liegen im höheren Wertebereich (Abb. 59)!

Extremer sind die Unterschiede in den **Phosphatgehalten** (mg CAL-P_2O_5/100 g Boden) der Proben (Abb. 59 b): 50 % der Proben von der Flächennutzung **Straße/Weg** liegen im Bereich niedriger bis mittlerer Phosphatgehalte (0 bis 20 mg) und nur 50 % darüber; bei den Proben, die von **Bauernhöfen** genommen worden sind, liegen nur 14 % in der niedrige bis mittlere Gehalte anzeigenden Stufe; 21 % haben hohe bis sehr hohe (20 bis 40 mg) und 65 % (!) extrem hohe Werte (über 40 mg; vgl. Abb. 59 b).
Die hohen Phosphat-Gehalte auf landwirtschaftlich genutzten Grundstücken sind durch die Tierhaltung bedingt: So enthält beispielsweise Festmist von Rindern ca. 2,5 kg, von Schweinen 4,0 kg, von Schafen und Pferden 3,0 kg P_2O_5/t und Hühnertrockenkot 35 kg P_2O_5/t (BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR BODENKULTUR UND PFLANZENBAU MÜNCHEN-FREISING, LANDWIRTSCHAFTLICHES UNTERSUCHUNGSAMT VEITSHÖCHHEIM, BAYERISCHE HAUPTVERSUCHSANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT & INSTITUT FÜR PFLANZENERNÄHRUNG DER TU MÜNCHEN 1985: Tab. 15). Vor allem frei herumlaufendes Geflügel trägt erheblich zur Phosphatanreiche-

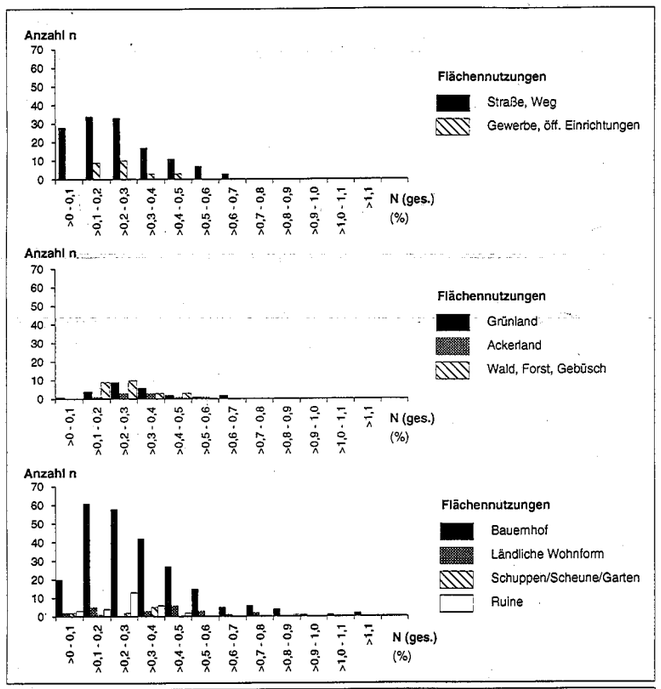


Abb. 59 a: Differenzierung von Flächennutzungen über Stickstoff-Gehaltsstufen (N ges. %; bestimmt über Bodenproben aus dem durchwurzelten Oberboden von Vegetationsaufnahmeflächen).

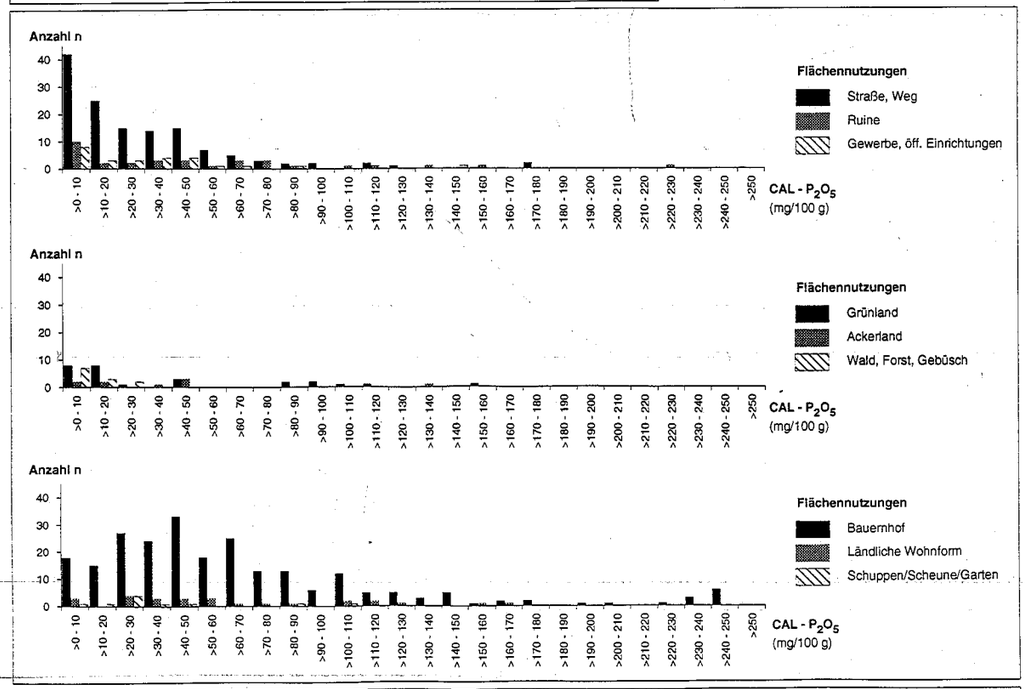


Abb. 59 b: Differenzierung von Flächennutzungen mittels Gehaltsstufen an pflanzenverfügbarem Phosphor (mg CAL-P_2O_5/100 g; bestimmt über Bodenproben aus dem durchwurzelten Oberboden von Vegetationsaufnahmeflächen).
Ähnliche Verteilungen sind gruppiert zu: Flächennutzungen mit hohem Anteil an Verkehrsflächen, Flächennutzungen mit land- und forstwirtschaftlichen Produktionsflächen und zu Flächennutzungen mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten i. w. S.

rung auf Grundstücken, die landwirtschaftlich oder zur Eigenversorgung genutzt werden, bei.

Ähnlich sind die **Kaliumgehalte** (mg CAL-K_2O/100 g Boden) verteilt (Abb. 59 c): 28 % der Proben von der Flächennutzung **Straße/Weg** haben niedrig bis mittel eingestufte Kaliumgehalte (0 bis 20 mg), 21 % hohe (20 bis 30 mg), 33 % sehr hohe (30 bis 50 mg) und 17 % extrem hohe (> 50 mg).
Bei der Flächennutzung **Bauernhof** haben 7,5 % niedrige bis mittlere, 11 % hohe, 27 % sehr hohe und 54,5 % extrem hohe Gehalte (vgl. Abb. 59 d). Auch hier ist die Eutrophierung durch Viehhaltung verursacht: Der Festmist von Rindern enthält ungefähr 6,5 kg, von Schweinen 3,0 kg, von Schafen 7,0 kg, von Pferden

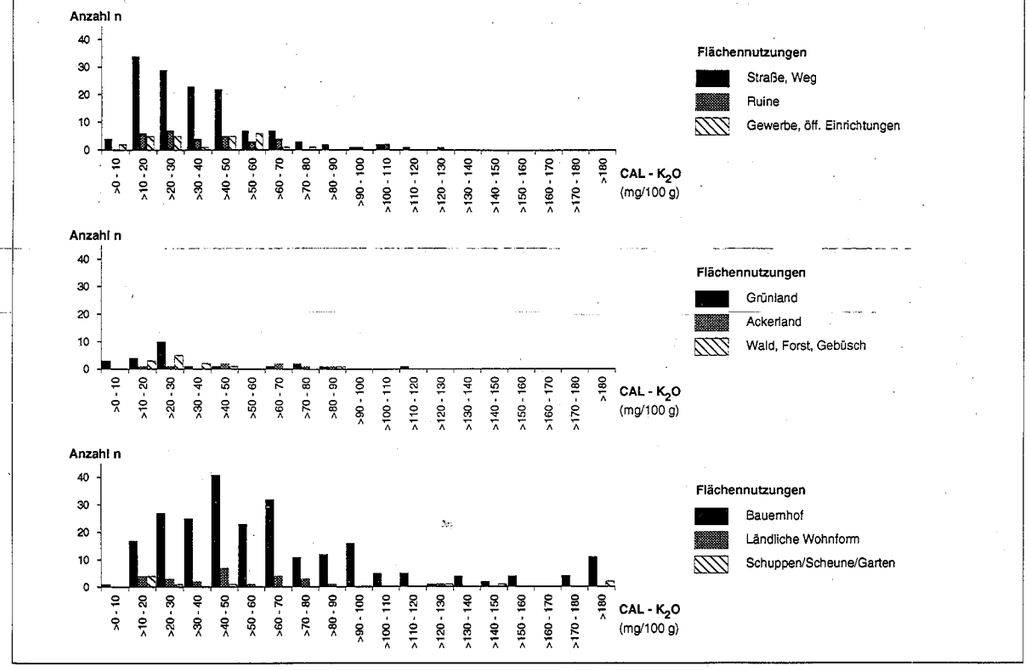


Abb. 59 c: Differenzierung von Flächennutzungen mittels Gehaltsstufen an pflanzenverfügbarem Kalium (mg CAL-K_2O/100 g; bestimmt über Bodenproben aus dem durchwurzelten Oberboden von Vegetationsaufnahmeflächen).

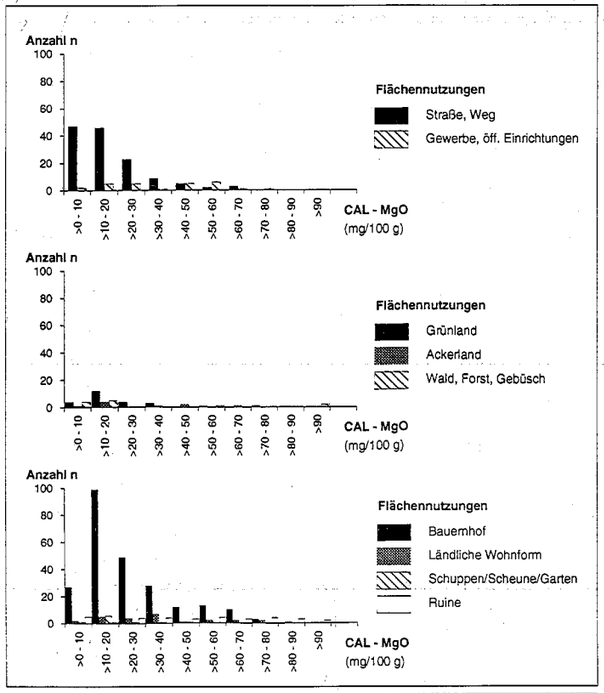


Abb. 59 d: Differenzierung von Flächennutzungen mittels Gehaltsstufen an pflanzenverfügbarem Magnesium (mg CAL-MgO/100 g; bestimmt über Bodenproben aus dem durchwurzelten Oberboden).

6,0 kg K_2O/t und Hühnertrockenkot 25 kg K_2O/t (BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR BODENKULTUR UND PFLANZENBAU MÜNCHEN-FREISING, LANDWIRTSCHAFTLICHES UNTERSUCHUNGSAMT VEITSHÖCHHEIM, BAYERISCHE HAUPTVERSUCHSANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT & INSTITUT FÜR PFLANZENERNÄHRUNG DER TU MÜNCHEN 1985: Tab. 15).

Bezüglich der **Magnesiumgehalte** (mg CAL-MgO/100 g Boden) haben 35 % der Proben von **Straße/Weg** niedrige Werte (0 bis 10 mg), 34 % mittlere bis hohe (10 bis 20 mg), 17 % sehr hohe (20 bis 30 mg) und 14 % extrem hohe Gehalte (> 30 mg).
Proben von **Bauernhöfen** verteilen sich wie folgt: Nur 11 % haben niedrige, 41 % mittlere bis hohe, 20 % sehr hohe und 28 % extrem hohe Gehalte. Auch hier trägt der Mist

von Vieh und Geflügel zur Eutrophierung bei (vgl. Abb. 59 d).
Auffällig ist, daß 70 % der Bodenproben von der Flächennutzung "Ruine" als extrem hoch liegend eingestuft sind, was nicht auf Viehhaltung zurückgeführt werden kann. Es ist durch den dolomitischen Gesteinsuntergrund der untersuchten Ruinen bedingt, in dessen Felsen die Burgen eingebaut sind und der zugleich das Baumaterial für die Gebäude lieferte. Dieses Material ist wesentlich an der Bildung der anthropogenen Böden vor den Mauern und auf den Hofflächen beteiligt. Die Bodenproben der untersuchten Ruinen entstammen der Dolomit- und Kalksteinlandschaft der Mittleren Frankenalb (Lkr. Neumarkt i. d. Opf.; Dolomit: $CaMg(CO_3)_2$).

Nun sind die Nährstoffgehalte auf den Flächennutzungen nicht gleichmäßig verteilt, sondern es bilden sich - wie bereits beschrieben - aufgrund von unterschiedlichen Nutzungen (Pflanzen-, Tierproduktion, Infrastuktur etc.), Nutzungsintensitäten und Pflegemaßnahmen (Mahd, Beweidung, Hacken, Düngung, Kehren etc.) Nutzungsparzellen mit unterschiedlichem Nährstoffgrhalten heraus.
Dargestellt ist dies am Beispiel der Nutzungsparzellen Straße, Weg, Zufahrt und Böschung, die vorrangig an die Flächennutzung **Straße/Weg** gebunden sind (vgl. Tab. 24) und für die Nutzungsparzellen Wirtschaftshof, Hühnerhof/-garten, Obstgarten/Obstwiese und Abstell-/Lagerfläche, die für die Flächennutzungen **Bauernhof, Ländliche Wohnform** und **Schuppen/Scheune/Garten** charakteristisch sind.

Bodenproben von Wegen und von Straßen haben im Oberboden in 56 bzw. 52 % der untersuchten Fälle Gesamt-Stickstoffgehalte (N %), die im Bereich der niederen Gehaltsstufen (< 0,2 %) liegen, nur 17 bzw. 21 % haben mittlere Gehalte (0,2 < 0,3 %) und 27 % (> 0,4 %) sind als hoch zu bewerten (Abb. 60 a). Dies entspricht Angaben von MEDERAKE, SCHMIDT & STOTTELE (1989, S. 9), die Böden von Straßenbegleitflächen in der BRD bearbeitet haben. Die Bodenproben von Zufahrten und Böschungen haben das Wertemaximum dagegen bei mittleren Stickstoffgehalten mit 35 % (Zufahrt) bzw. 36 % (Böschung). Bezüglich der Phosphor- und Kaliumgehalte haben die Proben aus dem Straßenraum das Wertemaximum immer in der niedrigen bis mittleren Werteklasse, dies gilt auch für Böschungen. Dagegen sind Zufahrten durch höhere Phosphor- und Kaliumgehalte gekennzeichnet (Abb. 61 a, 62 a).

Diese Unterschiede erklären sich aus der Funktion dieser Nutzungsparzellen:
Die im Dorfgebiet auftretenden Straßen und Wege unterscheiden sich hauptsächlich durch die Breite ihrer Verkehrsflächen und die damit in Zusammenhang stehende Ausbildung von Straßendecke und Bankett bzw. von Fahrbahn- und Wegrandbefestigung. Breite Durchgangsstraßen sind i. d. R. asphaltiert, haben einen befestigten Bürgersteig und dienen vorrangig dem Kraftfahrzeugverkehr – Wege und Zufahrten dagegen dem landwirtschaftlichen **und** privaten Verkehr; dabei verbinden Zufahrten öffentliche mit privaten Grundstücken.
Im traditionellen Dorf diente der Straßenraum zu Zeiten größeren Platzbedarfs (z. B. während der Ernte) als Erweiterungsraum für den Wirtschaftshof, als Abstell- und Lagerfläche oder als Auslauf für Federvieh. Heute sind Straßen monofunktional nur für Abwicklung eines störungsfreien Verkehrsablaufs gestaltet. Vormals multifunktional nutzbare Straßenränder sind zu Grünflächen und Grünstreifen umgestaltet, die seitliche Begrenzung wird durch Gebäude und Zäune markiert. Nur wo das Bankett nicht asphaltiert ist, bildet sich – bedingt durch Befahren und/oder Parken offener Boden aus. Im allgemeinen findet im asphaltierten Straßenraum heute keine Eutrophierung mehr durch Pferde, Rinderherden oder freilaufendes Geflügel statt. Die gemeindliche Reinigung des Straßenraumes verhindert dies.
Beim Aus- und Umbau der ehemaligen Dorfstraßen ist zudem der alte, eutrophierte Un-

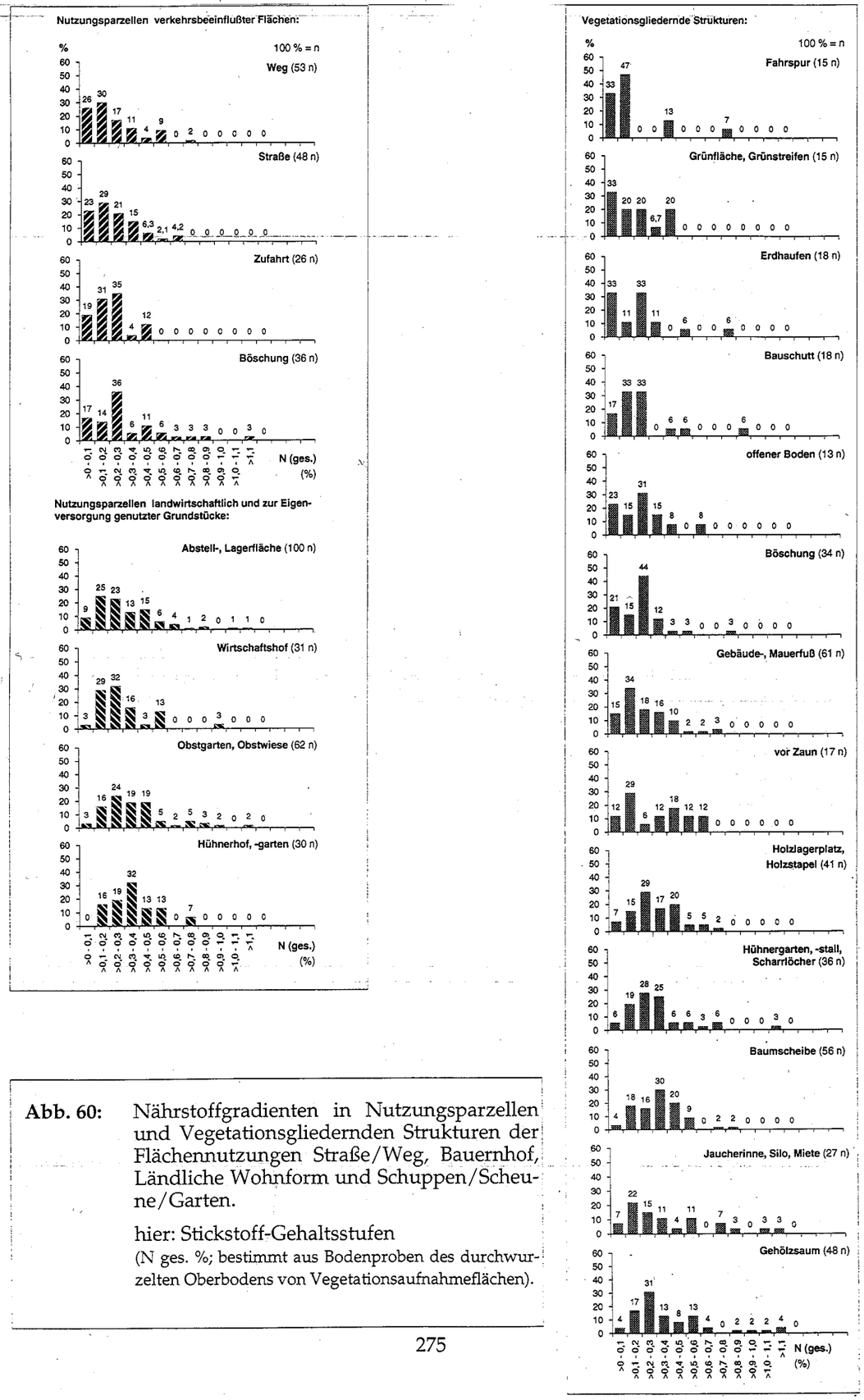


Abb. 60: Nährstoffgradienten in Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernden Strukturen der Flächennutzungen Straße/Weg, Bauernhof, Ländliche Wohnform und Schuppen/Scheune/Garten.

hier: Stickstoff-Gehaltsstufen
(N ges. %; bestimmt aus Bodenproben des durchwurzelten Oberbodens von Vegetationsaufnahmeflächen).

tergund von Fahrbahn und Straßenrand entweder entfernt oder überbaut worden und mit nährstoffarmen Kies, Splitt und Sand aufgefüllt worden, so daß neu gebaute Straßen zu den nährstoffärmeren Standorten in ländlichen Siedlungen zählen. Daraus erklärt sich, warum die Vegetationsgliedernde Struktur Grünfläche/-streifen, die kennzeichnend für moderne Straßen ist, überwiegend niedrige bis mittlere Stickstoff- und Phosphorgehalte hat (s. o.; Abb. 60 b, 61 b), denn i. d. R. findet dort keine Eutrophierung mehr statt (z. B. über tägliches Hinaus- und Hereinbringen von Kühen auf nahegelegene Weiden). Im allgemeinen düngen nur noch Nährstoffeinträge über Straßenstaub oder Spritzwasser die Straßenränder.

Ähnliches gilt für Wege mit wassergebundener Decke; denn ihre unbefestigten Fahrbahnen und Wegränder müssen immer wieder einmal mit Kies oder Splitt ausgebessert werden, so daß dort keine kontinuierliche Nährstoffanreicherung stattfindet. In Städten sind Straßenränder dagegen stärker eutrophiert – vor allem im Bereich von Baumscheiben durch Haustierexkremente (SUKOPP, BLUME, CHINNOW, KUNICK, RUNGE & ZACHARIAS 1974).

Zufahrten führen in den meisten Fällen zu Bauernhöfen oder ehemals landwirtschaftlich genutzten Grundstücken. Für sie ist typisch, daß ihre seitliche Begrenzungen oft von Gebäuden und/oder Böschungen gebildet werden (vgl. Tab. 25: Spalte 13). Der Seitenstreifen neben der Fahrspur ist noch wie die ehemalige Dorfstraße in den Betriebsablauf eingebunden, was durch Abstellen von Geräten und die Lagerung von Baustoffen und Holzstapeln (→ Vegetationsgliedernde Strukturen) angezeigt wird. In diesem Bereich laufen auch noch Hühner herum. 70 % der Vegetationsaufnahmen von dieser Nutzungsparzelle haben Phosphorgehalte > 30 mg CAL-P_2O_5/100 g, die also als sehr hoch bis extrem hoch zu bewerten sind. Noch höher sind die Kalium-Werte (mg CAL-K_2O/100 g): 19 % liegen im sehr hohen und 77 % im extrem hohen Bereich (vgl. Abb. 62 a). Eine ähnliche Werteverteilung bezüglich Phosphor und Kalium haben nur die Nutzungsparzellen Hühnerhof/Hühnergarten.

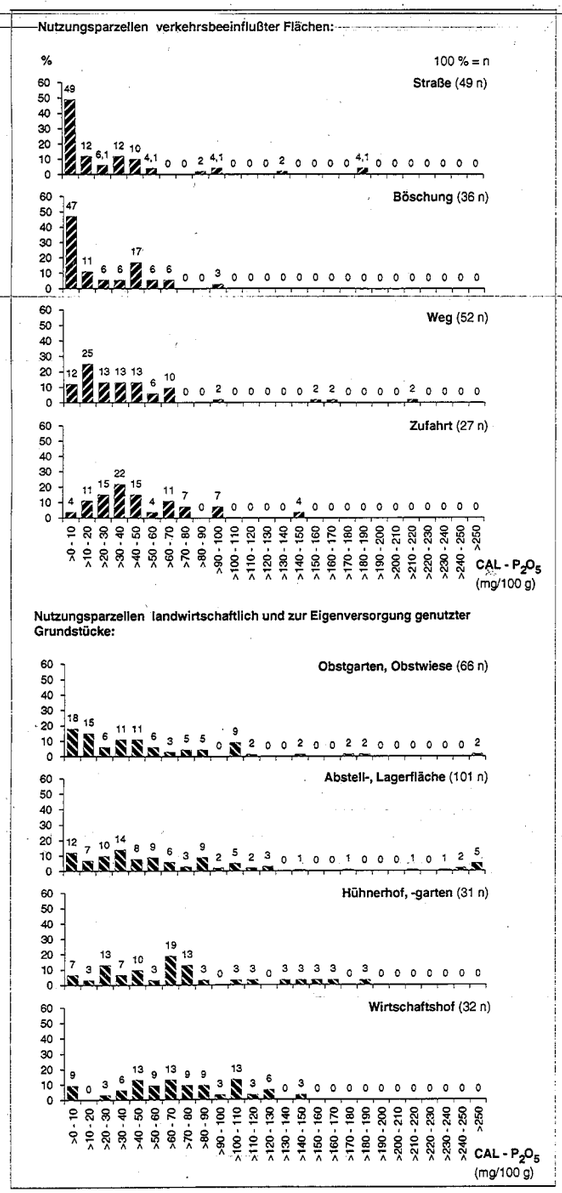
Für verkehrsbedingte Nutzungsparzellen ergibt sich folgende Reihung nach steigenden Nährstoffgehalten:

Stickstoff (N %):	Weg → Straße → Zufahrt → Böschung,
Phosphor (mg CAL-P_2O_5/100 g):	Böschung → Straße → Weg → Zufahrt und
Kalium (mg CAL-K_2O/100 g):	Böschung → Straße → Weg → Zufahrt.

Auch die verschiedenen Nutzungsparzellen der landwirtschaftlich und zur Eigenversorgung genutzten Grundstücke unterscheiden sich in ihren Nährstoffgehalten:

Auf den Abstell- und Lagerflächen kommen sowohl Bereiche mit niedrigen bis mittleren (→ Vegetationsgliedernde Strukturen Erdhaufen, Bauschutt, Holzstapel/Holzlagerplatz, Hühnerstall/-scharrlöcher) und solche mit hohen Stickstoffgehalten (→ Vegetationsgliedernde Strukturen Jaucherinne/Miete/Silo) vor (< 0,3 % N: 57 % der Fälle). Auf Wirtschaftshöfen konzentrieren sich niedrige bis mittlere Stickstoffgehalte (< 0,3 % N: 63 % der Fälle) vor dem Gebäude-/Mauerfuß-Bereich. In Obstgärten/Obstwiesen sind die Baumscheiben durch mittlere bis hohe Stickstoffgehalte ausgezeichnet (Düngung der Obstbäume zur Ertragsgewährleistung sowie bevorzugte Aufenthalts- und Ruheplätze von Groß- und Federvieh und eine damit verbundene Eutrophierung; KNAPP 1963, KLAPP 1971, S. 51 f, WIESINGER & OTTE 1991, LANGENSIEPEN & OTTE 1994). Hühnerhöfe haben die höchsten Stickstoffgehalte: 65 % der Proben haben Werte über 0,3 % N, die sich um Hühnerställe und Scharrlöcher konzentrieren (Abb. 60).

Bezüglich der Phosphor- und Kaliumgehalte ergibt sich eine andere Reihenfolge (Abb. 61 und 62):
Durch die höchsten Gehalte zeichnen sich Wirtschaftshof und Hühnerhof aus. Für Kalium



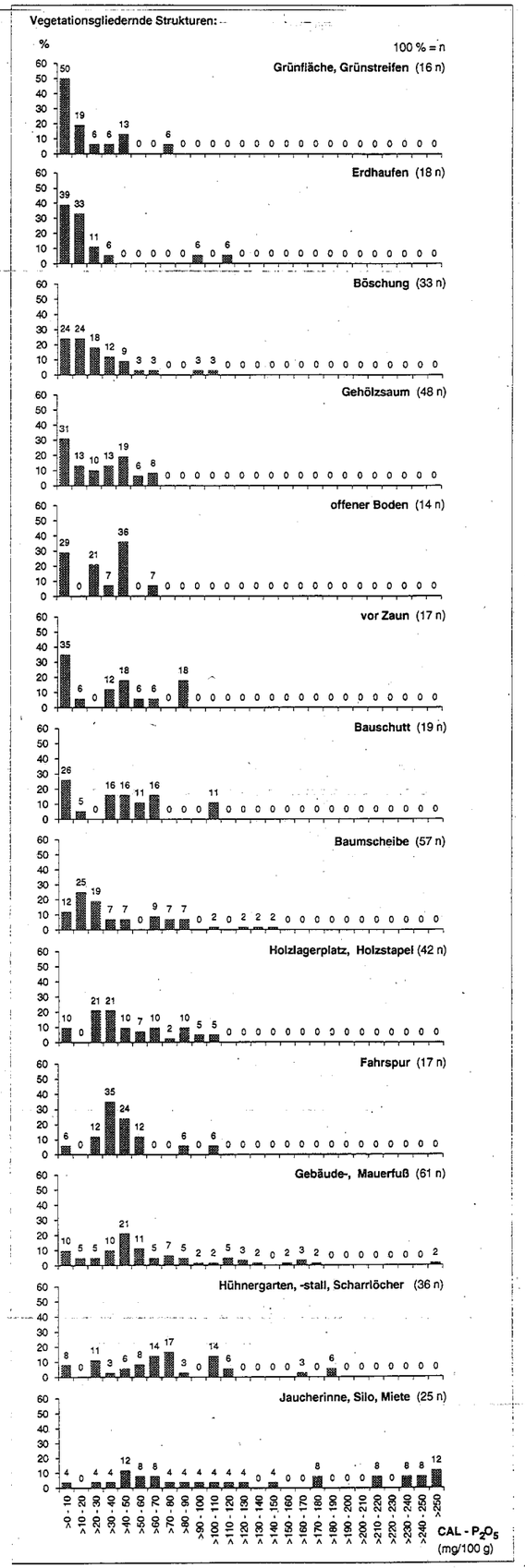
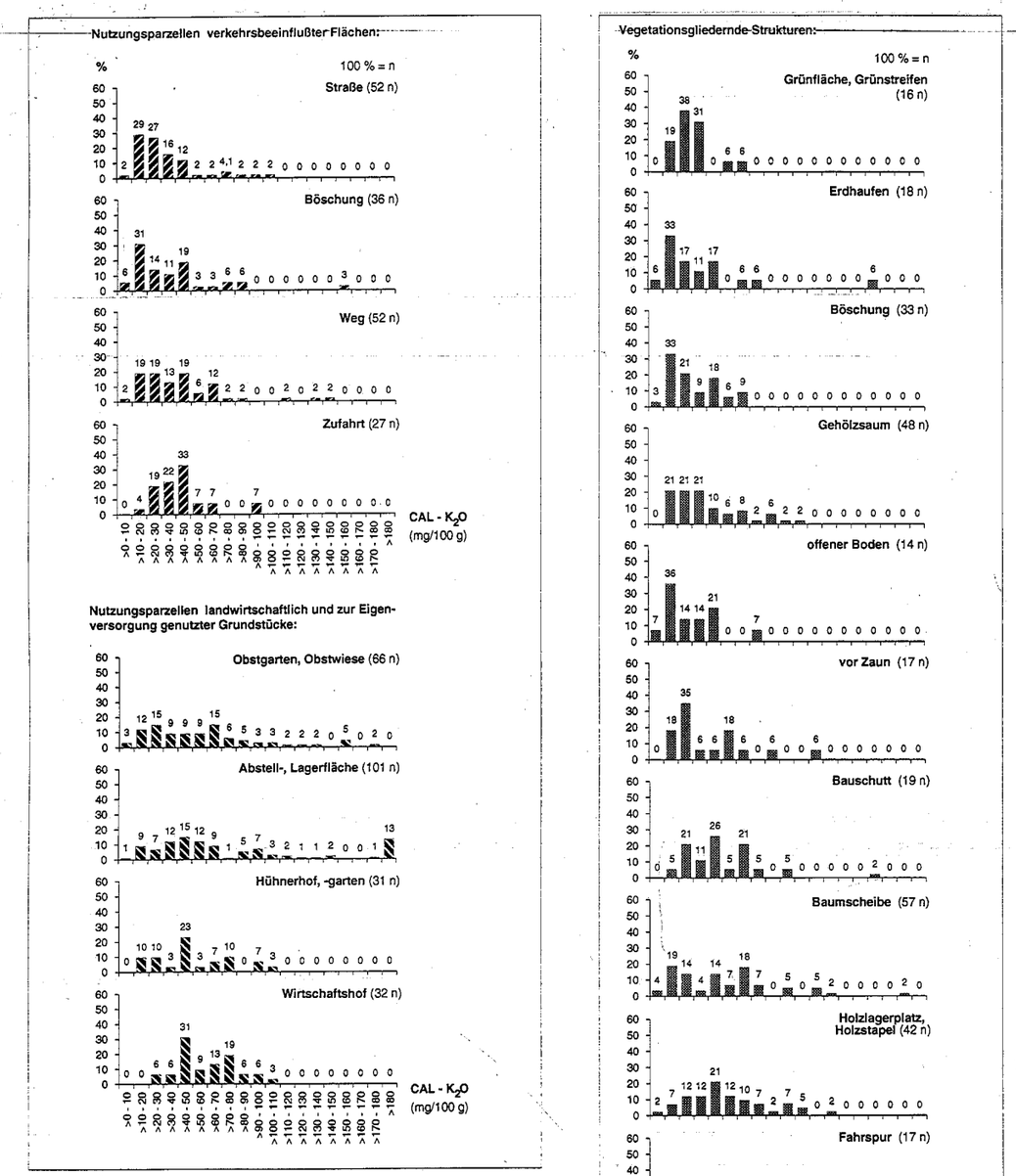


Abb. 61: Nährstoffgradienten in Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernden Strukturen der Flächennutzungen Straße/Weg, Bauernhof, Ländliche Wohnform und Schuppen/Scheune/Garten.

hier: Phosphor-Gehaltsstufen
(mg CAL-P_2O_5/100g; bestimmt aus Bodenproben des durchwurzelten Oberbodens von Vegetationsaufnahmeflächen).



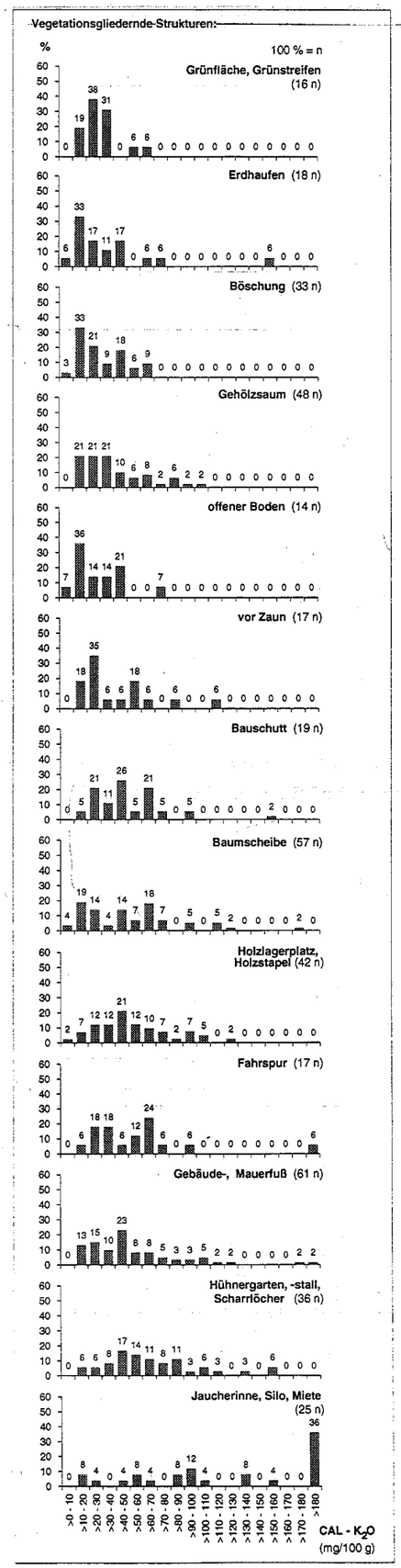


Abb. 62: Nährstoffgradienten in Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernden Strukturen der Flächennutzungen Straße/Weg, Bauernhof, Ländliche Wohnform und Schuppen/Scheune/Garten.

hier: Kalium-Gehaltsstufen
(mg CAL-K_2O/100g; bestimmt aus Bodenproben des durchwurzelten Oberbodens von Vegetationsaufnahmeflächen).

liegen die Werte der Wirtschaftshöfe zu 95 % im sehr hohen bis extrem hohen Bereich (> 30 mg), diese Gehalte konzentrieren sich vor den landwirtschaftlich genutzten Gebäuden (Gebäude-, Mauerfuß) und um die Dunghaufen. Auf Hühnerhöfen kommen die hohen Phosphor- und Kaliumwerte erwartungsgemäß um Hühnerställe und Scharrlöcher vor. Zäune, die diese Nutzungsparzelle abgrenzen, können sowohl niedrige als hohe Werte haben. In Obstgärten/Obstwiesen und auf Abstell-/Lagerflächen kommen sowohl niedrige bis hohe und extrem hohe Phosphor- und Kaliumgehalte vor. Baumscheiben haben überwiegend (57 % der Fälle) niedrige bis hohe Phosphor- und Kaliumgehalte und die höchsten erwartungsgemäß die Jaucherinne-/Silo-/Miete-Bereiche: 92 % der Proben haben Gehalte > 30 mg CAL-P_2O_5/100g bzw. > 20 mg CAL-K_2O/100g!

Für Nutzungsparzellen landwirtschaftlich und zur Eigenversorgung genutzter Grundstücke ergibt sich folgende Reihung nach steigenden Nährstoffgehalten:

Stickstoff (N ges. %):	Abstell-/Lagerfläche → Wirtschaftshof → Obstgarten/Obstwiese → Hühnerhof/-garten,
Phosphor (mg CAL-P_2O_5/100 g):	Obstgarten/Obstwiese → Abstell-/Lagerfläche → Hühnerhof/-garten → Wirtschaftshof und
Kalium (mg CAL-K_2O/100 g):	Obstgarten/Obstwiese → Abstell-/Lagerfläche → Hühnerhof/-garten → Wirtschaftshof.

Als eutrophiert kann im allgemeinen auch die Nutzungsparzelle Garten eingestuft werden, von der zu wenige eigene Untersuchungen vorliegen. Sie können aber durch Untersuchungsergebnisse von KOHL, HABEGGER & NÄTSCHER (1989) belegt werden, die eine Auswertung an 10 500 Bodenproben bayerischer Haus- und Kleingärten (darunter 5 % Obstgärten und Wiesen) ausgeführt haben. Dabei wurden in 66 % der Fälle Werte > 40 mg CAL-P_2O_5 festgestellt und bei den CAL-K_2O-Gehalten lagen 40 % der Fälle > 40 mg!

Abschließend sollen noch die gemessenen **pH-Werte** ($CaCl_2$) erläutert werden (Abb. 63). Auf den Nutzungsparzellen Straße, Böschung und Weg, die dem Verkehr dienen, liegen die pH-Werte zu über 70 % im neutralen bis basischen Bereich; bei Zufahrten sind es nur 66 %. Denn im allgemeinen haben Straßenränder höhere pH-Werte als die umgebende Landschaft (MEDERAKE, SCHMIDT & STOTTELE 1989), Dies wird mit Bodenveränderungen durch Zement- und Betonreste, die Verwendung von karbonathaltigem Straßenschotter und auf den Eintrag karbonathaltiger Stäube zurückgeführt.
Saure pH-Werte werden u. a. unmittelbar neben der Fahrbahn bzw. Fahrspur von Straßen und Wegen bestimmt, wenn das Bankett mit Granitpflaster, -grus und/oder -splitt befestigt ist. Dies ist vor allem in den silikatischen Grundgebirgen (Bayerischer Wald, Oberpfälzer Wald) der Fall (vgl. Tab. 32). Direkt neben der Fahrspur (vgl. Abb. 63 b: oben) wächst dort in der Regenwasserablaufzone das azidophile *Spergularietum rubrae* – eine Trittpflanzengesellschaft, zu deren Artengrundstock *Nanocyperion*-Arten zählen. Bei anderen, verkehrsraumtypischen Vegetationsgliedernden Strukturen wie Böschung, offener Boden und Grünfläche/Grünstreifen wurden überwiegend basische Werte gemessen. Auch auf Nutzungsparzellen landwirtschaftlich und zur Eigenversorgung genutzter Grundstücke dominieren neutrale bis basische pH-Werte mit wechselndem Anteil saurer Proben.
In Obstgärten/Obstwiesen liegen 48 % (bzw. 31 von 65 n) der gemessenen Werte im sauren Bereich, davon stammen 25 Proben von saurem Untergrund (Bayerischer Wald, Sandsteinkeuper Mittelfrankens, lehmige pleistozäne Albüberdeckung). Sie wurden gehäuft dort bestimmt, wo Baumscheiben aufgenommen worden sind (vgl. Abb. 59 b). Es ist bekannt, daß Obstbäume dem Boden relativ viel Kalzium entziehen und daß zur Erhaltung ihrer Fruchtbarkeit gekalkt werden muß. Möglicherweise fördern hier zwei Faktoren die relativ sauren Bodenverhältnisse: Saurer Untergrund und auch eine gewisse Kalzium-

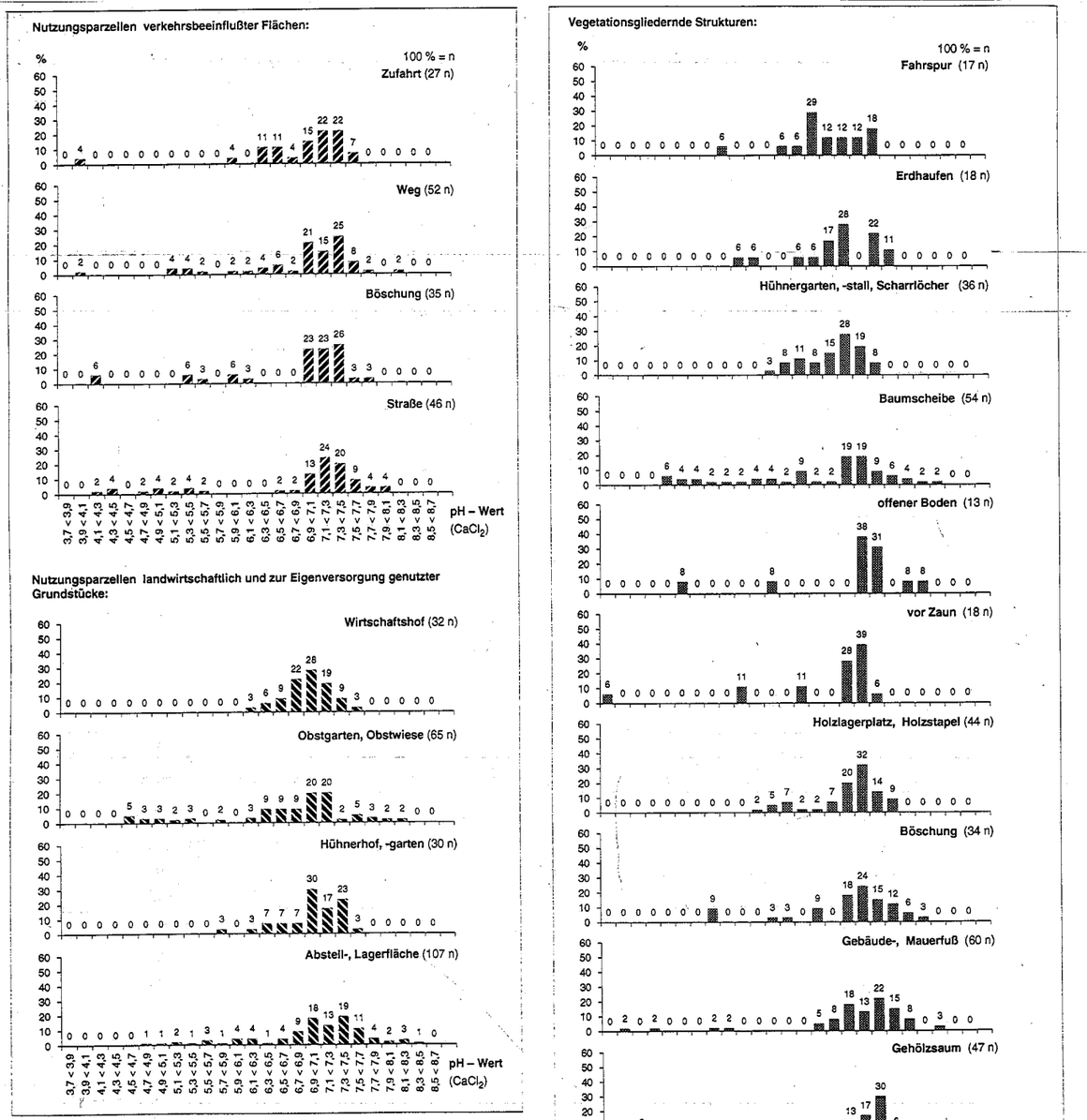


Abb. 63: Gradienten im pH-Wert ($CaCl_2$) der Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernden Strukturen der Flächennutzungen Straße/Weg, Bauernhof, Ländliche Wohnform und Schuppen/Scheune/Garten.

(bestimmt aus Bodenproben des durchwurzelten Oberbodens von Vegetationsaufnahmeflächen).

Mangelversorgung unter Obstbäumen in heute für die Eigenversorgung nicht mehr notwendigen Obstanlagen. So könnten die übrigen Werte aus der Dolomit-Kalkstein-Landschaft der nördlichen Oberpfalz (Lupburg) und von der Jungmoräne bei Rosenheim (Högling) erklärt werden.
Die sauren pH-Werte der Gehölzsäume stammen ausschließlich aus dem Bayerischen Wald von siedlungsnahen Hecken und Gebüschen.
Die höchsten pH-Werte wurden in Jaucherinnen, um Silos und Mieten, auf Bauschutt, vor Gebäuden/Mauern und vor Zäunen bestimmt.
Interessant ist, daß 47 % der pH-Werte, die um Hühnerställe und Scharrlöcher gemessen werden konnten, sauer sind. Hier kommt der Einfluß der Harnsäure, die Hühner mit dem Kot ausscheiden, zur Auswirkung. Der pKs-Wert von Harnsäure ist 5,4 und kann vorübergehend dort zu einer Erniedrigung der pH-Werte führen, wo sich die Aktivitäten der Hühner konzentrieren. Um Hühnermist für Düngungszwecke aufzubereiten, wird empfohlen, den frischen Kot in einem Verhältnis von 1 : 10 mit Kalk zu vermischen. So ist es zu erklären, daß in den Hühnerhöfen zwar basische pH-Werte vorherrschen (vgl. Abb. 63 a), aber dort, wo die Hühnerscharrlöcher sind, auch saure Werte vorkommen können. Im Gegensatz dazu scheiden Rinder Harnstoff (pKs-Wert 9,21) und einen basischen Kot aus, so daß deren Jauche basisch ist.
Boden, der in Erdhaufen abgelagert ist (Bauaushub, Abdeckung von Silos etc.), ist neben niedrigen bis mittleren Stickstoff-, Phosphor- und Kaliumgehalten durch sowohl saure als auch basische pH-Werte gekennzeichnet, in denen sich die Eigenschaften des Bodenausgangsmaterials noch widerspiegeln - also eine Eutrophierung und pH-Wert-Veränderung dort (noch) nicht stattgefunden hat.

6.2.3 Beziehungen von ausgewählten Arten der Vegetation ländlicher Siedlungen zu Bodennährstoffgehalten

Allgemein wird angenommen, daß ruderal verbreitete Arten einen hohen Stickstoffbedarf haben (MARTHALER 1936) – also nitrophil sind, wie es MAYSER (1954) und WALTER (1963) formuliert haben. Als nitrophil geltende Arten werden nicht nur kontinuierlich in ihrem Wachstum durch eine hohe Stickstoffversorgung gefördert (z. B. *Urtica dioica, Rumex obtusifolius, Rumex crispus, Arctium minus, Lamium album)*, sondern auch die Keimung vor allem annueller Arten wird durch Stickstoff gefördert (z. B. *Sisymbrium officinale, Solanum nigrum, Urtica urens, Amaranthus retroflexus, Echinochloa crus-galli, Chenopodium album)*, wie MAYSER (1954) in Labor- und Freilandversuchen nachgewiesen hat.
DIERSCHKE (1972, S. 211) stellte bei Untersuchungen an naturnahen Saumgesellschaften fest, daß sich aus den Bodengehalten an Stickstoff, Phosphor und Kalium sowie aus C/N-Verhältnis und Säuregrad nur in Einzelfällen Abstufungen verschiedener Pflanzengesellschaften hinsichtlich der Nährstoffversorgung ablesen lassen, da sie keine Beziehung zum Jahresgang und zur Jahressumme der Stickstoff-Nettomineralisation geben, weil der Nitrifikationsgrad nur unter günstigen Feuchtebedingungen hoch ist.
Diese Voraussetzungen sind bei den Säumen, die den *Glechometalia* und *Calystegietalia* zugerechnet werden und wo *Urtica dioica* ihre Hauptvorkommen hat (→ Verband *Aegopodion)*, allerdings gegeben. Nach DIERSCHKE (1972, S. 200) steht nämlich die Verbreitung nitrophiler Pflanzen – vor allem die von *Urtica dioica* – im Einklang mit einer hohen Nitrifikationsrate der Böden. Die Verbreitung von *Glechometalia-* und *Calystegietalia*-Säumen ist nach seinen Angaben von einer günstigen Kombination aus guter Stickstoffversorgung und genügender Bodenfeuchtigkeit abhängig, so daß die Pflanzen oftmals gar nicht allen angebotenen Stickstoff verwerten können. Dies ist vor allem dann der Fall, wenn die C/N-Verhältnisse < 12 sind, was bedeutet, daß die betreffenden Proben einen hohen Anteil an mineralischem Stickstoff enthalten. In den Proben von Vegetationsauf-

nahmen ländlicher Siedlungen liegen die C/N-Verhältnisse in 45,2 % der Proben < 12 (vgl. Tab. 62)!

Nun sind aber nicht alle ruderal verbreiteten Arten uneingeschränkt nitrophil, wie die Zeigerwertespektren der in ländlichen Siedlungen dokumentierten Arten zeigen (Abb. 26) und wie vor allem durch die Positionen von ruderal verbreiteten Pflanzengesellschaften in Ökogrammen der mittleren Zeigerwerte belegt ist (Abb. 31). Aus den Ökogrammen ist ersichtlich, daß die deutlichste Differenzierung zwischen den ruderal verbreiteten Pflanzengesellschaften durch die mittleren Nährstoffzahlen ihrer Arten bedingt ist. Wie sich diese auf empirischem Weg gewonnenen Ergebnisse (→ bestimmt aufgrund der Konkurrenz der Arten im Gelände) in Bodennährstoffgehalten von Vegetationsaufnahmeflächen niederschlagen bzw. welche Größenordnungen in Bodennährstoffgehalten (N, C, P, K, Mg) eine Differenzierung in der Vegetation belegen, wird im folgenden dargelegt.

Dazu ist die Stetigkeit (Frequenz) von Charakterarten, Differentialarten und Begleitern der Klassen *Chenopodietea, Bidentetea, Artemisietea, Plantaginetea* und *Agrostietea* für die Werteklassen von Bodennährstoffgehalten (N, C, P, K, Mg) und pH-Werten berechnet worden und tabellarisch vergleichend dargestellt worden (Tab. 33 - 63), um Häufungen bei bestimmten Nährstoffgehalten sichtbar zu machen.
Zur Erleichterung der Lesbarkeit wurden die Stetigkeitsklassen in Symbole umgesetzt; dabei sind die Arten innerhalb eine Klasse nach zunehmender Stetigkeit bei ansteigenden Nährstoffgehalten geordnet.

6.2.3.1 Beziehungen von ruderal verbreiteten Arten zu Stickstoff- (N ges. %) und Kohlenstoffgehalten (C org. %) und zum C/N-Verhältnis (Tab. 33)

Ruderal verbreiteten Arten steht als Stickstoffquelle überwiegend Nitrat zur Verfügung. Es wird durch Mineralisierung freigesetzt, denn bei pH-Werten zwischen 6,0 und 8,0 (→ 85 % der in $CaCl_2$-Lösung gemessenen Werte liegt in diesem Bereich, vgl. Tab. 31), Temperaturen zwischen 25 und 35 °C und guter Belüftung bei gleichmäßiger Feuchtigkeit erreicht die Nitrifizierung ihre höchste Geschwindigkeit (SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL 1984, S. 230), so daß Ammonium-Stickstoff für die Versorgung ruderaler Arten eine untergeordnete Rolle spielt. Da in den durch bäuerliches Wirtschaften und Arbeiten geprägten Teilen ländlicher Siedlungen mäßig frische bis frische Standorte überwiegen und organisches, zersetzbares Material in erheblichen Mengen anfällt, ist die Stickstoffmineralisierung im allgemeinen hoch, denn stark austrocknende Böden, wie sie auf Gewerbeflächen und Bahnhöfen gehäuft vorkommen, sind selten. Deshalb ist der Gehalt (→ Vorrat) an organisch gebundenem Stickstoff in Böden mit ruderaler Vegetation von besonderer Bedeutung (nitrophile Arten = nitratophile Arten, WALTER 1963).

1. Verteilung von Arten der Klasse *Chenopodietea* über die Werteklassen

Lactuca serriola ist in der Gruppe diejenige Art, die bei den niedrigsten Stickstoff- und Kohlenstoffgehalten (%; auch bei Phosphor, Kalium und Magnesium: Tab. 34) vorkommt. Sie ist ein typischer Rohbodenbesiedler, der sich mittels Anemochorie auf frisch aufgehäuften (kalkreichen) Erdhaufen, Kieshaufen oder Rohböden ausbreitet und wo eine Humusanreicherung zum Zeitpunkt der Ansiedlung von *Lactuca* noch nicht stattgefunden hat. Neben *Lactuca* ist *Conyza canadensis* Charakterart des *Conyzo-Lactucetum,* für die MAYSER (1954) feststellte, daß sie bei Stickstoffgaben über 5 Knop * geschädigt wird bzw. abstirbt und sie stuft die Art deshalb als mäßig nitrophil ein. Ähnlich dürfte sich *Lactuca serriola* verhalten.

* KNOPsche Nährlösung: Aqua dest. 1 000,0; $Ca(NO_3)_2$ 1,0; $MgSO_4 \cdot 7\,H_2O$ 0,25; KH_2PO_4 0,25; KNO_3 0,25; $FeSO_4$ Spur. (5 Knop = 73 mg N/100 cm^3).

Tab. 33: Verteilung ausgewählter Arten der ruderalen Vegetation ländlicher Siedlungen über die Wertespannen von Stickstoff- (N ges. %) und Kohlenstoffgehalten (C org. %) und von C/N-Verhältnissen im durchwurzelten Oberboden von Vegetationsaufnahmeflächen.

Nährstoffe		N ges. (%)												C org. (%)												C/N - Verhältnis											
Arten	Anzahl	> 0,0 - 0,1	> 0,1 - 0,2	> 0,2 - 0,3	> 0,3 - 0,4	> 0,4 - 0,5	> 0,5 - 0,6	> 0,6 - 0,7	> 0,7 - 0,8	> 0,8 - 0,9	> 0,9 - 1,0	> 1,0 - 1,1	>1,1	> 0 - 1	> 1 - 2	> 2 - 3	> 3 - 4	> 4 - 5	> 5 - 6	> 6 - 7	> 7 - 8	> 8 - 9	> 9 - 10	> 10 - 11	> 11 - 12	> 12 - 13	> 13	> 0 - 3	> 3 - 6	> 6 - 9	> 9 - 12	> 12 - 15	> 15 - 18	> 18 - 21	> 21 - 24	> 24 - 27	> 27 - 30	> 30 - 33	> 33 - 36	> 36 - 39	> 39 - 42	> 42 - 57
Aufnahmezahl		59	127	139	86	57	31	14	9	8	*3*	*3*	5	35	77	149	112	60	45	25	12	6	9	4	6	*2*	9	11	11	43	192	116	49	37	18	19	6	*3*	*0*	3	6	19
Prozent		100	100	100	100	100	100	100	100	100			100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		100		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100				100	100
Verteilung von Arten der Klasse *Chenopodietea* über die Wertespannen																																									
Lactuca serriola	17	▫	▫	▫	▫	▫				▫				▫	▫	▫	▫	▫											▫		▫	▫	▫	▫		▫					▫
Stellaria media	140	■	■	■	■	■	■	■	■	▫				■	■	■	■	▫	■	■	■	▫	■		▫		▫	▫	■	▫	■	■	■	■	■	▫				■	■
Chenopodium album	95	■	▫	■	▫	▫	▫			■		*1*	▫	■	■	▫	▫	▫	▫	▫			▫			*1*	▫	▫	▫	▫	▫	▫	▫	▫	▫	▫				▫	
Malva neglecta	100	▫	■	▫	■	▫	▫	▫	▫	▫				▫	■	▫	■	▫	■	▫	▫		■	*1*			▫	▫	▫	▫	▫	■	■	■	▫	▫			*1*	▫	
Geranium pusillum	107	▫	■	▫	■	■	▫	▫	■	▫		*1*		▫	■	▫	■	▫	▫	▫	▫		■	*1*		*1*	■		▫	▫	■	■	■	■	▫		*1*			■	▫
Sisymbrium officinale	43	▫	▫	▫	▫	▫	▫	▫					▫	▫	▫	▫	▫	▫	▫	▫			■	*1*				▫	▫	▫	▫	▫	▫	▫	▫					■	
Veronica persica	101	▫	▫	■	■	■	▫	▫	■					▫	▫	▫	■	▫	■	▫	▫		■	*2*			▫		▫	▫	▫	■	■						■	■	
Galeopsis pubescens	78	▫	▫	▫	▫	▫	■	■						▫	▫	▫	▫	▫	▫	▫	■	■			▫				▫	▫	▫	▫	▫	▫	▫	▫				■	
Urtica urens	45	▫	▫	▫	▫	▫	▫	▫		▫				▫	▫	▫	▫	▫	▫				▫	*1*					▫	▫	▫	▫	▫	▫	▫						
Galinsoga ciliata	59	▫	▫	▫	▫	▫	▫	▫	▫	▫		*1*		▫	▫	▫	▫	▫	▫		▫		▫			*1*		▫		▫	▫	▫	▫		▫					▫	
Echinochloa crus-galli	14	▫	▫	▫	▫	▫	▫			▫		*1*			▫	▫	▫	▫	▫				▫			*1*				▫	▫	▫	▫	▫							
Verteilung von Arten der Klasse *Bidentetea* über die Wertespannen																																								
Polygonum lapathifolium	42	▫	▫	▫	▫	▫	▫	▫				*1*		▫	▫	▫	▫	▫	▫	■						*1*			▫		▫	▫	▫	▫		▫				■	
Polygonum hydropiper	33	▫	▫	▫	▫	▫	▫	▫				*1*		▫	▫	▫	▫	▫	▫	■						*1*				▫	▫	▫	▫		▫				■	▫
Bidens tripartita	11	▫		▫	▫		▫	▫		▫				▫	▫	▫	▫	▫	▫	▫																				
Polygonum mite	12	▫	▫	▫	▫		▫			▫	*1*			▫	▫	▫	▫	▫	▫	▫				*1*				▫			▫	▫	▫	▫	▫	▫					
Chenopodium glaucum	8	▫	▫	▫		▫				▫		*1*		▫		▫	▫	▫					▫			*1*					▫	▫	▫	▫	▫	▫					
Chenopodium rubrum	8			▫	▫		▫								▫	▫	▫		▫																						
Verteilung von Arten der Klasse *Artemisietea* über die Wertespannen																																								
Calystegia sepium	15	▫	▫	▫	▫	▫								▫	▫	▫	▫	▫													▫	▫		▫	▫			*1*		▫
Torilis japonica	29	▫	▫	▫	▫	▫								▫	▫	▫	▫	▫	▫	▫											▫	▫	▫	▫	▫	▫				▫	▫
Chaerophyllum temulum	19	▫	▫	▫	▫	▫	▫							▫	▫	▫	▫	▫	▫	▫											▫	▫	▫	▫	▫	▫				▫	▫
Bryonia dioica	12	▫	▫	▫	▫	▫	▫							▫	▫	▫	▫	▫	▫						▫						▫	▫	▫	▫	▫					▫	▫
Chaerophyllum aromaticum	29	▫	▫	▫	▫	▫	▫							▫	▫	▫	▫	▫	▫										▫		▫	▫	▫	▫	▫	▫				■	
Chaerophyllum hirsutum	24		▫	▫	▫	▫	▫	▫						▫	▫	▫	▫	▫	▫	▫										▫	▫	▫	▫	▫	▫	▫				▫	▫
Arctium minus	32	▫	▫	▫	▫	▫	▫	▫	▫					▫	▫	▫	▫	▫	▫	▫	▫				▫				▫		▫	▫	▫	▫	▫	▫				▫	▫
Silene dioica	21	▫	▫	▫	▫	▫		▫	▫						▫	▫	▫	▫	▫	▫			▫							▫	▫	▫	▫							▫	
Myosoton aquaticum	18	▫	▫		▫	▫	▫	▫		▫	*1*			▫	▫	▫	▫		▫					*1*	▫					▫	▫	▫	▫			▫	*1*			▫	▫
Tanacetum vulgare	12	▫	▫	▫	▫					▫	*1*			▫	▫	▫	▫		▫						▫			▫	▫		▫	▫	▫			▫	*1*	*1*	▫	*1*	▫
Artemisia vulgaris	103	■	■	■	▫	▫	▫	▫	▫		*1*	*1*	▫	■	▫	■	▫	▫	▫	▫	▫		▫		▫		▫	■	■	▫	▫	▫	▫	■	▫	■	▫	*1*	*1*	▫	▫
Aegopodium podagraria	152	■	▫	■	■	■	■	■	■	▫	*1*			■	▫	■	■	■	■	▫	▫	■	■	*1*	▫			■	▫	▫	■	■	■	■	▫	■	■	*1*		■	▫
Ballota nigra	124	■	■	■	■	■	▫	■	■	■	*1*			■	▫	■	■	■	▫	■		■	*3*					▫	▫	■	■	■	■	▫	▫	■	*1*		*1*	■	▫
Urtica dioica	328	■	■	■	■	■	■	■	■	■	*3*	*1*		■	■	■	■	■	■	■	■	■	*4*	■	▫		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	*1*	*1*	■	■	
Lamium album	180	■	■	■	■	■	■	■	■	■	*2*	*1*	▫	■	■	■	■	■	■	■		■	*3*	■	*1*	▫		▫	■	■	■	■	■	▫	■				■	■	
Anthriscus sylvestris	180	▫	■	■	■	■	■	■	■	■	*1*	*1*		▫	▫	■	■	■	■	■	■	■	*2*	■	*1*	■		▫	▫	■	■	■	■	■	▫		*1*		▫	■	
Glechoma hederacea	121	▫	▫	■	■	■	■	▫	■					▫	▫	▫	■	■	■	▫	▫	■	▫	*2*	▫		▫			▫	■	■	■	▫	▫	▫	■			■	▫
Chenopodium bonus-henricus	77	▫	▫	▫	▫	▫	▫	▫	▫					▫	▫	▫	▫	▫	▫	▫	■					■			▫	▫	▫	■	■	■	▫	▫	■			▫	▫
Campanula trachelium	39	▫	▫	▫	▫	▫	▫	▫	▫	■		*1*		▫	▫	▫	▫	▫	▫	▫			▫	*1*	▫			▫	▫	▫	▫	▫	▫	▫	▫						
Chaerophyllum aureum	42		▫	▫	▫	▫	▫	▫	■			*1*		▫	▫	▫	▫	▫	▫						▫			▫	▫	▫	▫	▫	▫	▫						
Verteilung von Arten der Klasse *Plantaginetea* über die Wertespannen																																								
Spergularia rubra	6	▫	▫	▫	▫		▫							▫	▫	▫	▫		▫																						
Polygonum aviculare	220	■	■	■	■	■	■	■	▫	■		*1*	▫	■	■	■	■	■	■	■	■		■		▫	*1*	■		▫	■	■	■	■	■	■	■	■			■	■
Poa annua	273	■	■	■	■	■	■	▫	■	■	*1*	*1*	▫	■	■	■	■	■	■	■		■	*3*	▫	*1*	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■			*1*	■	
Matricaria discoidea	138	▫	■	■	■	▫	■		■	■		*1*	▫	▫	■	■	■	■	■	■		■			*1*	■			▫	■	■	■	■	■	■	■				■	■
Verteilung von Arten der Klasse *Agrostietea* über die Wertespannen																																								
Verbena officinalis	11	▫	▫	▫	▫	▫								▫	▫	▫		▫	▫												▫		▫	▫	▫	▫	▫		*1*		
Potentilla reptans	31	▫	▫	▫	▫	▫		▫						▫	▫	▫	▫		▫	▫											▫	▫	▫	▫	▫	▫	▫	▫	*1*	▫	▫
Agrostis stolonifera	174	■	■	■	■	■	■	▫	■	■	*1*			■	■	■	■	■	■	■	■	▫	▫	*1*	■		■	■	▫	■	■	■	■	■	■	■				*1*	■	
Potentilla anserina	66	▫	▫	▫	▫	▫	▫	▫	■		*1*			▫	▫	▫	▫	▫	▫	■	■		▫				■		▫	▫	▫	▫	▫	▫	■					*1*	▫	■

Legende

- ▫ > 0 - 5 % Stetigkeit
- ▫ 6 - 10 % Stetigkeit
- ▫ 11 - 20 % Stetigkeit
- ■ 21 - 40 % Stetigkeit
- ■ 41 - 60 % Stetigkeit
- ■ 61 - 80 % Stetigkeit
- ■ 81 - 100 % Stetigkeit

In Spalten mit weniger als 5 Vegetationsaufnahmen sind die **absoluten Werte** *(in Kursiv-Schrift)* angegeben.

Über alle Wertestufen homogen verteilt kommen dagegen *Stellaria media* und *Chenopodium album* vor. MAYSER (1954) und WALTER (1963) stufen *Chenopodium album* als stark nitrophil ein. Sie beobachteten, daß *Chenopodium album* bei geringen Stickstoffgaben zwar wächst, aber lediglich Kümmerformen ausbildet.
Eine dritte Gruppe, der *Malva neglecta, Geranium pusillum, Veronica persica, Galeopsis pubescens, Urtica urens, Galinsoga ciliata, Echinochloa crus-galli* und *Sisymbrium officinale* angehören, tritt bei Stickstoffgehalten < 0,1 % und Kohlenstoffgehalten < 1,0 % zurück, kommt aber bis zu N-Gehalten von 0,9 % und C-Gehalten bis 10 % kontinuierlich vor, wobei *Urtica urens* und *Galinsoga ciliata* noch bei den höchsten Gehalten häufig sind. Die Arten dieser Gruppe müssen daher auch als stark nitrophil angesehen werden.
Die Abstufung innerhalb der drei Artengruppen wird durch die Positionen der Pflanzengesellschaften in den Ökogrammen von Abbildung 31 (Spalte A) bestätigt: Die Arten, die das *Conyzo-Lactucetum* bilden, kommen bevorzugt an mäßig stickstoffreichen Standorten vor (Zeigerwertespanne mN 5 – 7), diejenigen des *Chenopodietum ruderale* vorwiegend an mäßig stickstoffreichen bis stickstoffreichen (Zeigerwertespanne mN 5,5 – 8) und diejenigen des *Urtico-Malvetum neglectae* sind eng beschränkt auf stickstoffreiche Standorte (Zeigerwertespanne mN 6,5 – 8).

2. Verteilung von Arten der Klasse *Bidentetea* über die Werteklassen

Sie sind allgemein seltener als Arten der Klasse *Chenopodietea,* weil ihre bevorzugten feuchten bis nassen (nicht immer "freundlich" riechenden) Standorte schon weitgehend aus den ländlichen Siedlungen verschwunden sind. *Polygonum lapathifolium, Polygonum hydropiper, Bidens tripartita, Polygonum mite, Chenopodium glaucum* und *Chenopodium rubrum* sind über alle Werteklassen stickstoffarmer bis übermäßig stickstoffreicher Proben verteilt. Dagegen haben die Kohlenstoffgehalte eine engere Wertespanne bis 7 % C org. (nur wenige Proben liegen darüber), was engere C/N-Verhältnisse zur Folge hat. Dies ist durch die immer wieder neu entstehenden Standorte an abtrocknenden Teich-, Bach- und Grabenufern, in austrocknenden Mulden und Rinnen bedingt, wo humoses Material nicht in dem Ausmaß kontinuierlich angereichert wird wie auf Gartenland oder in Hühnerhöfen. Allerdings konzentrieren sich an abtrocknenden Standorten die gelösten Nährsalze. Eigentlich müßte zwischen den *Polygonum-* und *Chenopodium*-Arten eine Differenzierung erkennbar sein, wobei die Standorte der letzteren stickstoffreicher sein sollten. Da zu wenige Proben von Jaucherinnen und aus den Ausläufen von Mieten/Silos, wo sie vorkommen (vgl. Tab. 26: Abschnitt C), genommen worden sind, ist hier keine Unterscheidung möglich.
Aus den Positionen der Pflanzengesellschaften des *Bidention* und *Chenopodion* in den Ökogrammen der Abbildung 31 (Spalte B, C) ist ein geringfügiger Unterschied erkennbar: Die Arten des *Bidention* sind an mäßig stickstoffreiche bis stickstoffreiche Standorte gebunden (Zeigerwertespanne mN 6,0 – 7,5) und das *Chenopodietum rubri* eng an stickstoffreiche Standorte (Zeigerwertespanne mN 6,5 – 8).

3. Verteilung von Arten der Klasse *Artemisietea* über die Werteklassen

Bei der Klasse *Artemisietea,* deren Charakter- und Differentialarten mehrjährig sind, ist die Abgrenzung von Artengruppen innerhalb der Gradienten von Stickstoff- und Kohlenstoffgehalten deutlicher ausgebildet als in den Klassen, wo Einjährige vorherrschen.
Bei Gehalten von 0,05 bis 0,6 % Stickstoff und 0,5 bis 7 % Kohlenstoff bilden *Calystegia sepium, Torilis japonica, Chaerophyllum temulum, Bryonia dioica, Chaerophyllum aromaticum* und *Chaerophyllum hirsutum* eine Gruppe, deren Hauptverbreitung in der Übergangszone der Siedlung zu Acker-, Grünland und Wald/Forst ist (vgl. Tab. 26). Dort sind die Nährstoffgehalte im Boden, wie sie durch oft jahrhundertelange Bewirtschaftung in den bäuerlichen Ortskernen angereichert sind, niedriger, weil der Nutzungsdruck dort geringer ist.

Bis zu Gehalten von 0,8 % für Stickstoff und bis 12 % Kohlenstoff kommen *Arctium minus* und *Silene dioica* vor. *Artemisia vulgaris, Tanacetum vulgare* und *Myosoton aquaticum* kommen bei allen Werteklassen vor, haben jedoch einen Schwerpunkt bei geringeren Gehalten, was bei *Artemisia vulgaris* besonders deutlich zu erkennen ist. Gleichmäßig über die gesamte Wertespanne verteilt sind *Aegopodium podagraria, Ballota nigra, Urtica dioica* und *Lamium album.* Erst über 0,1 % Stickstoff werden *Anthriscus sylvestris, Chenopodium bonus-henricus, Glechoma hederacea, Campanula trachelium* und *Chaerophyllum aureum* hochstet.
Den Ergebnissen von MAYSER (1954) ist zu entnehmen, daß *Urtica dioica, Rumex obtusifolius* und *Arctium minus* in ihrer gesamten Entwicklung (→ ab der Keimung) selbst bei höchsten Nitratkonzentrationen (5 Knop = 73 mg N/100 cm^3) noch gefördert werden, während andere Arten wie *Verbena officinalis, Artemisia vulgaris, Tanacetum vulgare, Daucus carota* und *Silene vulgaris* bei diesen Nährstoffkonzentrationen in ihrem Wachstum zurückbleiben. Sie folgert daraus, daß nitrophile Arten auf stickstoffreichen Standorten besonders konkurrenzfähig sind. Auf stickstoffarmen Böden wachsen sie dagegen nur kümmerlich und bilden wenig Chlorophyll in den Blättern aus, während sich *Verbena officinalis, Artemisia vulgaris, Tanacetum vulgare, Daucus carota* und *Silene vulgaris* normal entwickeln.
Daraus resultiert, daß Arten mit Verbreitungsschwerpunkten im (ehemals) bäuerlichen und ländlichen Siedlungsgebiet und die Siedlungsbegleiter (Tab. 26: 2., 8. und 9.) dadurch ausgezeichnet sind, hohe Nährstoffkonzentrationen an Standorten zu ertragen, die für andere Ruderalarten unverträglich sind.
Aus den Positionen von Pflanzengesellschaften der Klasse *Artemisietea* in den Ökogrammen der Abbildung 31 (Spalte B, C) sind die Unterschiede erkennbar, die mit Nährstoffgehalten ihrer Böden parallel gehen. Nach den Zeigerwertespannen ergibt sich folgende Reihung: *Toriletum japonicae* (Zeigerwertespanne mN 5,0 – 7,2), *Artemisio-Tanacetetum* (Zeigerwertespanne mN 5,5 – 7,3), *Chaerophylletum aromatici* (Zeigerwertespanne mN 5,6 – 7,2), *Chaerophylletum aurei* (Zeigerwertespanne mN 5,6 – 7,3), *Alliario-Chaerophylletum temuli* (Zeigerwertespanne mN 6,2 – 8,0), *Arctio-Artemisietum* (Zeigerwertespanne mN 6,5 – 8,0), *Urtico-Aegopodietum* (Zeigerwertespanne mN 6,2 – 8,2), *Leonuro-Ballotetum nigrae* (Zeigerwertespanne mN 6,5 – 8,3) und *Chenopodietum boni-henrici* (Zeigerwertespanne mN 6,8 – 8,0). Das bedeutet, daß die Zeigerwerteberechnungen - mit Ausnahme beim *Chaerophylletum aurei* – die gleichen Aussagen beinhalten wie die gemessenen Stickstoffgehalte im durchwurzelten Oberboden der betreffenden Pflanzengesellschaften.

4. Verteilung von Arten der Klasse *Plantaginetea* über die Werteklassen

Spergularia rubra, Polygonum aviculare, Poa annua und *Matricaria discoidea* sind annuelle Charakterarten o. g. Klasse, die – abgesehen von *Spergularia rubra* – über die gesamte Wertespanne der Stickstoff- und Kohlenstoffgehalte und C/N-Verhältnisse verteilt vorkommen. Auch hier entsprechen die Stickstoffgehalte der Vegetationsaufnahmeflächen den betreffenden Position der Pflanzengesellschaften in den Ökogrammen: Das *Spergularietum rubrae* ist durch Arten mäßig stickstoffreicher Standorte (Zeigerwertespanne mN 5,5 – 6,0) und das *Lolio-Polygonetum arenastri* sowie die Gesellschaft von *Poa annua* durch solche mäßig bis ausgesprochen stickstoffreicher Standorte (Zeigerwertespanne mN 6,0 – 8,0) gekennzeichnet (vgl. dazu Kap. 4.5.5).

5. Verteilung von Arten der Klasse *Agrostietea* über die Werteklassen

Verbena officinalis und *Potentilla reptans* sind bis zu Gehalten von 0,7 % Stickstoff und 7 % Kohlenstoff aufgenommen worden. *Agrostis stolonifera* und *Potentilla anserina* dagegen über die gesamte Wertespanne, wobei *Potentilla anserina* die Hauptverbreitung bei höhe-

ren Stickstoff- und Kohlenstoffgehalten hat.

6.2.3.2 Beziehungen von ruderal verbreiteten Arten zu Phosphor- (CAL-P_2O_5), Kalium- (CAL-K_2O) und Magnesiumgehalten (CAL-MgO; Tab. 34)

In den Phosphor- (CAL-P_2O_5), Kalium- (CAL-K_2O) und Magnesiumgehalten (CAL-MgO) der Bodenproben der Vegetationsaufnahmen wiederholen sich im Wesentlichen die Aussagen, die für die Stickstoffgehalte gemacht worden sind, d. h. die Reihung der Arten nach ansteigenden Nährstoffgehalten bleibt innerhalb der verschiedenen Klassen fast gleich. Dadurch, daß die Phosphatgehalte aber eine sehr weite Wertespanne haben (1 bis 250 mg/100 g Boden), werden Unterschiede im Verhalten der Arten deutlicher.

1. Verteilung von Arten der Klasse *Chenopodietea* über die Werteklassen

Die geringsten Phosphor- (CAL-P_2O_5), Kalium- (CAL-K_2O) und Magnesiumgehalte (CAL-MgO) wurden wiederum an Standorten von *Lactuca serriola* bestimmt. Über alle Werteklassen sind *Stellaria media, Chenopodium album* und *Galeopsis pubescens* gleichmäßig verteilt. Erst ab 30 mg P_2O_5/100 g Boden – also ab Werten, die für die Versorgung von landwirtschaftlichen Kulturen als "sehr hoch" eingestuft sind (vgl. Tab. 30) – kommen *Veronica persica, Geranium pusillum, Malva neglecta, Sisymbrium officinale* und *Urtica urens* gehäuft vor. Bei höchsten Gehalten kommen noch *Galinsoga ciliata* und *Echinochloa crus-galli* vor. Die hohen Kalium und Magnesium-Gehalte an Standorten von *Urtica urens* sind durch Geflügelhaltung bedingt (vgl. Abb. 56).

2. Verteilung von Arten der Klasse *Bidentetea* über die Werteklassen

Polygonum lapathifolium, Polygonum mite und *Polygonum hydropiper* sind über die gesamte Wertespanne verteilt. *Bidens tripartita, Chenopodium rubrum* und *Chenopodium glaucum* kommen noch bei den höchsten Kaliumgehalten (> 180 mg) vor. Die Salzverträglichkeit der beiden *Chenopodium*-Arten äußert sich in ihrer Vielgestaltigkeit: Auf stark mit Nährsalzen angereicherten Substraten wie z. B. dem Klärschlamm von Zuckerrübenpoldern bilden beide rundliche, dicke Blättchen aus, die ihnen das Aussehen von Sukkulenten geben (→ Speicherung von Salzen im Zellsaft).

3. Verteilung von Arten der Klasse *Artemisietea* über die Werteklassen

Die Standorte, an denen *Campanula rapunculoides, Chaerophyllum aromaticum, Calystegia sepium* und *Tanacetum vulgare* vorkommen, sind weniger eutrophiert (< 90 mg P_2O_5 und < 80 mg K_2O) als die Standorte von *Bryonia dioica, Campanula trachelium, Silene dioica, Chaerophyllum temulum, Torilis japonica, Chaerophyllum hirsutum, Melilotus officinale* und *Myosoton aquaticum. Aegopodium podagraria, Anthriscus sylvestris, Urtica dioica, Lamium album, Artemisia vulgaris* und *Glechoma hederacea* sind über die gesamte Wertebreite mit gleichmäßig hoher Stetigkeit verbreitet. Ausgesprochen deutlich sind die Häufungen von *Ballota nigra, Chenopodium bonus-henricus, Arctium minus* und *Chaerophyllum aureum* bei hohen Phosphor- (< 20 mg P_2O_5) und sehr hohen Kaliumgehalten (< 30 mg K_2O)!

4. Verteilung von Arten der Klasse *Plantaginetea* über die Werteklassen

Polygonum aviculare, Poa annua und *Matricaria discoidea* sind hochstet über alle Nährstoffgehaltsstufen verteilt; *Spergularia rubra* besiedelt erwartungsgemäß Standorte mit niedrigeren Gehalten (vgl. 6.1.3.1).

5. Verteilung von Arten der Klasse *Agrostietea* über die Werteklassen

Die Spanne der Phosphor-, Kalium- und Magnesium-Gehalte, bei denen *Verbena officinalis* und *Potentilla reptans* dokumentiert worden sind ist enger als die von *Potentilla anseri-*

Tab. 34: Verteilung ausgewählter Arten der ruderalen Vegetation ländlicher Siedlungen über die Wertespanne von Phosphor– (CAL-P_2O_5 mg/100 g), Kalium– (CAL-K_2O mg/100 g) und Magnesiumgehalten (CAL-MgO mg/100 g) im durchwurzelten Oberboden von Vegetationsaufnahmeflächen.

| Nährstoffe | | CAL–P_2O_5 (mg/100g) | | |

na und *Agrostis stolonifera*. Dabei ist auffallend, daß *Potentilla anserina* erst bei Kalium-Gehaltsstufen > 80 mg K_2O die höchsten Stetigkeiten erreicht. Die hohen um-Werte (auch Magnesium-Werte) an Fundorten von *Potentilla anserina* werden durch Eutrophierung mit Geflügelkot verursacht – was auch für *Urtica urens* gilt (vgl. Punkt 1.).

6.2.3.3 Verteilung von ausgewählten Arten über die Spanne der gemessenen pH-Werte ($CaCl_2$; Tab. 35)

Die pH-Werte der Proben können einerseits aufgrund des Ausgangsmaterials und zum anderen aber auch nutzungsbedingt mehr oder weniger sauer oder basisch sein (vgl. Kap. 6.2.1, Tab. 32).
Bei der Beschreibung der Höhengrenzen von ruderal verbreiteten Arten wurde erläutert, wie mit zunehmender Höhenlage, ansteigenden Niederschlägen, sinkenden Temperaturen und kürzer werdender Vegetationszeit viele Charakterarten ruderaler Pflanzengesellschaften ausfallen (Tab. 20). An ihren bevorzugten Wuchsplätzen (z. B. Hühnerhöfen) breiten sich dann Arten aus, die keine klimatischen Höhengrenzen in bayerischen ländlichen Siedlungen haben (vgl. Kap. 4.5) oder die in submontanen und montanen Höhenlagen ihre Hauptverbreitung haben (z. B. *Galeopsis pubescens)*.Dies muß bei der Beschreibung der pH-Wert-Bindung von Arten berücksichtigt werden (vgl. Tab. 32).

1. Verteilung von Arten der Klasse *Chenopodietea* über die Werteklassen der pH-Werte

Die höchste Stetigkeit bei sauren und schwach sauren pH-Werten bis 6,9 hat *Galeopsis pubescens*. Dies beruht nicht darauf, daß *Galeopsis* saure Böden bevorzugt, sondern auf dem östlichen, submontan-montanen Areal der Art (vgl. Karten 18 a und b). Es ist in Bayern pH-Wert-unabhängig. *Galinsoga ciliata, Stellaria media* und *Chenopodium album* sind sowohl auf sauren wie stark basischen Böden häufig. Sie verhalten sich dem pH-Wert gegenüber indifferent. Das gilt auch für *Geranium pusillum, Veronica persica, Lactuca serriola, Sisymbrium officinale* und *Urtica urens*, die aber erst ab Werten > 4,5 häufiger sind. Eine Bevorzugung schwach saurer bis stark basischer Standorte liegt dagegen bei *Malva neglecta* und *Bromus sterilis* vor.

2. Verteilung von Arten der Klasse *Bidentetea* über die Werteklassen der pH-Werte

Polygonum hydropiper, Polygonum lapathifolium und *Bidens tripartita* sind wie *Galinsoga ciliata, Stellaria media* und *Chenopodium album* verteilt und kommen bei allen pH-Werten vor, wobei sie eine gewisse Bevorzugung saurer bis schwach saurer Böden zeigen. Die Standorte von *Polygonum mite* sind durch schwach saure bis schwach basische pH-Werte gekennzeichnet. Nach dem Verbreitungsbild der Art bei SCHÖNFELDER & BRESINSKY (1990, S. 129) meidet sie die Kalkgebiete Nord- und Nordostbayerns. Die Standorte von *Chenopodium rubrum* und *Chenopodium glaucum* sind durch neutrale bis stark basische pH-Werte ausgezeichnet.

3. Verteilung von Arten der Klasse *Artemisietea* über die Werteklassen der pH-Werte

Eine deutliche Bevorzugung stark saurer bis schwach saurer Böden kennzeichnet die submontan bis montan verbreiteten Hochstauden *Chaerophyllum aromaticum, Silene dioica* und *Chaerophyllum hirsutum* (vgl. Tab. 20). Die pH-Werte ihrer Standorte gehen nur in wenigen Fällen über den Neutralwert hinaus.
Chaerophyllum aromaticum kommt (wie in Kap. 3.4.5: G 17 und 5.3.2.3 beschrieben) am "Goldenen Steig" vor – einer mittelalterlichen Saumstraße zwischen Passau und Prag (→ Salzhandel). Im südöstlichen Bayerischen Wald zwischen Waldkirchen und Freyung wächst die Art an ihrer westlichen Verbreitungsgrenze (REIF 1985, OTTE & LUDWIG 1989), woher die Bodenproben stammen. Aus Böhmen, der Slowakei und Mähren liegen

Tab. 35: Verteilung ausgewählter Arten der ruderalen Vegetation ländlicher Siedlungen über die Spanne der gemessenen pH-Werte ($CaCl_2$) im durchwurzelten Oberboden von Vegetationsaufnahmeflächen.

pH - Werte ($CaCl_2$) / Arten	Anzahl	> 3,7 - 3,9	> 3,9 - 4,1	> 4,1 - 4,3	> 4,3 - 4,5	> 4,5 - 4,7	> 4,7 - 4,9	> 4,9 - 5,1	> 5,1 - 5,3	> 5,3 - 5,5	> 5,5 - 5,7	> 5,7 - 5,9	> 5,9 - 6,1	> 6,1 - 6,3	> 6,3 - 6,5	> 6,5 - 6,7	> 6,7 - 6,9	> 6,9 - 7,1	> 7,1 - 7,3	> 7,3 - 7,5	> 7,5 - 7,7	> 7,7 - 7,9	> 7,9 - 8,1	> 8,1 - 8,2	> 8,3 - 8,5	> 8,5 - 8,7
Aufnahmezahl	547	1	2	5	5	6	7	8	8	10	9	5	10	12	24	29	36	99	107	95	41	15	5	6	1	1
Prozent				100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
Verteilung von Arten der Klasse *Chenopodietea* über die Spanne der gemessenen pH-Werte																										
Galeopsis pubescens	78	1	1	❑	❑	■	■	■	■	▫	■	■	■	■	■	▫	❑	▫	▫	❑	▫		❑			
Galinsoga ciliata	58					❑	❑	❑	■	▫	❑		▫	■	■	❑	■	❑	▫	▫	▫	❑		❑			
Stellaria media	145			❑		❑	❑	■	■	▫	❑	■	▫	■	▫	❑	■	■	■	■	■	❑	❑				
Chenopodium album	96				❑		❑		❑	❑	■	■	❑	■	▫	❑	■	❑	❑	❑	■	❑	❑	■		1	
Geranium pusillum	108				❑	❑	❑		▫		❑	▫	■	▫	■	■	■	■	■	❑	❑	❑					
Veronica persica	102					❑	❑	❑	▫	❑	❑		■	■	■	❑	■	■	❑	■	■	❑	❑	❑			
Lactuca serriola	17						❑		❑		❑		▫			▫		▫	▫	▫	▫						
Sisymbrium officinale	44								▫			■	■	■	▫	❑		❑	❑	❑	▫	❑					
Urtica urens	44										❑			▫	❑	❑		❑	❑	❑	❑	❑		❑			
Malva neglecta	100												▫	❑	▫	■	■	❑	❑	❑		❑	❑	❑			
Bromus sterilis	10														▫			▫	▫	▫		❑					
Verteilung von Arten der Klasse *Bidentetea* über die Spanne der gemessenen pH-Werte																										
Polygonum hydropiper	34				❑		❑		■	❑	❑	■	❑	▫	❑	▫	▫	❑	▫	▫	▫	❑				
Polygonum lapathifolium	45						■		▫	■	❑	▫	▫	▫	■	▫		❑	❑	❑	❑	❑				
Bidens tripartita	11				❑										❑		▫	▫	▫	▫	▫		❑			
Polygonum mite	11														❑	▫	▫	▫	▫	▫						
Chenopodium rubrum	8																	▫	▫	▫	▫		❑		1	1
Chenopodium glaucum	8																	▫			▫	❑		■	1	
Verteilung von Arten der Klasse *Artemisietea* über die Spanne der gemessenen pH-Werte																										
Chaerophyllum aromaticum	31		1	❑	■	■	■	❑	■	❑	■	❑	▫	■	■		▫	▫	▫			▫				
Silene dioica	22				■	■	❑	❑	■	❑			▫	❑	▫	▫		▫	▫							
Chaerophyllum hirsutum	24				❑	■	■	❑	■	❑					❑	▫	▫	▫	▫	▫	❑					
Campanula trachelium	40				■		■						▫	❑		▫	▫	▫	❑	❑	▫	❑					
Myosoton aquaticum	18				❑			❑					❑			▫	▫	▫	▫	▫	▫	❑					
Torilis japonica	29					❑		❑		▫		❑	❑	❑		▫	▫	▫	▫	▫	▫	❑					
Aegopodium podagraria	154	1	2	❑	■	■	■	■	■	■	❑	■	❑	❑	■	❑		■	■	❑	❑	■	❑	■		1
Urtica dioica	337	1	1	❑	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	❑	■		1
Anthriscus sylvestris	184		1	❑	■	■	■	■	■	❑	❑	❑	■	■	❑	❑		■	■	■	■	❑	❑	■		
Glechoma hederacea	122		1		❑	■	■	■	❑	■	❑	■	■	■	■	❑		■	■	❑	❑	❑	❑	■		
Chaerophyllum aureum	43			❑				■	❑	■		■			▫	▫		▫	▫	▫	▫					
Artemisia vulgaris	105							■		■	❑	❑	❑	■	❑	❑		❑	■	■	❑	❑	❑	■		1
Lamium album	184		1			❑		❑		❑	❑	■	❑	■				■	■	■	❑	■	❑	■		
Ballota nigra	122							❑				❑	■	■	▫	■		■	■	■	■	❑	❑			
Chenopodium bonus-henricus	80					❑		❑		▫		❑	❑	■	▫	❑		❑	❑	❑	■					
Arctium minus	31								❑	▫			▫	❑	▫	▫		❑	❑	▫	▫					
Bryonia dioica	12								❑						❑	▫		▫	▫	▫	▫					
Tanacetum vulgare	10										❑		▫			▫		▫	▫	▫		❑				
Chaerophyllum temulum	19												▫			▫	❑	▫	▫	❑	▫					
Malva sylvestris	6																	▫	▫	▫	▫					
Melilotus officinalis	11																	▫	▫	▫		❑				
Verteilung von Arten der Klasse *Plantaginetea* über die Spanne der gemessenen pH-Werte																										
Spergularia rubra	6				❑		❑		■	❑						▫										
Poa annua	278				❑	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1	
Polygonum aviculare	222				❑	❑	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1	
Matricaria discoidea	140				❑		■	❑	■	▫	❑	■	■	■	■	❑	■	■	❑	■	■	❑	❑	■		
Verteilung von Arten der Klasse *Agrostietea* über die Spanne der gemessenen pH-Werte																										
Agrostis stolonifera	179		1		■	■	■	■	■	■	■	❑	❑	■	■	■	❑	■	■	■	■	❑	❑	■	1	1
Ranunculus repens	206		1	❑	❑	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	❑	■	■	■	■	■	■	■	■		1
Potentilla reptans	28					❑			▫			❑			▫	▫		▫	▫	▫	▫	▫					
Potentilla anserina	68		1				❑				❑			❑	❑	❑		■	❑	❑	▫	❑		■		
Verbena officinalis	10												▫		▫			▫	▫	▫		❑				1

Legende

▫	> 0 - 5 % Stetigkeit
▫	6 - 10 % Stetigkeit
❑	11 - 20 % Stetigkeit
■	21 - 40 % Stetigkeit
■	41 - 60 % Stetigkeit
■	61 - 80 % Stetigkeit
■	81 - 100 % Stetigkeit

In Spalten mit weniger als 5 Vegetationsaufnahmen sind die **absoluten Werte** *(in Kursiv-Schrift)* angegeben.

Bodenuntersuchungen von NEHÄUSLOVA-NOVOTNA, NEUHÄUSL & HEJNY (1969) vor, aus denen ersichtlich ist, daß die Art auch bei höheren pH-Werten (bis 7,6 in KCl gemessen) vorkommt, so daß aus der Verbreitung der Art am westlichen Rand ihres Areals nicht auf ihre bevorzugten pH-Werte geschlossen werden kann.
Für die drei genannten Arten gilt, daß sie hohe Ansprüche an Boden- und Luftfeuchtigkeit haben und deshalb in niederschlagsreichen Mittelgebirgslagen – deren untersuchte Böden in den vorliegenden Fällen überwiegend sauer sind – ihre Hauptverbreitung haben, und dort auch in den ländlichen Siedlungen die ihnen zusagenden Standorte besiedeln.
Vom pH-Wert unabhängig ist die Verbreitung von *Campanula trachelium, Myosoton aquaticum* und *Torilis japonica,* die zwar bei sauren Werten höhere Stetigkeiten erreichen, im basischen Wertebereich aber auch vorkommen. Bei allen pH-Werteklassen kommen mit hoher Stetigkeit *Aegopodium podagraria, Urtica dioica, Anthriscus sylvestris* und *Glechoma hederacea* vor, ab pH-Werten von 4,7 auch *Chaerophyllum aureum* und *Artemisia vulgaris.*
Lamium album, Ballota nigra, Chenopodium bonus-henricus, Arctium minus, Bryonia dioica, Tanacetum vulgare und *Chaerophyllum temulum* erreichen ihre höchsten Frequenzen auf neutralen bis basischen Böden, in selteneren Fällen kommen sie auch auf sauren vor. Nur bei basischen pH-Werten wurden *Malva sylvestris* und *Melilotus officinalis* aufgenommen.

4. Verteilung von Arten der Klasse *Plantaginetea* über die Werteklassen der pH-Werte

Spergularia rubra ist wohl die einzige der hier verglichenen Arten, die ausschließlich auf sauren Standorten vorkommt. Ihr Verbreitungsbild zeigt deutlich, daß sie in Bayern alle kalkreichen Gebiete meidet (vgl. dazu Karte 12 b). Das Ökogramm mit der Position der Trittpflanzengesellschaften bezüglich mN-/mR-Zahlen (Abb. 31, Spalte H) zeigt die deutlich abweichende Lage des *Spergularietum rubrae* innerhalb der hier verglichenen, ruderal verbreiteten Pflanzengesellschaften. *Poa annua, Polygonum aviculare* und *Matricaria discoidea* verhalten sich pH-Wert-indifferent.

5. Verteilung von Arten der Klasse *Agrostietea* über die Werteklassen der pH-Werte

Agrostis stolonifera und *Ranunculus repens* verhalten sich ebenfalls pH-Wert-indifferent. *Potentilla reptans, Potentilla anserina* und *Verbena officinalis* sind auf basischen Standorten häufiger, wobei *Potentilla anserina* nach den hier vorliegenden Werten bei den höchsten pH-Werten vorkommt.

6.2.3.4 Produktivität ruderaler Pflanzengesellschaften ländlicher Siedlungen

Interessant ist in diesem Zusammenhang die Produktivität von dörflichen Ruderalpflanzenbeständen (vgl. Tab. 36). In der Versuchsanlage im Freilichtmuseum Massing (vgl. Abb. 32) sind folgende sechs künstlich begründete Bestände am 5. Mai und am 20. August 1991 gemäht worden (SIMON 1993): Bestand von *Potentilla anserina,* Bestand von *Chenopodium bonus-henricus, Ballota nigra*-Saum, Bestand von *Anthriscus sylvestris, Chaerophyllum aureum*-Saum und *Urtica dioica-Aegopodium podagraria*-Saum.

Dabei zeigt sich, daß der *Ballota nigra*-Saum (76,1 dt TM/ha) sowie der Bestand von *Anthriscus sylvestris* (77,2 dt TM/ha) die meiste Trockenmasse (TM) produziert hatten. Die anderen Bestände liegen zwischen 40 und 50 dt/ha und der niedrigwüchsige *Potentilla anserina*-Rasen produziert nur 33 dt TM/ha. BRANDES & GRIESE (1991, S. 14) haben bei einem Versuch zur Produktivität von Ruderalpflanzenbeständen vergleichbare Werte ermittelt: für das *Arctio-Artemisietum* Trockenmassen von 84 dt TM/ha und für das *Artemisio-Tanacetetum* 87 dt TM/ha.
BURGI & WILD (1994) bestimmen in hochstaudenreichen Ackerbrachen über Niedermoor mit Dominanz von *Agropyron repens, Cirsium arvense* und *Urtica dioica* Erträge in den gleichen Größenordnungen zwischen 40 dt TM/ha (trockene Vegetationsperiode) und 73 dt TM/ha (nasse Vegetationsperiode).
Verglichen mit den Erträgen von Wirtschaftsgrünland ist die Produktivität von Ruderalpflanzen- und Hochstaudenbeständen, die sehr hoch und dicht erscheinen, niedrig. Beim Vergleich mit den Angaben der BAYERISCHEN LANDESANSTALT FÜR BODENKULTUR UND PFLANZENBAU MÜNCHEN-FREISING, LANDWIRTSCHAFTLICHEN UNTERSUCHUNGSAMT VEITSHÖCHHEIM, BAYERISCHEN HAUPTVERSUCHSANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT & INSTITUT FÜR PFLANZENERNÄHRUNG DER TU MÜNCHEN (1985, S. 27) liegen sie zwischen denen der Erträgen einer zweischnittigen, trockenen Glatthaferwiese (70 dt TM/ha) und einer dreischnittigen Berg-Goldhaferwiese (80 dt TM/ha).

Der prozentuale Anteil der untersuchten Nährstoffentzüge für Kohlenstoff, Stickstoff, Phosphor, Kalium, Calcium und Magnesium ist in den untersuchten Beständen beim zweiten Mahdtermin höher als beim ersten; eine Ausnahme davon bildet nur der *Ballota nigra*-Saum (Tab. 36).
SCHMIDT (1981, S. 98) beobachtete einen ähnlichen Effekt auf Sukzessionsflächen. Auf Flächen mit alten und abgestorbenen Pflanzenteilen waren die Gehalte an Stickstoff und Phosphor beim ersten Schnitt niedriger als auf mehrfach gemähten Parzellen – also das Herbstmähgut hatte höhere Gehalte als das im Frühjahr abgeerntete Material.
Mit zunehmender Schnittzahl/Vegetationsperiode verschiebt sich der physiologische Reifezustand von Pflanzen immer mehr zugunsten junger Stadien. Dies führt zu höheren mittleren Nährstoffgehalten als bei nur einmaliger Mahd.
Bei zweimaligem Schnitt auf Sukzessionsparzellen bestimmte SCHMIDT (1981, S. 96) **Stickstoff**gehalte von weniger als 2 % im Pflanzenmaterial, was Wiesenheu von mäßiger Qualität entspricht (vgl. Tab. 36), bei vier bis achtmaliger Mahd lagen die Durchschnittswerte dagegen meist deutlich über 2 %. Die Stickstoffgehalte der Ruderalpflanzenbestände von Massing schwanken zwischen 1,14 % (*Anthriscus sylvestris*-Bestand, 1. Schnitt) und 2,9 % (Bestand von *Potentilla anserina* und Bestand von *Chenopodium bonus-henricus,* 2. Schnitt) und BURGI & WILD (1994) bestimmten in hochstaudenreichen Brachen bei einmaliger Mahd im August N-Gehalte zwischen 2,0 und 2,4 % in der TM. Damit sind die Ruderalpflanzen-reichen Bestände zwischen Wiesenheu von mäßiger Qualität (KÖNIG 1950, BOEKER 1966, KÜNZLI 1967) und weidelgrasreichen Mähweiden einzustufen (vgl. Tab. 36).
Phosphor-Entzüge zwischen 15,5 und 26,5 kg/(ha·a) in den verschiedenen Massinger Beständen sind den Phosphorentzügen von *Solidago altissima*-Beständen vergleichbar, die HIROSE (1974) in einem halbnatürlichen Auenstandort bestimmt hat (→ 22,5 kg/(ha·a)). In *Solidago canadensis*-Beständen fand WOLLNY (1980) zwischen 13,8 und 22,5 kg P/(ha·a); in niedrigwüchsigen Ruderalpflanzenbeständen auf Brachen mit *Agropyron repens* und *Tussilago farfara* bestimmten HAHN (1978) und WOLF (1978) deutlich geringere Entzüge mit 7,4 - 13,5 bzw. 5,5 - 9,7 kg P/(ha·a).
Die absoluten Phosphorentzüge in den Massinger Ruderalpflanzenbeständen sind damit anderen Hochstaudengesellschaften vergleichbar und die Phosphorkonzentrationen in der Biomasse zwischen 0,32 % (→ Bestand von *Anthriscus sylvestris)* und 0,48 % (→ Bestand von *Chenopodium bonus-henricus)* liegen so hoch wie in gutem Wiesenheu (0,3 - 0,4 %, SCHMIDT 1981, S. 98). Die Trockenmasse der Brachen auf Niedermoor, die BURGI & WILD (1994) bearbeitet haben, haben P-Gehalte von 0,3 bis 0,45 %.
Auffallend hoch sind die **Kalium**entzüge und -gehalte: Die höchsten Entzüge mit 320 kg/ha wurden im *Ballota nigra*-Bestand ermittelt, die niedrigsten im Bestand von *Potentilla anserina* mit 152,5 kg/ha; dies entspricht durchschnittlichen Gehalten von 4,21 %

Tab. 36: Nährstoff-Entzüge in künstlich begründeten Ruderalpflanzenbeständen auf dem Kochhof im niederbayerischen Freilichtmuseum Massing/Niederbayern.

	Nährstoffentzüge			Entzug in % der Trockenmasse		
	1. Mahd (5. Mai 1991)	2. Mahd (20. Aug. 1991)	Summe	1. Mahd (5. Mai 1991)	2. Mahd (20. Aug. 1991)	
TM dt/ha	**14,36**	**18,59**	**32, 95**	**14,36 = 100 %**	**18,59 = 100 %**	
Kohlenstoff (kg/ha)	604,7	739,7	1344,4	42,1	39,8	**Bestand von**
Stickstoff (kg/ha)	31,7	54,3	86	2,21	2,92	***Potentilla anserina***
Phosphor (kg/ha)	6,9	8,6	15,5	0,48	0,46	
Kalium (kg/ha)	49,7	102,8	152,5	3,46	5,53	
Calcium (kg/ha)	13,8	20,8	34,6	0,96	1,12	
Magnesium (kg/ha)	4,4	7,0	11,4	0,31	0,38	
TM dt/ha	**22,46**	**21,63**	**44,09**	**22,46 = 100 %**	**21,63 = 100 %**	
Kohlenstoff (kg/ha)	916,2	867,2	1783,4	40,8	40,1	**Bestand von**
Stickstoff (kg/ha)	38,9	62,9	101,8	1,73	2,91	***Chenopodium bonus-henricus***
Phosphor (kg/ha)	8	9,6	17,6	0,36	0,44	
Kalium (kg/ha)	75,9	112,9	188,8	3,38	5,22	
Calcium (kg/ha)	18,5	31,8	50,3	0,82	1,47	
Magnesium (kg/ha)	5,8	11,9	17,7	0,26	0,55	
TM dt/ha	**38,21**	**37,92**	**76,13**	**38,21 = 100 %**	**37,92 = 100 %**	
Kohlenstoff (kg/ha)	1528,5	1600,2	3128,7	40	42,2	***Ballota nigra*-Saum**
Stickstoff (kg/ha)	111,2	72,5	183,7	2,91	1,91	
Phosphor (kg/ha)	14,4	12,1	26,5	0,38	0,32	
Kalium (kg/ha)	179,2	141,1	320,3	4,69	3,72	
Calcium (kg/ha)	53,1	50,1	103,2	1,39	1,32	
Magnesium (kg/ha)	17,2	17,7	34,9	0,45	0,47	
TM dt/ha	**51,63**	**25,59**	**77,22**	**51,63 = 100 %**	**25,59 = 100 %**	
Kohlenstoff (kg/ha)	2168,3	1056,7	3225	42	41,3	**Bestand von**
Stickstoff (kg/ha)	58,9	48,7	107,6	1,14	1,83	***Anthriscus sylvestris***
Phosphor (kg/ha)	16,5	6,8	23,3	0,32	0,4	
Kalium (kg/ha)	164,2	58,2	222,4	3,18	3,41	
Calcium (kg/ha)	40,6	22,5	63,1	0,79	0,88	
Magnesium (kg/ha)	8,4	4,9	13,3	0,16	0,29	
TM dt/ha	**27,2**	**14,24**	**41,44**	**27,2 = 100 %**	**14,24 = 100 %**	
Kohlenstoff (kg/ha)	1096	579,4	1675,4	40,3	40,7	***Chaerophyllum aureum*-Saum**
Stickstoff (kg/ha)	52,2	25,9	78,1	1,92	1,82	
Phosphor (kg/ha)	12,6	6,3	18,9	0,46	0,44	
Kalium (kg/ha)	133,8	60,8	194,6	4,92	4,27	
Calcium (kg/ha)	43,5	29,2	72,7	0,16	2,05	
Magnesium (kg/ha)	7,8	5,5	13,3	0,29	0,39	
TM dt/ha	**29,78**	**17**	**46,78**	**29,78 = 100 %**	**17 = 100 %**	
Kohlenstoff (kg/ha)	1235,7	707	1942,7	41,5	41,6	***Urtica dioica*-**
Stickstoff (kg/ha)	57,8	36,6	94,4	1,94	2,15	***Aegopodium podagraria*-Saum**
Phosphor (kg/ha)	12,9	6,9	19,8	0,43	0,4	
Kalium (kg/ha)	123,3	72,6	195,9	4,14	4,27	
Calcium (kg/ha)	31	27,7	58,7	1,04	1,63	
Magnesium (kg/ha)	7	6,2	13,2	0,23	0,36	
Im Vergleich dazu: **Nährstoffentzüge von Grünlandgesellschaften** (BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR BODENKULTUR UND PFLANZENBAU, BAYERISCHE HAUPTVERSUCHSANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT & INSTITUT FÜR PFLANZENERNÄHRUNG DER TU MÜNCHEN 1985, S. 27)						
TM dt/ha			**70**		**70 = 100 %**	
Kohlenstoff (kg/ha)			–		–	**trockene**
Stickstoff (kg/ha)			100		1,43	**Glatthaferwiese**
Phosphor (kg/ha)			17,44		0,25	(2 Schnitte)
Kalium (kg/ha)			141,1		2,02	
Calcium (kg/ha)			50,1		0,72	
Magnesium (kg/ha)			12,6		0,18	
TM dt/ha			**80**		**80 = 100 %**	
Kohlenstoff (kg/ha)			–		–	**Berg-Goldhaferwiese**
Stickstoff (kg/ha)			200		2,5	(3 Schnitte)
Phosphor (kg/ha)			28,34		0,35	
Kalium (kg/ha)			166		2,08	
Calcium (kg/ha)			53,6		0,67	
Magnesium (kg/ha)			15,1		0,19	
TM dt/ha			**125**		**125 = 100 %**	
Kohlenstoff (kg/ha)			–		–	**Weidelgrasreiche voralpine**
Stickstoff (kg/ha)			330		2,64	**Mähweide**
Phosphor (kg/ha)			54,5		0,44	(4 Schnitte)
Kalium (kg/ha)			415		3,32	
Calcium (kg/ha)			85,8		0,69	
Magnesium (kg/ha)			33,17		0,27	

bzw. 4,5 % (vgl. Tab. 36). Die Kaliumgehalte liegen damit erheblich höher als in ertragreichen, 4-schnittigen Weidelgras-Mähweiden.
In diesen hohen Kalium-Konzentrationen im Pflanzenmaterial spiegeln sich die hohen bis extrem hohen Kaliumgehalte (mg K_2O/100 g) der ruderalen Standorte wider (vgl. Tab. 30). Denn nach SCHMIDT (1981, S. 100) zeigen die Kaliumgehalte in Pflanzen deutlichere Beziehungen zu gesteigerter Düngung als die Bioelemente Stickstoff und Phosphor. HÖHNE (1962, 1963), KÜNZLI (1967) und WERNER (1976) stellten ebenfalls fest, daß der Kalium-Gehalt in oberirdischen Pflanzenteilen vom Nährstoffangebot des Bodens bestimmt wird und nicht vom spezifischen Aufnahmevermögen der einzelnen Arten!

Tab. 37: Nährstoffkonzentrationen in der Trockenmasse (% TM) oberirdischer Pflanzenteile von Stauden und Grasartigen verschiedener Grünland-Standorte in den Niederlanden (nach DIRVEN 1984).

Arten	Nährstoffgehalte in oberirdischen Pflanzenteilen (% TM) N	P	K	Ca	Mg
Rumex obtusifolius	**4,85**	0,57	**5,03**	0,63	**0,36**
Urtica dioica	**4,62**	**0,62**	3,25	**4,73**	**0,57**
Stellaria media	3,81	**0,67**	**8,06**	0,87	**0,37**
Anthriscus sylvestris	3,66	0,59	4,11	**2,38**	0,27
Symphytum officinale	3,36	0,31	4,43	1,41	0,19
Cruciata laevipes	2,91	0,39	3,63	1,7	0,28
Plantago lanceolata	1,97	0,33	1,13	1,95	0,31
Lolium multiflorum	4,43	0,52	4,77	0,76	0,22
Alopecurus pratensis	4,06	0,57	4,41	0,44	0,18
Holcus lanatus	2,69	0,37	2,97	0,54	0,16
Anthoxanthum odoratum	2,43	0,32	2,1	0,51	0,15
Holcus mollis	1,50	0,25	1,84	0,36	0,11

WÖHLBIER & KIRCHGESSNER (1957) und DIRVEN (1984) analysierten die Nährstoffgehalte verschiedener Pflanzenarten von altem Grünland und stellten dabei fest, daß Krautige generell höhere Gehalte an Hauptnährstoffen (K, Na, Ca, Mg, N, P, S und Cl) als Grasartige haben.
Für einige Arten von niederländischen Grünlandstandorten sind die Gehalte in Tabelle 37 angegeben.
Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Nährstoffgehalte in den untersuchten Arten nicht konstant sind, sondern Schwankungen unterliegen, die vom Alter des Bestandes und der Nährstoffversorgung am Standort variiert werden (PEGTEL 1987). Ersichtlich ist, daß die ruderal verbreiteten Arten *Rumex obtusifolius, Urtica dioica, Stellaria media* und *Anthriscus sylvestris* durch die höchsten Nährstoffgehalte ausgezeichnet sind: *Rumex obtusifolius* N bis 4,85 %, *Stellaria media* P bis 0,67 % und K bis 8,06 %, *Urtica dioica* Ca bis 4,73 % und Mg bis 0,57 %! Die Futtergräser *Lolium multiflorum* und *Alopecurus pratensis* enthalten deutlich höhere N-, P- und K-Gehalte als die als "Magerkeitszeiger" geltenden *Holcus lanatus, Holcus mollis* und *Anthoxanthum odoratum,* erreichen aber die Konzentrationen der Ruderalarten im Grünland nicht ganz.

Van ANDEL, ERNST & NELISSEN (1978) stellten bei Untersuchungen zum pflanzlichen Stickstoffmetabolismus an den Kahlschlagarten *Epilobium angustifolium* und *Senecio sylvaticus* sowie den Laubwaldarten *Alliaria petiolata, Anthriscus sylvestris, Glechoma hederacea, Silene dioica* und *Urtica dioica* fest, daß der Jahresgang der Nitrat-Stickstoffgehalte in den Blättern eine direkte Beziehung zur Stickstoffverfügbarkeit im Boden zeigt. Im Gegensatz dazu stellten sie bei den Kahlschlagarten, deren Standorte deutlich geringere Stickstoffnachlieferungen aufwiesen, fest, daß keine Nitratspeicherung stattfindet. Daraus folgern sie, daß eine langfristige Speicherung von Nitrat in Pflanzengeweben (→ Vakuolen) "eher einen Überschuß als einen Bedarf anzeigt".
Diese Aussage entspricht WALTER (1960, S. 510), der betont, daß N-Überschuß in Pflanzen ein "hygromorphes Aussehen" bedingt, da sie Nährsalze in den Vakuolen einlagern (→ Gegensatz zum xeromorphen Bau bei N-Mangel → Peinomorphose).

Tab. 38: Nitrat-, Nitratreduktase- (NRA-) und organische Stickstoffgehalte in oberirdischen und unterirdischen Pflanzenteilen (Gesamtsumme) von Arten verschiedener Pflanzenformationen in Bayern (aus GEBAUER, REHDER & WOLLENWEBER 1988).

Arten	Boden N (% TM)	Parameter zum Stickstoffwechsel der Biomasse von Pflanzen: Nitrat-Gehalt (µmol NO_3^-/g TM)	NRA (µmol NO_2^-/g TM·a)	N org. (% TM)
Geneigtes Flußufer	0,33 ± 0,12			
Lamium maculatum		442,7 ± 47,5	1,58 ± 0,63	2,21 ± 0,15
Urtica dioica		211,0 ± 79,3	11,34 ± 4,88	2,36 ± 0,71
Chenopodium bonus-henricus		98,2 ± 59,9	1,43 ± 0,22	2,13 ± 0,28
Extensiv genutztes Weide	–			
Cirsium oleraceum		375,6 ± 137,0	1,41 ± 0,66	2,34 ± 0,44
Trifolium repens		243,6 ± 54,1	1,37 ± 0,58	3,19 ± 0,18
Taraxacum officinale		136,3 ± 98,2	4,24 ± 0,27	2,33 ± 0,05
Ruderaler Heckensaum	0,44 ± 0,11			
Lamium album		266,6 ± 118,2	5,96 ± 1,66	2,25 ± 0,68
Glechoma hederacea		123,7 ± 72,3	1,78 ± 0,20	1,77 ± 0,34
Rumex obtusifolis		54,3 ± 36,2	3,03 ± 1,89	1,15 ± 0,50
Randbereich von Lägerfluren	0,56 ± 0,42			
Chenopodium bonus-henricus		261,8 ± 36,2	3,48 ± 0,43	2,89 ± 0,33
Lamium maculatum		33,4 ± 7,4	2,26 ± 0,68	1,96 ± 0,06
Galeopsis speciosa		22,9 ± 12,9	5,44 ± 0,33	2,01 ± 0,15
Lägerflur	1,12 ± 0,34			
Rumex obtusifolius		82,2 ± 31,3	3,42 ± 1,40	2,00 ± 0,46
Rumex alpinus		81,1 ± 60,0	4,36 ± 2,78	2,34 ± 0,51
Extensiv genutzte Wiese	0,45 ± 0,10			
Plantago major		30,7 ± 9,3	2,17 ± 0,47	2,48 ± 0,24
Galeopsis tetrahit		9,4 ± 6,6	2,04 ± 0,81	1,70 ± 0,34
Urtica dioica		3,9 ± 2,0	4,47 ± 2,44	1,61 ± 0,21
Rumex obtusifolius		0,4 ± 0,1	0,36 ± 0,31	1,30 ± 0,46
Kalk-Magerrasen	0,39 ± 0,08			
Anthemis tinctoria		8,3 ± 5,3	0,46 ± 0,02	0,94 ± 0,10
Thymus pulegioides		0,6 ± 0,1	0,25 ± 0,02	0,90 ± 0,23
Berg-Weide	0,37 ± 0,10			
Anthyllis vulneraria		3,2 ± 1,5	0,27 ± 0,05	2,11 ± 0,06
Aposeris foetida		2,3 ± 0,7	0,60 ± 0,35	1,59 ± 0,39
Lotus corniculatus		2,1 ± 1,2	0,13 ± 0,02	2,51 ± 0,19
Origanum vulgare		0,4 ± 0,1	0,43 ± 0,16	1,02 ± 0,06

Die Ergebnisse von van ANDEL, ERNST & NELISSEN (1978) werden durch neuere Untersuchungen von GEBAUER, REHDER & WOLLENWEBER (1988) bestätigt. Sie haben die Nitratgehalte, Nitratreduktaseaktivität (NRA) und den Gehalt an organischem Stickstoff in 48 Pflanzenarten an verschiedenen Standorten in Bayern mit unterschiedlicher Nährstoffversorgung untersucht (u. a. von sauren Rasengesellschaften, extensiv genutztem Grünland, Saumgesellschaften, Flußufern, Lägerfluren, Bergwiesen) und festgestellt, daß die NRA die Nitrat-Versorgung der untersuchten Standorte widerspiegelt (vgl. Tab. 38). Weiterhin stellten die Autoren fest, daß Nitratgehalte in den Pflanzen, NRA und Gehalte an organischem Stickstoff zum einen artspezifisch sind, zum größten Teil aber durch das ökologische Verhalten bestimmt werden, d. h. von der Bevorzugung besser oder schlechter mit Stickstoff versorgter Standorte. Davon weichen nur die Leguminosen ab. Ein Vergleich der gemessenen Stickstoffdaten (Nitratgehalte, NRA, organischer Stickstoff) mit den N-Zeigerwerten von ELLENBERG (1979) ergibt positive Korrelationen zu allen Stickstoffdaten.

Ruderal verbreitete Arten der Vegetation ländlicher Siedlungen, die bis zu hohen und extrem hohen Nährstoffgehalten im Oberboden vorkommen (Annuelle: ***Chenopodium glaucum, Chenopodium rubrum, Echinochloa crus-galli, Galinsoga ciliata, Geranium pusillum, Malva neglecta, Poa annua, Stellaria media, Urtica urens, Veronica persica;*** **Mehrjährige:** ***Aegopodium podagraria, Anthriscus sylvestris, Arctium minus, Ballota nigra, Chenopodium bonus-henricus, Glechoma hederacea, Lamium album, Urtica dioica),**

sind dadurch ausgezeichnet, daß sie hohe Nährsalzgehalte an ihren Standorten ertragen, ohne davon geschädigt zu werden. MAYSER (1954, S. 61) beobachtete eine Abnahme der Biomasseproduktion bei Düngergaben über 73 mg N/100 cm³ (= 5 Knop) an ***Artemisia vulgaris, Capsella bursa-pastoris, Conyza canadensis, Daucus carota, Silene vulgaris, Sisymbrium officinale, Tanacetum vulgare, Tripleurospermum inodorum*** **und** ***Verbena officinalis,*** **deren Hauptverbreitung deshalb auch auf nährstoffärmeren Ruderalstandorten (→ durch Bautätigkeiten geprägte Flächennutzungen, Ackerland, gewerblich genutzte Flächennutzungen, vgl. Tab. 26) ist.**

7 Prognosen zum Artenrückgang in ländlichen Siedlungen

Die Vorstellung, daß es schon in näherer Zukunft keine landwirtschaftlichen Betriebe der herkömmlichen Art mit einer Vielfalt in der Groß- und Kleinviehhaltung und einem breiten Anbauspektrum in unseren ländlichen Siedlungen mehr geben soll, verursacht – trotz des Bemühens um Verständnis für die Politik in einer europäischen Gemeinschaft – ein Gefühl des Bedauerns.
Es wirkt sich nicht nur als "Bauernsterben" aus (Gesetz zur Förderung der Einstellung der landwirtschaftlichen Erwerbstätigkeit (FELEG) vom 21. 2. 1989, BGBl I, S. 233; dieses Gesetz kann aufgrund einer Verordnung der EU im fühereren Bundesgebiet unverändert fortgeführt werden (BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1994)), sondern auch im Artenrückgang, der an bäuerliches Wirtschaften und Arbeiten angepaßten Flora und Fauna.

Wie in Kapitel 4.4 dargelegt worden ist, sind die Ursachen für den Artenrückgang in ländlichen Siedlungen vorrangig in Nutzungsänderungen und Nutzungsaufgaben der Standorte der ruderalen Vegetation begründet (BRANDES 1981, SCHÖNFELDER 1986, S. 8, KORNECK & SUKOPP 1988, S. 152 ff, MUCINA 1989, LIENENBECKER & RAABE 1993), die indirekt den Artenschwund herbeiführen. Denn nur in den seltensten Fällen werden gezielt Maßnahmen gegen den Aufwuchs bestimmter Arten ausgeführt (z. B. Herbizideinsatz). Eingriffe wie Hacken, Jäten oder sporadische Mahd, womit lästiger krautiger Aufwuchs herkömmlicherweise unterdrückt wird, führen nicht zum Rückgang von Arten, sondern nur zu zeitweiligen Bestandsdezimierungen, an die die Arten angepaßt sind.

Wie der Verarmungsprozeß in der ländlichen Vegetation abläuft und welche Rolle dabei den Vegetationsgliedernden Strukturen zukommt, soll am Rückgangsprozeß von einigen *paganophilen* Arten mit Verbreitungsschwerpunkt auf bäuerlichen und der Selbstversorgung dienenden Flächennutzungen *(Arctium minus, Chenopodium bonus-henricus, Malva neglecta, Urtica urens)* und im (ehemals) bäuerlichen und ländlichen Siedlungsgebiet *(Ballota nigra, Lamium album)* aufgezeigt werden (vgl. Kap. 6.1.3.1: Tab. 26).

Veränderungen in der Nutzung von Grundstücken vollziehen sich meistens nicht flächendeckend gleichzeitig, sondern schrittweise: Wird beispielsweise die Hühnerhaltung abgeschafft, weil die Selbsversorgung mit Eiern unrentabel ist, dann verschwinden Futterstelle und Hühnerscharrlöcher und der Geflügelstall verliert seine Funktion. Obstbäume, die zur Eigenversorgung mit Obst für den Winter nicht mehr notwendig sind, werden nach Ausfall durch Überalterung, nicht mehr ersetzt. Holzlagerplätze, die jährlich zum Trocknen von Brennholz umgeschichtet werden müssen, werden kleiner (oder verschwinden ganz), weil der Verbrauch fossiler Brennstoffe bequemer ist.
Mit der Aufgabe dieser Nutzungen verlieren Arten der ländlichen Siedlungen ihre Hauptvorkommen und die verbleibenden sind häufig außerhalb ihrer eigentlichen Verbreitungsschwerpunkte an suboptimalen Standorten.

Den Ausfall von Vegetationsgliedernden Strukturen auf Bauernhöfen und die Folgen für dort wachsende Arten zeigen die Abbildungen 64 a – d.

Malva neglecta ist in 1403 Vegetationsaufnahmen 249 (= 100 %) mal dokumentiert worden. Ihre häufigsten Fundorte liegen vor Gebäuden und Mauern (22 %), an Scharrlöchern in Hühnergärten (14 %) und auf Baumscheiben (10 %).
Die häufigsten Standorte von *Urtica urens* (118 n = 100 %) sind um Scharrlöcher in Hühnergärten (25 %) sowie auf Baumscheiben (14 %) und vor Gebäuden (14 %).
Arctium minus, Lamium album, Ballota nigra und *Chenopodium bonus-henricus* sind eben-

a) Verbreitungsschwerpunkte von *paganophilen* Arten an Vegetationsgliedernden Strukturen von Gebäuden und Landwirtschaftlichen Betrieben (vgl. Tab. 26).

Arten	Anzahl	Prozent	1 Mauerfuge	2 Dachtrauf	3 Gebäude-,Mauerfuß	4 vor Zaun	5 Beet	6 Abfall	7 Misthaufen	8 Jaucherinne	9 Silo/Miete	10 Holzlager/-stapel	11 Geräte	12 Baustoffe	13 vor Schuppen	14 Baumscheibe	15 Scharrlöcher	16 Hühner-/Gänsestall	17 Futterstelle	18 Gänseweide	19 Sauweide
Gesamt-Verteilung	1403	100	3	1	13	3	1	1	2	2	2	6	2	1	0	8	4	2	0	1	0
Malva neglecta	249	100			●	∘	∘	∘	∘	∘	∘	∘	∘	∘	∘	○	○	∘	∘	∘	∘
Urtica urens	118	100			○	∘	∘	∘	∘	∘	∘	○	∘			○	●	∘	∘	∘	∘
Arctium minus	69	100			○	∘	∘	∘	∘	∘	∘	○	○			○	○	∘	∘	∘	∘
Lamium album	411	100	∘	∘	○	∘	∘	∘	∘	∘	∘	○	∘	∘	∘	○	○	∘	∘	∘	∘
Ballota nigra	269	100	∘		○	∘	∘	∘	∘	∘	∘	○	∘	∘	∘	○	○	∘	∘	∘	∘
Chenopodium bonus-henricus	135	100		∘	○	∘	∘		∘	∘	∘	○	∘	∘		○	○	∘	∘	∘	

b) Verbreitungsschwerpunkte o. g. Arten nach der Aufgabe der Hühnerhaltung und dem damit verbundenen Ausfall der Vegetationsgliedernden Strukturen **Scharrlöcher, Hühner-/Gänsestall und Futterstelle.**

Arten	Anzahl	Prozent	1 Mauerfuge	2 Dachtrauf	3 Gebäude-,Mauerfuß	4 vor Zaun	5 Beet	6 Abfall	7 Misthaufen	8 Jaucherinne	9 Silo/Miete	10 Holzlager/-stapel	11 Geräte	12 Baustoffe	13 vor Schuppen	14 Baumscheibe	15, 16, 17 Scharrlöcher, Hühner-/Gänsestall, Futterstelle	18 Gänseweide	19 Sauweide
Gesamt-Verteilung	1311	100	3	1	14	3	1	1	3	3	2	6	2	1	1	9		1	1
Malva neglecta	201	100		∘	●	∘	∘	∘	∘	∘	∘	○	∘	∘	∘	○		∘	∘
Urtica urens	82	100		∘	○	∘	∘	∘	∘	∘	∘	○	∘			○		∘	∘
Arctium minus	64	100			○	∘		∘	∘	∘	∘	○	○			○		∘	∘
Lamium album	370	100	∘	∘	○	∘	∘	∘	∘	∘	∘	○	∘	∘	∘	○		∘	∘
Ballota nigra	251	100	∘		○	∘	∘	∘	∘	∘	∘	○	∘	∘	∘	○		∘	∘
Chenopodium bonus-henricus	112	100		∘	○	∘	∘		∘	∘	∘	○	∘	∘		○		∘	

Abb. 64: Potentielle Verschiebungen in den Verbreitungsschwerpunkten von Arten, die durch den Ausfall von Vegetationsgliedernden Strukturen auf bäuerlichen und der Selbstversorgung dienenden Flächennutzungen verursacht werden.

falls am häufigsten vor Gebäuden/Mauern (14 bis 17 %) und auf Baumscheiben (10 bis 14 %) aufgenommen worden.
Daneben hat *Chenopodium bonus-henricus* noch weitere Verbreitungsschwerpunkte um Scharrlöcher in Hühnergärten, um Holzstapel und -lagerplätze (12 %; vgl. Abb. 64 a). Seltener wachsen die Arten vor Zäunen, auf Beeten, auf Abfall- und Komposthaufen, an Misthaufen, neben Jaucherinnen, um Silos und Mieten, um Geräte etc.

Geht man von der Annahme aus, daß herkömmliche Hühnerhaltung im Freilauf in naher

c) Verbreitungsschwerpunkte o. g. Arten nach der Aufgabe von Hühnerhaltung sowie Obstgarten/-wiese und dem damit verbundenen Ausfall der Vegetationsgliedernden Strukturen **Baumscheibe, Scharrlöcher, Hühner-/Gänsestall und Futterstelle.**

Arten	Anzahl	Prozent	1 Mauerfuge	2 Dachtrauf	3 Gebäude-,Mauerfuß	4 vor Zaun	5 Beet	6 Abfall	7 Misthaufen	8 Jaucherinne	9 Silo/Miete	10 Holzlager/-stapel	11 Geräte	12 Baustoffe	13 vor Schuppen	14, 15, 16, 17 Baumscheibe, Scharrlöcher, Hühner-/Gänsestall, Futterstelle	18 Gänseweide	19 Sauweide
Gesamt-Verteilung	1193	100	3	1	16	3	1	1	3	3	3	7	2	1	1		1	1
Malva neglecta	177	100		∘	●	∘	∘	∘	○	∘	○	○	∘	∘	∘		∘	∘
Urtica urens	66	100		∘	●	∘	∘	∘	○	∘	∘	○	∘				∘	
Arctium minus	56	100			●	∘		∘	∘	∘	∘	○	○				∘	∘
Lamium album	314	100	∘	∘	●	∘	∘	∘	∘	∘	∘	○	∘	∘	∘		∘	∘
Ballota nigra	218	100	∘		○	∘	∘	∘	∘	∘	∘	○	∘	∘			∘	
Chenopodium bonus-henricus	98	100		∘	○	∘	∘		∘	∘	∘	○	∘	∘				

d) Verbreitungsschwerpunkte o. g. Arten nach der Aufgabe von Hühnerhaltung, Obstgarten/-wiese sowie Abstell- und Lagerflächen und dem damit verbundenen Ausfall der Vegetationsgliedernden Strukturen **Holzlager, Geräte, Baustoffe, Schuppen, Baumscheibe, Scharrlöcher, Hühner-, Gänsestall und Futterstelle.**

Arten	Anzahl	Prozent	1 Mauerfuge	2 Dachtrauf	3 Gebäude-,Mauerfuß	4 vor Zaun	5 Beet	6 Abfall	7 Misthaufen	8 Jaucherinne	9 Silo/Miete	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 Holzlager/-stapel, Geräte, Baustoffe, Schuppen, Baumscheibe, Scharrlöcher, Hühner-/Gänsestall, Futterstelle	18 Gänseweide	19 Sauweide
Gesamt-Verteilung	1057	100	3	1	18	3	1	1	3	3	3		1	1
Malva neglecta	153	100		∘	●	∘	∘	∘	○	∘	○		∘	∘
Urtica urens	53	100		∘	●	∘	○	○	○	○	∘		∘	∘
Arctium minus	45	100			●	∘		∘	∘	∘	∘		∘	∘
Lamium album	257	100	∘	∘	●	∘	∘	∘	∘	∘	∘		∘	∘
Ballota nigra	187	100	∘		●	∘	∘	∘	∘	∘	∘		∘	
Chenopodium bonus-henricus	76	100		∘	●	∘	∘		∘	∘	∘			

Legende
∘ 0 - 5 % Stetigkeit
○ 6 - 10 % Stetigkeit
○ 11 - 20 % Stetigkeit
● 21 - 40 % Stetigkeit

Zukunft aufgegeben wird, dann hat dies zuerst den Verlust der damit verbundenen Vegetationsgliedernden Strukturen "Scharrlöcher, Futterstelle und Hühner-/Gänsestall" zur Folge. Der Ausfall der standortbildenden Strukturen führt dann zum Rückgang der dort typischen Arten. Vor allem *Urtica urens* ist davon betroffen, da 31 % ihrer Vorkommen auf Hühnerhöfen bzw. von Hühnern beeinflußten Flächen sind; aber auch *Malva neglecta* (19 %) und *Chenopodium bonus-henricus* (17 %) verlieren wesentliche Vorkommen.

Aufgrund des Rückgangs der durch Hühnerhaltung bedingten Vegetationsgliedernden

Strukturen, bekommen andere Vegetationsgliedernde Strukturen, wo die Arten seltener vorkommen, eine höhere Bedeutung als Habitat. Dies ist aus Abbildung 64 b ersichtlich: Für *Urtica urens* werden auf diese Weise Holzlagerplatz und Holzstapel neben Baumscheibe und der Zone vor Gebäuden zu häufigeren Fundorten.

Werden die Obstbäume wegen Überalterung entnommen (Abb. 64 c), dann bleiben den Arten der bäuerlichen und der Selbstversorgung dienenden Flächennutzungen die Zonen vor Gebäuden, Holzlagerplätzen und Holzstapeln als Verbreitungszentren übrig.

Werden schließlich auch die Abstell- und Lagerflächen, für die Holz-, Geräte- und Baustofflager sowie Schuppen typisch sind, nicht mehr gebraucht (Abb. 64 d), dann sind für die dorftypischen Arten auf ehemaligen Bauernhöfen als potentielle Standorte nur noch die schmalen Streifen vor Gebäuden oder Mauern übrig. Werden sie asphaltiert, zugepflastert oder irgendwie anders genutzt (z. B. durch die Anlage von Blumenrabatten oder Rasenstreifen), dann gibt es für *Arctium minus, Ballota nigra, Chenopodium bonus-henricus, Lamium album, Malva neglecta* und *Urtica urens* nur noch wenige Standorte am Rande ihrer ursprünglichen Hauptvorkommen, wo die sie fördernden Nutzungen nur untergeordnet stattfinden.
Dadurch erhalten Standorte am Randes des ökologischen Optimums eine große Bedeutung für die Erhaltung von Arten in ländlichen Siedlungen.

Darauf beruht auch der Wert von Kleinstrukturen in der Agrarlandschaft. So sind Magerkeitszeiger der Glatthaferwiesen *(Arrhenatheretalia: Avenochloa pubescens, Chrysanthemum leucanthemum, Crepis biennis, Leontodon hispidus, Pastinaca sativa, Salvia pratensis* u. a.) heute an Weg- und Straßenrändern häufiger als in den angrenzenden Wirtschaftsflächen zu finden, wie RUTHSATZ & OTTE (1987) aus dem Raum südlich von Ingolstadt belegen konnten. Ähnliches gilt auch für die hochwüchsigen Arten des nassen Grünlandes *(Filipendulion: Epilobium hirsutum, Geranium palustre, Sanguisorba officinalis, Succisa pratensis* u. a.), deren aktuelle Hauptvorkommen sich im gleichen Gebiet an Uferstreifen von Bächen und Entwässerungsgräben konzentrieren (RUTHSATZ & OTTE 1983) oder für Arten der Pfeifengraswiesen *(Molinion caeruleae: Betonica officinalis, Molinia caerulea, Selinum carvifolium, Serratula tinctoria)* an Grabenböschungen im Alpenvorland (GANZERT, SCHWAB & PFADENHAUER 1990).

Die Arten der mageren, trockenen sowie feuchten bis nassen Grünlandgesellschaften haben sich nicht an diese Kleinstrukturen "zurückgezogen", sondern sind als Reste einer früher ausgedehnteren Verbreitung einzustufen ("Reliktvorkommen" nach KAULE 1986, "habitat fragmentation" nach MERRIAM & WEGNER 1992, S. 151).
Die Zersplitterung von ursprünglich größeren Lebensräumen in viele kleine, oft nur schmale, birgt die Gefahr, daß zufällige Ereignisse die Minimalpopulationen der betreffenden Arten tilgen können. Denn schmale Reste ursprünglich größerer Lebensräume können nur kleine Populationen beherbergen und die Wahrscheinlichkeit des Auslöschens von Arten an derartigen Standorte ist groß. Ähnlich verläuft die Bestandsentwicklung der Arten in ländlichen Siedlungen. Die häufigsten, aktuellen Standorte dorftypischer Arten in Bayern sind vielfach nur noch marginale mit suboptimalen Lebensbedingungen.

Das klassische Beispiel dafür liefert *Chenopodium bonus-henricus*. In der hier vorliegenden Untersuchung ist er 135 mal dokumentiert worden. Davon entfallen 61 % der Funde auf die Flächennutzung Bauernhof, 23 % stammen von Straße/Weg und 7 % von Ländliche Wohnform. Geht man von der theoretischen Annahme aus, daß die Flächennutzung Bauernhof in der traditionellen Form, wo er seine Hauptvorkommen hat, ausfällt, dann verbleiben ihm als Verbreitungsschwerpunkte vorrangig Straße/Weg, Ländliche Wohnform und Grünland (vgl. Abb. 65 a und b).

Diese Tendenz ist von WITTIG (1989 a) in Westfalen beobachtet worden, wo der Rückgang (klein)bäuerlicher Betriebe 1989 bereits weiter fortgeschritten ist als zur gleichen Zeit in Bayern. Er stellt dabei fest, daß *Chenopodium bonus-henricus* außer in seiner Assoziation ebenso häufig unter nicht optimalen Lebensbedingungen im konkurrenzstarken *Urtico-Aegopodietum* sowie in mechanisch belasteten Trittpflanzen- *(Polygonion avicularis)* und mehrmals gemähten Rasengesellschaften *(Cynosurion)* wächst. Er formuliert als Fazit, daß "mehr als die Hälfte aller Vorkommen für die Art nicht optimal sind". Da die Art langlebig ist, kann sie mehrere Jahre an ungünstigen Standorten im Straßenraum überdauern, aber über eine Ausbreitung von dort wird nicht berichtet, da die offenen Standorte für eine erneute Kolonisation nicht mehr vorhanden sind.
MERRIAM & WEGNER (1992, S. 160 ff) stellten fest, daß die Wiederausbreitung von Arten nicht von marginalen Habitaten aus erfolgt, sondern von den Resten der ursprünglich optimalen Habitate ausgeht. Wenn diese nicht mehr vorhanden sind, sterben die betroffenen Arten aus.
Auf das Beispiel *Chenopodium bonus-henricus* übertragen bedeutet dies, daß die Rekolonisationskraft der Art von isolierten Kleinststandorten im heutigen Straßenraum gering ist.

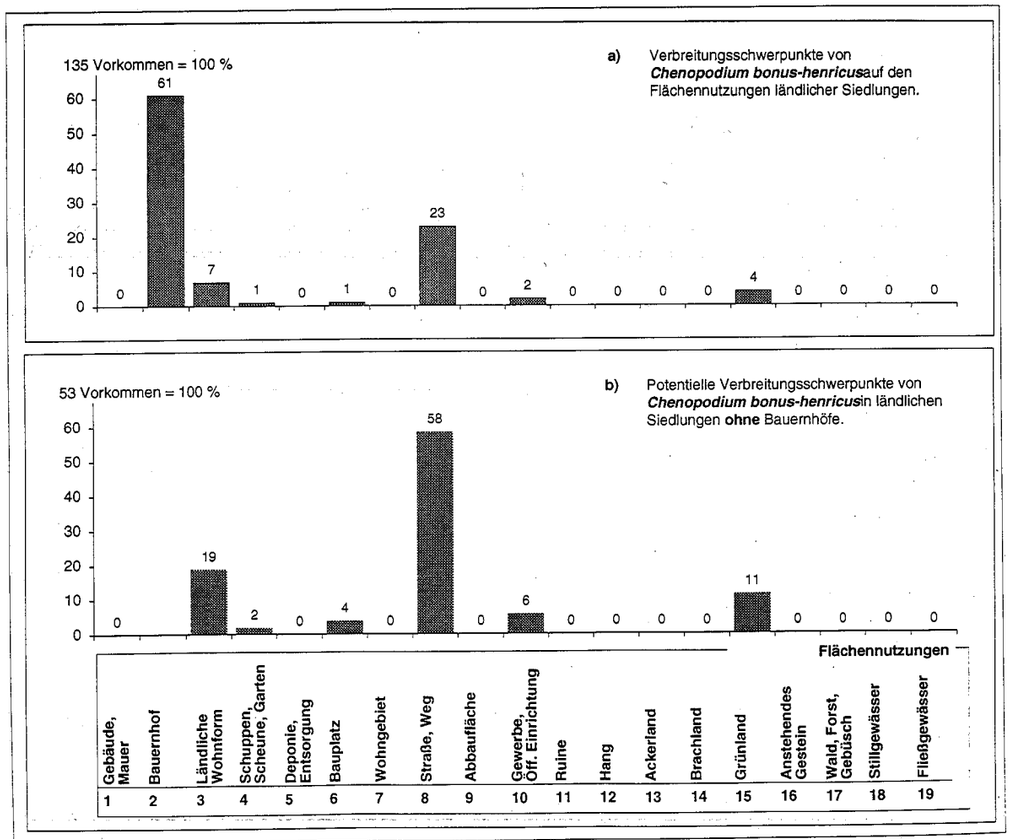


Abb. 65: Die potentielle Bedeutung der Flächennutzung Straße/Weg als Lebensraum für *Chenopodium bonus-henricus*.

Wenn die traditionellen Bauernhöfe in den ländlichen Siedlungen aufgegeben werden, wird der Straßen-und Wegraum für *Chenopodium* zum vorherrschenden Lebensraum.

Zusammenfassend können als Hauptursachen, die zum Rückgang der Pflanzengesellschaften ländlicher Siedlungen führen, folgende angeführt werden (vgl. dazu auch MUCINA 1989) :

a) Aufgabe der Viehhaltung (Schafe, Ziegen, Kühe, Pferde, Schweine) auf Heimweiden.
Davon betroffen sind Pflanzengesellschaften mit hohem Anteil an Arten, die epichor und endochor ausgebreitet werden: *Cirsietum eriophori,* Gesellschaft von *Carduus acanthoides, Arctio-Artemisietum* und *Chenopodietum boni-henrici.* MUCINA (1989) gibt für Dörfer der Slowakei außerdem *Lappulo squarrosae-Cynoglossetum, Xanthietum spinosi, Hyoscyamo nigri-Malvetum neglectae, Carduo acanthoidis-Onopordetum* und die *Xanthietum strumarium*-Assoziation an, deren Charakterarten über Haftorgane an den Diasporen verfügen, mit denen sie im Fell des Viehs haften bleiben und auf diese Weise in deren Aktionsradius ausgebreitet werden.

b) Aufgabe der Geflügelhaltung (Hühner, Gänse, Enten).
Durch die Aufgabe der Hühnerhaltung sind die an Sommerannuellen reichen Pflanzengesellschaften *Urtico-Malvetum neglectae, Descurainietum sophiae, Chenopodietum vulvariae* und wiederum das mehrjährige *Chenopodietum boni-henrici* in ländlichen Siedlungen rückläufig. Seltener als Hühnerhaltung ist bereits die Haltung von Gänsen und Enten, die Pflanzengesellschaften mit ausläufertreibenden Arten wie die Gesellschaft von *Potentilla anserina* oder die Gesellschaft von *Agrostis stolonifera* gefördert haben.

c) Aufgabe traditioneller bäuerlicher Betriebe.
Die Aufgabe bäuerlicher traditioneller Betriebe oder die Umgestaltung zur Spezialisierung macht Nutzungsparzellen (Wirtschaftshof, Abstell-/Lagerflächen, Obstgärten/-wiesen, Sauweide etc.) und Vegetationsgliedernde Strukturen (Misthaufen, Silo/Miete, Jaucherinne, Gerätelager etc.) überflüssig. Damit parallel verläuft im allgemeinen eine drastische Reduzierung des Nährstoffeintrags auf die Grundstücke. Am stärksten von der Ent-Eutrophierung betroffen sind *Chenopodietum rubri,* die Gesellschaft von *Atriplex patula,* die Gesellschaft von *Atriplex hastata,* aber auch *Leonuro-Ballotetum, Arctio-Artemisietum,* wiederum *Chenopodietum boni-henrici* und *Urtico-Aegopodietum,* die auf nährstoffreichen bis extrem nährstoffreichen Standorte die Hauptverbreitung haben.

d) Beseitigung offener, abwasserführender Gräben und Bäche sowie von Dorfteichen.
Damit verlieren die Pionierpflanzengesellschaften der Uferzonen *(Bidentetea: Chenopodietum rubri, Polygono-Bidentetum, Rumicetum maritimi),* die gewässerbegleitenden Hochstaudengesellschaften *(Phalarido-Petasitetum,* die Gesellschaft von *Epilobium hirsutum,* Gesellschaft von *Chaerophyllum hirsutum)* und die gewässernahe Flutrasen (Gesellschaft von *Potentilla anserina* und Gesellschaft von *Agrostis stolonifera),* auf denen Enten- und Gänsehaltung üblich war, ihre angestammten Standorte in Dörfern.

e) Großflächige Baumaßnahmen zur Anpassung der Verkehrsflächen an den modernen Straßenverkehr.
Die Beseitigung von altem Straßenpflaster dezimiert die Vorkommen des *Bryo-Saginetum procumbentis,* die Versiegelung des Straßenraumes bis an angrenzende Gebäude beseitigt Standorte der Gesellschaft von *Bromus sterilis,* der Gesellschaft von *Bromus tectorum,* des *Hordeetum murini,* des *Conyzo-Lacucetum,* wiederum des *Urtico-Malvetum* und der Gesellschaft von *Chelidonium majus.* Veränderungen der Straßenrandzonen, z. B. die Beseitigung von Gebüschen und Hecken, vernichten die Standorte ausdauernder, frische bis mäßig feuchte Standorte bevorzugender, nitrophytischer Hochstaudensäume *(Toriletum japonicae, Alliario-Chaerophylletum temuli, Urtico-Aegopodietum, Chaerophylletum aurei).*

Diese im allgemeinen rückläufigen Pflanzengesellschaften sind in landwirtschaftlich benachteiligten Wirtschaftsgebieten (ALBRECHT 1974) wie Innerer Bayerischer Wald, Franken- und Oberpfälzer Wald, Keuperlandschaft Mittelfrankens ungünstige Lagen des Schwäbisch-bayerischen Hügellandes, Ober- und Unterfränkisches Hügelland und im Frankenjura derzeit noch am häufigsten zu finden.
Sie zeigen dort an, daß die landwirtschaftliche Umorientierung noch nicht in dem Ausmaß vorangeschritten ist wie in ertragsfähigen Landschaften (z. B. den Gäuartigen Lößlandschaften des Dungaus und Ochsenfurter Gäus sowie günstigeren Lagen des Schwäbisch-bayerischen Hügellandes), so daß ihr gehäuftes Auftreten auch als Zeichen für eine wirtschaftliche Benachteiligung landwirtschaftlicher Betriebe gelten kann. Ihre Ausbreitung und Konstanz sind als Folgen wirtschaftlicher Depression und Stagnation zu bewerten. Dem gegenüber ist ihr Verschwinden als eine Folge von Verbesserungen der Agrarstruktur zu bewerten, die sich u. a. in der Aufstockung des Viehbesatzes äußern. Dadurch werden bauliche Veränderungen auf den Gehöften notwendig (Umbau der Stallgebäude, Schwemmentmistung, Güllesilos, Futtersilos etc.), in deren Folge Nutzungsveränderungen auf den Grundstücken durchgeführt werden. Die Auswirkungen unterschiedlicher agrarstruktuereller Rahmenbedingungen wirken sich nicht nur auf die Grünlandvegetation von Feuchtgebieten aus - wie GANZERT (1993) anhand der Vegetationsveränderungen in den Loisach-Kochelsee-Mooren und der Dümmerniederung nachweisen konnte, sondern sie wirken sich auch auf den Bestand der ruderalen Vegetation auf den Betriebsflächen aus (vgl. Kap. 3.7.1; dazu auch OTTE & LUDWIG 1987: Abb. 14 b).
Die Akzeptanz bei der Bevölkerung, diese Arten und ihre Gemeinschaften zu erhalten, ist gering, denn sie werden – bewußt oder unbewußt – als Indikatoren einer Zeit betrachtet, als ihr Lebensstandard niedriger war.

Dorferneuerungen sollen einen Kompromiß suchen zwischen der Bewahrung der historisch geprägten Eigenart eines Dorfes und der Anpassung an zeitgemäße Wohn- und Wirtschaftsweisen. Die Dorferneurung ist ein Prozeß, in dessen Verlauf neben der Förderung von baulichen Maßnahmen auch die Entwicklung des Dorfes als Lebensraum für die spezielle dorftypische Pflanzen- und Tierwelt berücksichtigt werden muß. Dabei sollte man sich im Klaren sein, daß allenfalls partielle Bestandssicherungen möglich sind.
Denn das Typische der Pflanzengesellschaften ländlicher Siedlungen ist ihre Prägung durch die dorftypische Klein- und Großviehhaltung und die davon ausgehenden direkten oder indirekten Nährstoffanreicherung in einem kleinteiligen Nutzungsmosaik, die mit Dorferneuerungsmaßnahmen (Kanalisation, Beseitigung von Dunghaufen, Verlagerung von bäuerlichen Betrieben an Ortsränder, Spezialisierung der Betriebe u. a.) eigentlich beseitigt werden sollen.

8 Vergleichende Gesamtbetrachtung zur Situation der Vegetation ländlicher Siedlungen in Bayern

Ländliche Siedlungen in Bayern beherbergen eine große Vielfalt ruderaler Pflanzengesellschaften. Davon können in den Klassen *Chenopodietea, Bidentetea, Artemisietea, Plantaginetea* und *Agrostietea* 53 Assoziationen und ranglos als Gesellschaften eingestufte Bestände unterschieden werden, die sich als Subassoziationen, Ausbildungen und Varianten in 97 Untereinheiten aufteilen.
Die am häufigsten erfaßten Pflanzengesellschaften der verschiedenen Klassen sind:
Klasse *Chenopodietea: Urtico-Malvetum* (156 Aufnahmen), *Chenopodietum ruderale* (82 Aufnahmen), *Conyzo-Lactucetum* (70 Aufnahmen); Klasse *Bidentetea: Chenopodietum rubri* (28 Aufnahmen); Klasse Artemisietea: *Urtico-Aegopodietum* (141 Aufnahmen), *Leonuro-Ballotetum* (133 Aufnahmen), *Chenopodietum boni-henrici* (61 Aufnahmen), *Arctio-Artemisietum* (56 Aufnahmen); Klasse *Plantaginetea: Lolio-Polygonetum* (70 Aufnahmen), Gesellschaft von *Poa annua* (43 Aufnahmen) und Klasse *Agrostietea:* Gesellschaft von *Potentilla anserina* (29 Aufnahmen).
Aus dem genannten Spektrum hat nur das *Chenopodietum boni-henrici* einen ausgesprochenen Verbreitungsschwerpunkt in ländlichen Siedlungen, die übrigen sind auch in städtischen weit verbreitet, wie von HETZEL & ULLMANN (1981), FROST (1985), REIDL (1989), PYSEK & PYSEK (1991), BRANDES & GRIESE (1991) u. a. Autoren belegt ist.

Das Typische der Pflanzengesellschaften ländlicher Siedlungen sind somit nicht die unterschiedlichen Pflanzengesellschaften, sondern bestimmte Trennartengruppen, die wiederholt in verschiedenen Pflanzengesellschaften vorkommen und dort jeweils spezielle Nutzungen und Eingriffe anzeigen. Dazu zählen:
Trennartengruppen, die traditionelles bäuerliches Wirtschaften und Arbeiten in (ehemals) bäuerlich geprägten Ortsteilen anzeigen (mit *Geranium pusillum, Sisymbrium officinale, Lamium album, Verbena officinalis* u. a.), Trennartengruppen, die modernes Wirtschaften, Arbeiten und Wohnen und damit verbundene Bodenumlagerungen und Erdarbeiten belegen (mit *Tripleurospermum inodorum, Papaver rhoeas, Cirsium arvense, Daucus carota, Trifolium pratense* u. a.) und eine Trennartengruppe, die sich bei Herbizideinsatz auf Grundstücken einstellt (mit *Digitaria ischaemum, Digitaria sanguinalis, Setaria viridis* und *Setaria glauca).*
Diese Artengruppen bezeugen den Funktionswandel in ländlichen Siedlungen von Wohn- und Arbeitsstätten der in der Landwirtschaft Tätigen, hin zu Wohn- und Arbeitsstätten von Einwohnern, die außerhalb der Landwirtschaft beschäftigt sind.

Für die Pflanzengesellschaften ländlicher Siedlungen ist weiterhin typisch, daß die Flächengrößen ihrer Vegetationsaufnahmen relativ klein sind; 56 % (bzw. 651 von 1167 Flächen) sind < 10 m^2 groß. In Ortskernen vor den Schauseiten der Häuser, im Bereich der Hauptverkehrsstraßen, neben Einfahrten, auf Wirtschaftshöfen etc. haben die niedrigwüchsigsten und am kleinflächigsten wachsenden Bestände ihre Hauptvorkommen (u. a. *Urtico-Malvetum neglectae,* Gesellschaft von *Bromus sterilis,* Gesellschaft von *Oxalis corniculata, Rumici-Spergularietum);* bei ihnen sind mehr als 60 % der Aufnahmeflächen < 6 m^2. Etwas größer sind die Bestandsaufnahmen der Gesellschaft von *Atriplex hastata,* des *Conyzo-Lactucetum, Leonuro-Ballotetum, Chenopodietum boni-henrici, Urtico-Aegopodietum* und der Gesellschaft von *Potentilla anserina* (60 % der Aufnahmeflächen < 10 m^2), die vom Ortsinneren bis zum Ortsrand verbreitet sind. Entscheidend für ihr Vorkommen sind Saumstandorte, die nicht häufig gestört werden. Ausgesprochen großflächig (> 20 m^2) sind die Vegetationsaufnahmen hochwüchsiger Pflanzengesellschaften *(Chenopodietum ruderale, Artemisio-Tancetetum, Phalarido-Petasitetum),* deren Verbreitungsschwerpunkte

am Ortsrand und in der Übergangszone zur Feldflur sind, denn große, platzbeanspruchende Wildpflanzenbestände werden auf den Grundstücken, die sich durch kleinräumig wechselnde Nutzungen auszeichnenden, nicht geduldet.

Aus dem phänologischen Entwicklungsverlauf ist ersichtlich, wie dorftypische Pflanzengesellschaften in den zeitlichen Ablauf von Störungen und Pflegemaßnahmen eingepaßt sind:
Das von einjährigen Arten aufgebaute *Urtico-Malvetum* benötigt eine relativ lange Vegetationszeit von Mitte März bis Ende August, erst dann sind die Phasen des Fruchtens und Ausstreuens der Samen von *Sisymbrium officinale, Malva neglecta, Descurainia sophia* und *Geranium pusillum* abgeschlossen. Umfassende Eingriffe (Hacken, Umgraben, Jäten), die den Bestand zerstören, werden zwar durch erneutes Auflaufen von Arten ergänzt (z. B. *Poa annua, Stellaria media),* die kennzeichnenden Arten der Gesellschaft keimen aber erst wieder Ende August. Es ist deshalb für das *Urtico-Malvetum* am günstigsten, wenn Bestandsstörungen nur im Frühjahr und Spätsommer erfolgen.
Die von mehrjährigen Arten aufgebauten Pflanzengesellschaften unterscheiden sich nach der Hauptblütezeit im Früh-, Hoch- und Spätsommer.
Mahd- und beweidungsempfindliche Pflanzengesellschaften haben den Höchststand ihrer generativen Entwicklung im zeitigen Frühjahr *(Alliario-Chaerophylletum temuli)* oder im Spätsommer *(Leonuro-Ballotetum, Arctio-Artemisietum, Artemisio-Tanacetetum)* und haben ihre Hauptverbreitung dort, wo selten oder nie gemäht wird: Zum Schutz vor Mahd und anderen Bestandsstörungen ziehen sie sich an Saumstandorte zurück. Diese Beobachtung macht auch DIERSCHKE (1972, S. 81 ff) an Waldsäumen naturnaher Standorte.
Anders verhält sich das *Urtico-Aegopodietum podagrariae.* Seine Hauptblüte fällt mit der des angrenzenden Grünlandes zusammen (DIERSCHKE 1972, S. 74) und hat von den beobachteten Beständen die größte Mahdverträglichkeit. Dies äußert sich im Vorkommen an nicht gemähten, halbschattigen Gebüsch-, Hecken- und Waldrändern und in flächigen Beständen von Obstgärten, die ein- bis zweimal gemäht und/oder beweidet werden. Die verhältnismäßige Unempfindlichkeit gegenüber Mahd fördert die Häufigkeit der Gesellschaft, wo andere Pflanzengesellschaften durch Mahd eingedämmt oder ausgemerzt werden.

In ländlichen Siedlungen in Bayern sind in 1403 Vegetationsaufnahmen 802 Arten erfaßt worden.
Davon sind 59 % Idiochorophyten (einheimische Arten der ursprünglichen Vegetation; schon vor dem Eingreifen des Menschen vorhanden), 18 % Archaeophyten (Arten, deren Einwanderung vor 1492 n. Chr. durch direkte oder indirekte Mithilfe des Menschen stattfand) und 18 % Neophyten (Arten, deren Einwanderung nach 1492 n. Chr. durch direkte oder indirekte Mithilfe des Menschen stattfand). 5 % der Arten konnten nicht eingestuft werden.
Die Auswertung archäobotanischer Literatur hinsichtlich der Erstnachweise von Archaeophyten, die in der heutigen ruderalen Vegetation vorkommen, belegt, daß die Einwanderung der nährstoffbedürftigen Archaeophyten mit dem Ende der Römischen Kaiserzeit weitgehend abgeschlossen ist – im Gegensatz zu vielen basiphilen sowie azidophilen Ackerwildkräutern, für die noch ein archaeophytischer Einwanderungsschub im Mittelalter nachweisbar ist (WILLERDING 1986, KÜSTER 1991, 1994).
Eine neue, deutliche Zunahme von Arten in die Siedlungsvegetation erfolgt sich erst im 19. Jahrhundert mit der beginnenden Industrialisierung und dem sich entwickelnden, Länder und Kontinente überschreitenden Verkehr (SUKOPP & KOWARIK 1986). Der Ausbreitungsweg von Neophyten verläuft wie bei den Archaeophyten von (städtischen) Handelszentren aus in die ländlichen Siedlungen.
Der Archaeophytenanteil in den Pflanzengesellschaften ist unterschiedlich hoch. Da 59 %

(bzw. 93 von 159) der bislang in Deutschland nachgewiesenen ruderalen Archaeophyten Therophyten (Einjährige) sind, sind ihre Anteile erwartungsgemäß auch in den therophytenreichen Pflanzengesellschaften am höchsten: In den Vegetationsaufnahmen der Klasse *Chenopodietea* beträgt er ∅ 42 %, bei den *Plantaginetea* ∅ 39 %, bei den *Agrostietea* ∅ 26 %, bei den Bidentetea ∅ 24 % und bei den *Artemisietea* ∅ 22 %.
Die höchsten Neophytenanteile in der Vegetation ländlicher Siedlungen haben neben den Neophytenpflanzengesellschaften aus der Klasse *Artemisietea* (G 24 - G 26) die Trittpflanzengesellschaften des Verbandes *Polygonion avicularis,* deren Wuchsorte auf/entlang von Verkehrsflächen als "Einwanderungsbahnen" für Pflanzen fungieren (Prozeß der "Linienmigration" nach KOPECKY 1971, 1988).

Im Artenspektrum der Vegetation ländlicher Siedlungen herrschen nach der Einstufung bei OBERDORFER (1990) geographische Florenelemente der gemäßigten bis kühlen Klimazonen Mitteleuropas vor. Dies ist auch aus der Höhenstufenverbreitung der Arten ersichtlich: 93 % (von 802 Arten) sind von warmen Tieflagen bis in kühle Gebirgslagen verbreitet.

Ein weiteres Merkmal der Arten des besiedelten Bereichs ist, daß ihren Diasporen nach den Angaben von MÜLLER-SCHNEIDER (1986) meistens mehrere Möglichkeiten der Fernausbreitung zur Verfügung stehen. Von 802 Arten sind dort für 255 Arten (bzw. 32 %) drei, für 310 Arten (bzw. 39 %) zwei und für 229 Arten (bzw. 29 %) eine Möglichkeit für die Fernausbreitung angegeben; 8 Arten (bzw. 1 %) sind nicht eingestuft. Davon ist die Kombination von zoochorer, mit hemerochorer und anemochorer Ausbreitungsmöglichkeit am häufigsten.
Insgesamt verfügen jeweils 30 % von 802 Arten über hemerochore, anemochore und zoochore Fernausbreitung.
Berechnet man die Mittelwerte der Artenanteile aus den 1167 Vegetationsaufnahmen, die für die pflanzensoziologische Gliederung verwendet worden sind, so verschiebt sich das Spektrum zugunsten der hemerochoren und zoochoren Fernausbreitungsweisen (> 35 %). Dem liegen differenzierte Unterschiede in den Fernausbreitungsweisenspektren der verschiedenen Pflanzengesellschaften zugrunde: Die höchsten Anteile **anemochorer** Arten haben die wärmebedürftigen, ausdauernden ruderalen Distelgesellschaften *(Onopordetalia)* und die nitrophytischen Ufersäume *(Convolvuletalia)* mit ca. 30 %. Die **zoochore** Fernausbreitung spielt in allen aufgenommen Pflanzengesellschaften eine große Rolle (∅ > 30 %). In den annuellenreichen Pflanzengesellschaften *(Sisymbrietalia, Chenopodion rubri, Plantaginetalia)* erreichen die Artenanteile mit **hemerochorer** Verbreitung fast 40 %! Die **hydrochore** Fernausbreitung ist im allgemeinen selten und erreicht erwartungsgemäß nur in gewässernahen Pflanzengesellschaften der Verbände *Bidention* und *Convolvulion* und in Trittpflanzengesellschaften des Verbandes *Polygonion avicularis,* wo Ausbreitung über Regenwasser eine wichtige Rolle spielt, größere Bedeutung.

Im Lebensformenspektrum der Gesamtarten herrschen Hemikryptophyten (49 %) und Therophyten (31 %) vor. Geophyten (10 %), Phanerophyten (10 %), Chamaephyten (4 %) und Hydrophyten (2 %) sind erheblich seltener.
Bedeutsamer wird die Rolle der Therophyten in der Vegetation ländlicher Siedlungen, wenn die Mittelwerte der Lebensformenanteile für die einzelnen Pflanzengesellschaften bestimmt werden. Dann erhöht sich der Therophytenanteil auf 40 %; der Hemikryptophytenanteil nimmt nur geringfügig bis 46 % zu.
Die Hemikryptophyten sind zu 26 % Schaft-Hemikryptophyten *(Hemikryptophyta scaposa).* Sie können sich im allgemeinen sowohl generativ als auch vegetativ fortpflanzen und zeichnen sich vor allem durch eine hohe Regenerationsfähigkeit ihrer vegetativen und generativen Teile nach mechanischen Störungen (Mahd, Hacken, Tritt, Befahren etc.) aus.

Kennzeichnend für Therophyten ist, daß sie sehr häufig autogam und selbstfertil sind, was eine hohe Samenproduktion und eine daran gekoppelte hohe genetische Anpassungsfähigkeit garantiert. Die generell hohe Keimfähigkeit der Samen und das Vermögen, eine langlebige Diasporenbank (OESTERREICH 1957, ØDUM 1965, BAKKER 1989, S. 328 ff) aufzubauen, aus der sie sich nach Störungen der oberen Bodenschicht immer wieder neu entwickeln können und ihre erwähnte Vielseitigkeit in der Fernausbreitung, sind Ursachen für ihre allgemeine Verbreitung.
Am häufigsten sind die Sommerannuellen *(Therophyta aestivalia;* 15 % von 802). Bei ihnen ist zwischen niedrigwüchsigen (< 60 cm) und hochwüchsigen (> 60 cm) zu unterscheiden. Bei ersteren vergehen bis zur Reife der ersten Samen weniger als 70 Tage; bei den hochwüchsigen dauert die Samenbildung länger als 70 Tage.
In den Lebensformenspektren der Pflanzengesellschaften äußert sich das Vermögen ihrer Arten, mittels verschiedener Überlebensstrategien unterschiedlichste Standorte zu besiedeln. Die höchsten Therophytenanteile (> 55 %) haben die Verbände *Sisymbrion, Chenopodion rubri* und *Polygonion avicularis;* davon sind durchschnittlich mindestens 33 % *Therophyta aestivalia.* Deren Standorte sind offene, trockene bis mäßig feuchte Ruderalstellen, im Verlauf der Vegetationszeit abtrocknende Uferzonen, austrocknende Jaucherinnen, Pfützen, Wasserlachen sowie durch Tritt offen gehaltene Stellen.
Hemikryptophyten sind dort häufig, wo Therophyten zurücktreten – also in den Klassen *Artemisietea* (> 55 %) und *Agrostietea* (> 60 %). Dabei sind in den Hochstaudengesellschaften die Schaft-Hemikryptophyten *(H. scaposa)* und in den Flutrasen die Kriech-Hemikryptophyten *(H. reptantia)* mit über 30 % am häufigsten. Sie kommen dort vor, wo Bestandsstörungen (Hacken, Mahd, Hühnerscharren) seltener stattfinden.
Auch die übrigen Lebensformen zeigen Häufungen in bestimmten Pflanzengesellschaften: Die Hydrophyten erwartungsgemäß in den gewässernahen und amphibisch wachsenden Pflanzengesellschaften der Verbände *Bidention, Convolvulion* und *Agropyro-Rumicion* und die langlebigen Lebensformen *Chamaephyten* und *Phanerophyten* in den Saumgesellschaften frischer bis feuchter Standorte *(Glechometalia, Calystegietalia,* Neophyten-Pflanzengesellschaften), wo die Böden nicht oder kaum gestört werden.

Mittels des ökologischen Zeigerwertespektrums (ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991) kann der Standort "ländliche Siedlung" über das Artenspektrum folgendermaßen gekennzeichnet werden:
Die Lichtverhältnisse sind vorwiegend halbschattig bis licht und die Temperaturverhältnisse dementsprechend mäßig warm bis warm. Dies spiegelt sich auch im Wasserhaushalt der Böden wider: Sie sind im allgemeinen mäßig trocken bis frisch, daneben gibt es aber auch feuchte, nasse und aquatische Wuchsplätze. Auffällig ist die Dominanz schwach basischer bis stark basischer Böden, die stickstoffreich bis übermäßig stickstoffreich sein können. Dagegen sind saure bis mäßig saure Böden selten – ebenso wie stickstoffarme und mäßig stickstoffreiche.
Für jede Vegetationsaufnahme sind die mittleren Zeigerwerte berechnet worden. Daraus ergibt sich folgende Einstufung:
Die mittlere Nährstoffzahl hat die weiteste Amplitude, die sich über stickstoffarme bis stickstoffreiche Standorte erstreckt mit dem Wertezentrum bei den stickstoffreichen Standorten. Fast genauso weit streuen die Mittelwerte der Bodenreaktions- und der Feuchtezah len, deren Wertezentren den Bereich Mäßigsäure- bis Basenzeiger und Frische- bis Mäßigfeuchtezeiger abdecken. Geringer streuen die mittleren Licht- und Temperaturzeigerwerte, die die Arten der ruderalen Pflanzengesellschaften vorrangig als Halblichtpflanzen und Mäßigwärme- bis Wärmezeiger ausweisen.
Dahinter stehen folgende Standortqualitäten, die in ländlichen Siedlungen vorkommen:
– **stickstoffarme**, basische, trockene, unbeschattete und mäßig warme Standorte,

– **mäßig stickstoffreiche**, mäßig saure bis basische, mäßig trockene, frische und feuchte, unbeschattete und mäßig warme Standorte sowie
– **mäßig stickstoffreiche**, saure bis mäßig saure, mäßig trockene, frische und feuchte, unbeschattete und mäßig warme Standorte.

Am häufigsten sind **stickstoffreiche bis stickstoffreichste** Standorte,
– die sowohl schattig, halbschattig und unbeschattet,
– mäßig kühl, mäßig warm und warm,
– frisch und feucht,
– mäßig sauer, schwach sauer bis schwach basisch und basisch sein können.

Die Lokalisierung der dokumentierten Pflanzengesellschaften in Zeigerwerte-Ökogrammen ist durch Überschneidungen gekennzeichnet. Deutlich voneinander zu unterscheiden sind nur Pflanzengesellschaften mit extremem Verhalten gegenüber einem oder mehreren Standortfaktoren (Bereich halbschattig bis halblicht: *Urtico-Aegopodietum, Chaerophylletum aurei,* Bereich halblicht bis licht: *Chenopodietum rubri, Rumicetum maritimi, Cirsietum eriophori, Echio-Melilotetum, Polygonetum calcati, Lolio-Polygonetum arenastri,* Gesellschaft von *Poa annua,* Gesellschaft von *Potentilla anserina;* Bereich mäßig kühl bis mäßig warm: *Chaerophylletum aromatici, Phalarido-Petasitetum hybridi,* Gesellschaft von *Poa annua,* Gesellschaft von *Potentilla anserina,*Bereich mäßig warm: *Conyzo-Lactucetum serriolae, Polygonetum calcati;* Bereich mäßig trocken bis mäßig frisch: *Conyzo-Lactucetum serriolae, Cirsietum eriophori, Echio-Melilotetum,*Bereich feucht bis naß: *Rumicetum maritimi,* Gesellschaft von *Polygonum mite;* Bereich sauer bis mäßig sauer: *Rumici-Spergularietum rubrae,* Bereich schwach basisch bis basisch: *Cirsietum eriophori, Echio-Melilotetum;* Bereich stickstoffarm bis mäßig stickstoffreich: *Cirsietum eriophori,* Bereich stickstoffreich bis ausgesprochen stickstoffreich: *Urtico-Malvetum neglectae, Chenopodietum boni-henrici).*
Im Wertezentrum der Amplituden überlagern sich die mittleren Zeigerwerte folgender Pflanzengesellschaften: *Chenopodietum ruderale,* Gesellschaft von *Atriplex patula,* Gesellschaft von *Atriplex hastata, Artemisio-Tanacetetum, Leonuro-Ballotetum nigrae, Arctio-Artemisietum, Toriletum japonicae* und *Alliario-Chaerophylletum temuli.* Ihnen gemeinsam ist, daß die Arten ihrer Pflanzengesellschaften bevorzugt an stickstoffreichen, halblichten, mäßig warmen, frischen und schwach sauren bis basischen Standorten vorkommen.

Der Artenrückgang der Siedlungsvegetation ist schon 1907 von ZIMMERMANN in Mannheim vorausgesagt worden.
In den Roten Listen der westdeutschen Bundesländer und der ehemaligen DDR sind 258 Sippen der "Krautigen Vegetation oft gestörter Plätze" und der "Waldnahen Staudengesellschaften" erfaßt worden (diese Begriffe werden bei ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991 verwendet). Diese Formationen schließen neben der Siedlungsvegetation auch die Vegetation der Äcker mit ein *(Chenopodietea-* und *Secalietea*-Arten). Von diesen Arten sind in Bayern 151 Sippen in die Rote Liste aufgenommen worden (SCHÖNFELDER 1986).
Die Auswertung der Zeigerwertespektren der 258 als ausgestorben, verschollen und gefährdet eingestuften Sippen kennzeichnet die rückläufigen Sippen wie folgt:
Sie verhalten sich stenök (spezialisiert) gegenüber Licht (→ volle Beleuchtung), Temperatur (→ warme bis extrem warme Temperaturen) sowie Bodenreaktion (→ überwiegend auf basischen Böden). Bezüglich der Vorkommen der Arten im Nährstoffgradienten sind die Segetalarten bevorzugt bei niederen bis mittleren Nährstoffgehalten und die Hackfrucht- und ausdauernden Ruderalarten bei höheren bis extrem hohen Nährstoffgehalten zu finden.

Andererseits gibt es in ländlichen Siedlungen auch häufige Arten, die als "gemein verbreitet" einzustufen sind, da sie in 90 % aller Rasterfelder des Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der BRD (alte Bundesländer, HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988)

und von Bayern (SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990) vorkommen.
Das Zeigerwertespektrum (nach ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991) weist die gemein verbreiteten Arten als *euryök* bezüglich Bodenreaktion, Temperatur und Kontinentalität aus. Die Licht- und Feuchtezahlen kennzeichnen sie als Licht- und Halblichtpflanzen auf mittelfeuchten Böden. Ausgesprochen *stenök* sind ihre Ansprüche an die Nährstoffverhältnisse: Sie bevorzugen stickstoffreiche bis sehr stickstoffreiche Standorte. Damit stimmen sie bezüglich der Nährstoffansprüche mit den ruderal verbreiteten Arten der Roten Liste überein!

Das Überleben, Verbleiben und die Ausbreitung hemerochorer Arten in den ländlichen Siedlungen einer Landschaft hängt neben ihrer ökologischen Konstitution, von Konkurrenz- und Koexistenzbeziehungen zu anderen Arten ab. Diese werden u. a. von naturraumtypischen Land- und Bodennutzungen und über landwirtschaftliche Betriebsformen gelenkt. Die Bindungen von Arten und Pflanzengesellschaften ländlicher Siedlungen an naturräumliche Einheiten werden vorrangig durch klimatischen Faktoren bestimmt. Denn unterschiedliche, naturraumbedingte Bodenverhältnisse, die zu Beginn der Besiedlung an einem Ort geherrscht haben, sind während der Jahrzehnte bis Jahrhunderte andauernden Siedlungstätigkeit, nivelliert worden.

Die klimatisch bedingten Verbreitungsgrenzen diagnostisch wichtiger Arten der Klassen *Chenopodietea, Bidentetea, Artemisietea, Plantaginetea* und *Agrostietea* werden bei Annuellen entscheidend durch ihre Temperaturanspüche bei der Keimung sowie die Dauer der Vegetationzeit, die sie für ihre die vegetativen und generativen Entwicklungsphasen benötigen, bestimmt. Bei den ausdauernden Krautigen der Vegetation ländlicher Siedlungen beeinflußt der Zeitraum, in den die generative Phase fällt, die Höhengrenzen der Verbreitung stärker, als die Keim- und Auflaufzeiten ihrer Jungpflanzen. Außerdem das Vermögen nach Störungen (z. B. Überflutungen, Mahd) erneut wieder Blüten auszutreiben.

Die aktuelle Vegetation ländlicher Siedlungen und ihre Verbreitung "vor Ort" wird von zwei Faktorengruppen geprägt:
Einerseits von naturräumlich bedingten Standortfaktoren (Klima, Relief, Boden, Bodenfeuchtigkeit, Bodensäuregrad) und andererseits von nutzungsbedingten Standortfaktoren, die über Art, Intensität und Dauer von Nutzungen den Veränderungsgrad der naturräumlich bedingten Standortfaktoren verursachen.

Grundstücke in Siedlungen werden im allgemeinen nicht großflächig homogen genutzt, sondern es existieren innerhalb ihrer Abgrenzungen Teilflächen (→ Nutzungsparzellen z. B. Hühnergarten) mit unterschiedlichen Funktionen, die charakteristisch für die betreffende Flächennutzung (→ Bauernhof) sind. Diese Nutzungsparzellen sind in sich wiederum räumlich strukturiert (Vegetationsgliedernde Strukturen → Hühnerhaus, Zaun). Um sie herum bilden sich bei einer über längere Zeit gleich gebliebenen Bewirtschaftungsweise Übergangsbiotope (→ Ökotone) aus, die Standorte von speziellen Pflanzengemeinschaften sind.
Viele kleinräumig wechselnde Nutzungen verursachen viele Übergangsbiotope und bedingen damit eine hohe ß-Strukturdiversität in (ländlichen) Siedlungen. Dies ist der Grund für eine große Arten- und Pflanzengemeinschaftsvielfalt auf relativ engem Raum, denn die Grenzlinien bedingen die Standorte für die Vegetation ländlicher Siedlungen. Je mehr Grenzlinien eine Flächennutzung hat, um so differenzierter ist sie als Lebensraum (di CASTRI & HANSEN 1992, S. 6, HABER 1979, WESTHOFF 1968, MERRIAM & WEGNER, 1992, S. 160 ff). HAEUPLER (1982) stellte bei Untersuchungen zur Evenness eine Zunahme des Evenness-Wertes (E-Wert) bei Beweidung und anderen Störungen auf einer Fläche fest. Eine Zunahme des E-Wertes sagt aus, daß die Dominanzverhältnisse in dem Bestand gleichmäßiger verteilt sind als zuvor – also keine Art gelangt zur Vorherrschaft.

Er beschreibt einen Anstieg des Evenness-Wertes einer Fläche, nachdem Steinblöcke hineingefallen sind. Die Vegetation an diesen Blöcken wich von der der Umgebung ab, die Dominanzverhältnisse im Bestand änderten sich durch hinzukommende Arten und der E-Wert stieg. Denselben Effekt haben räumliche Strukturen (z. B. Baum mit Baumscheibe) auf die Vegetation von Obstgärten oder Obstwiesen: Auf keiner Fläche dominiert eine Art allein, auch nicht bei hohen Nährstoffgehalten.

Durch den sozialen Strukturwandel in ländlichen Siedlungen bedingt, finden Veränderungen in den Flächennutzungen der Grundstücke statt (z. B. Bauernhof → Wohnhausbebauung), die den Verlust traditioneller Strukturen zur Folge haben. An ihrer Stelle verbreiten sich moderne Nutzungsparzellen (z. B. Baustelle, Neubau, Stellfläche) mit dafür typischen Vegetationsgliedernden Strukturen (z. B. Bauschutt, Erdhaufen, offener Boden, Pflasterfugen, Grünflächen/-streifen). Reste der traditionellen Wirtschaftsformen (z. B. ein Hausgarten, Obstbaum oder Schuppen) bleiben oft noch eine Weile erhalten und belegen die ehemalige landwirtschaftliche Nutzung eines Grundstücks. Die Dynamik, die menschliches Wirtschaften und Arbeiten mit sich bringt, ist der Grund dafür, daß sowohl durch traditionelle (oft schon historische) als auch durch aktuelle Nutzungen geförderte Arten- und Pflanzengemeinschaften auf der gleichen Flächennutzung oder Nutzungsparzelle vorkommen können.

Kennzeichnend für ländliche Siedlungen ist die enge Bindung von Arten (-gruppen) an traditionelle bäuerliche Wirtschaftsweisen, die mit der Viehhaltung zusammenhängen. Um dies zu betonen, ist der Terminus *paganophil* (lat. *paganus* = ländlich) für Arten wie *Arctium minus, Chenopodium bonus-henricus, Geranium pusillum, Lamium album, Malva neglecta, Malva sylvestris, Urtica urens* und *Verbena officinalis* geprägt worden – analog zur städtischen Flora, für die WITTIG, DIESING & GÖDDE (1985) die Begriffe *urbanophil, urbanophob* und *urbanoneutral* vorgeschlagen haben (lat. *urbanus* = (groß)städtisch), um die Bindung von Arten an städtische Siedlungen zu betonen.

Aus der Typisierung von Flächennutzungen, Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernden Strukturen durch spezielle Arten (-gruppen) ergeben sich zwangsläufig Beziehungen zu Pflanzengesellschaften. Die Verbreitungsschwerpunkte von Pflanzengesellschaften mit unterschiedlichen ökologischen Standortansprüchen auf Flächennutzungen läßt sich über Ökogramme aus den mittleren Zeigerwerten (nach ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991) der dort vorkommenden Pflanzengesellschaften abbilden. Die Eigenständigkeit der Standortqualitäten, die die Flächennutzung Bauernhof im Gegensatz zur Flächennutzung Gewerbe/Öffentliche Einrichtung auszeichnet, ist vorrangig durch die höheren Nährstoffgehalte auf Bauernhöfen bedingt, was sich in den mittleren Nährstoffzahlen niederschlägt. Demgegenüber ist die Flächennutzung Straße/Weg, die die vorkommenden Flächennutzungen verbindet, dadurch ausgezeichnet, daß sich in ihr die Standorteigenschaften der jeweils angrenzenden Nutzungen widerspiegelt. Deshalb haben die Pflanzengesellschaften dieser Flächennutzung das weiteste Zeigerwertespektrum.

Daraus folgt, daß der Faktor "Nährstoffe" am stärksten differenzierend auf die Vegetation ländlicher Siedlungen wirkt.
Die Höhe der Nährstoffgehalte (N, C, P, K, Mg) in den Oberböden der Vegetationsaufnahmen zeigt, welche Trophiegradienten auf verschiedenen Flächennutzungen vorkommen und welche Auswirkungen dies auf die Vegetation hat.
Allgemein ist festzustellen, daß in 40 % der untersuchten Proben hohe bis sehr hohe Stickstoffgehalte (> 0,3 bis 1,1 %), in 67 % hohe bis extrem hohe Phosphat-Gehalte (> 30 bis 250 mg CAL-P_2O_5), in 80 % hohe bis extrem hohe Kali-Gehalte (> 20 bis 180 mg CAL-K_2O) und in 44 % sehr hohe bis extrem hohe Magnesium-Gehalte (> 20 bis 90 mg CAL-

MgO) bestimmt worden sind.
Aufgrund der Werteverteilung der Proben über niedrige bis mittlere, mittlere bis hohe und mittlere bis extrem hohe Nährstoffgehalte können die Flächennutzungen in drei Gruppen eingeteilt werden:
Zur ersteren gehören die Flächennutzungen, die durch einen hohen Anteil an Verkehrsflächen ausgezeichnet sind (Straße/Weg und Gewerbe/Öffentliche Einrichtungen), zur zweiten gehören diejenigen der land- und forstwirtschaftlichen Produktionsflächen (Ackerland, Grünland, Brache, Wald/Forst/Gebüsch) sowie Fließ- und Stillgewässer und zur dritten die Flächennutzungen des "landwirtschaftlichen Wirtschaftens und Arbeitens" (Bauernhof, Ländliche Wohnform und Schuppen/Scheune/Garten). Die hohen bis extrem hohen Phosphat- und Kali-Gehalte auf den landwirtschaftlich genutzten Grundstücken sind durch Tierhaltung bedingt, wozu vor allem frei herumlaufendes Geflügel beiträgt.
Entsprechend sind auch die Nutzungsparzellen, die Verbreitungsschwerpunkte auf den betreffenden Flächennutzungen haben, durch bestimmte Nährstoffgradienten ausgezeichnet.
Für verkehrsbedingte Nutzungsparzellen ergibt sich folgende Reihung nach steigenden Nährstoffgehalten:

Stickstoff (N %):	Weg → Straße → Zufahrt → Böschung,
Phosphor (mg CAL-P_2O_5/100 g):	Böschung → Straße → Weg → Zufahrt,
Kalium (mg CAL-K_2O/100 g):	Böschung → Straße → Weg → Zufahrt und

für Nutzungsparzellen landwirtschaftlich und zur Eigenversorgung genutzter Grundstücke:

Stickstoff (N ges. %):	Abstell-/Lagerfläche → Wirtschaftshof → Obstgarten/Obstwiese → Hühnerhof/-garten,
Phosphor (mg CAL-P_2O_5/100 g):	Obstgarten/Obstwiese → Abstell-/Lagerfläche → Hühnerhof/-garten → Wirtschaftshof und
Kalium (mg CAL-K_2O/100 g):	Obstgarten/Obstwiese → Abstell-/Lagerfläche → Hühnerhof/-garten → Wirtschaftshof.

Innerhalb der Nutzungsparzellen sind die Nährstoffgehalte nicht homogen verteilt, sondern um die Vegetationsgliedernden Strukturen herum sind unterschiedliche Nährstoffgehalte angereichert. So sind beispielsweise die Vegetationsaufnahmen von Grünfläche/Grünstreifen und Erdhaufen durch Phosphatgehalte ausgezeichnet, die zu ca. 70 % im niedrigen bis mittleren Wertebereich (< 20 mg P_2O_5) liegen und diesen gegenüber Fahrspuren, Gebäude-/Mauerfuß, Hühnergarten/-stall, Scharrlöcher sowie Jauchering/Silo/Miete durch Gehalte, die in über 85 % der analysierten Proben als hoch bis extrem hoch einzustufen sind (> 20 mg P_2O_5). Die gleiche Tendenz gilt für die Kaligehalte.

Diese Nährstoffgradienten werden durch die vorkommenden Arten nachgezeichnet:
So zeigen *Lactuca serriola, Calystegia sepium, Chaerophyllum aromaticum, Chaerphyllum hirsutum, Chaerophyllum temulum, Spergularia rubra, Torilis japonica* und *Verbena officinalis* niedrigere Stickstoffgehalte an (< 0,6 % N) als die Vorkommen von *Urtica urens, Galinsoga ciliata, Echinochloa crus-galli, Chenopodium glaucum, Anthriscus sylvestris, Glechoma hederacea, Chenopodium bonus-henricus* oder *Potentilla anserina* (> 0,1 bis 1,1 % N).
Bei der Verteilung der Arten über Phosphor- (CAL-P_2O_5), Kalium- (CAL-K_2O) und Magnesiumgehalte (CAL-MgO) in den Bodenproben der Vegetationsaufnahmen wiederholen sich im Wesentlichen die Aussagen, die für die Stickstoffgehalte gelten. Bei den geringeren Gehalten erreichen *Lactuca serriola, Chaerophyllum aromaticum, Calystegia sepium, Tanacetum vulgare, Bryonia dioica, Campanula trachelium, Torilis japonica, Spergularia rubra* und *Verbena officinalis* die höheren Stetigkeiten und bei den hohen bis extrem hohen Gehalten haben *Urtica urens, Galinsoga ciliata, Echinochloa crus-galli, Chenopodium rubrum,*

Chenopodium glaucum, Ballota nigra, Chenopodium bonus-henricus, Arctium minus, Chaerophyllum aureum und *Matricaria discoidea* ihre Hauptvorkommen.

Verglichen mit den Erträgen von Wirtschaftsgrünland ist die Produktivität von Ruderalpflanzen- und Hochstaudenbeständen, die sehr hoch und dicht erscheinen, niedrig (*Ballota nigra*-Saum: 76,1 dt TM/ha; *Anthriscus sylvestris*-Bestand: 77,2 dt TM/ha).
Sie sind zwischen denen der Erträge einer zweischnittigen trockenen Glatthaferwiese (70 dt TM/ha) und einer dreischnittigen Berg-Goldhaferwiese (80 dt TM/ha) einzuordnen. Bei den Nährstoffgehalten im Pflanzenmaterial sind die Kaliumentzüge und -gehalte auffallend hoch. Die höchsten Entzüge mit 320 kg/ha wurden im *Ballota nigra*-Bestand ermittelt, die niedrigsten im Bestand von *Potentilla anserina* mit 152,5 kg/ha; dies entspricht durchschnittlichen Gehalten von 4,21 % bzw. 4,5 %. Die Kaliumgehalte liegen erheblich höher als in ertragreichen 4-schnittigen Weidelgras-Mähweiden.
In diesen hohen Kalium-Konzentrationen im Pflanzenmaterial spiegeln sich die hohen bis extrem hohen Kaligehalte (mg K_2O/100 g) der ruderalen Standorte wider. Denn nach SCHMIDT (1981, S. 100) zeigen die Kaliumgehalte in Pflanzen deutlichere Beziehungen zu gesteigerter Düngung als die Bioelemente Stickstoff und Phosphor.
GEBAUER, REHDER & WOLLENWEBER (1988) haben die Nitratgehalte, Nitratreduktaseaktivität (NRA) und den Gehalt an organischem Stickstoff in 48 Pflanzenarten an verschiedenen Standorten in Bayern mit unterschiedlicher Nährstoffversorgung untersucht (u. a. von sauren Rasengesellschaften, extensiv genutztem Grünland, Saumgesellschaften, Flußufern, Lägerfluren, Bergwiesen) und festgestellt, daß die NRA die Nitrat-Versorgung der untersuchten Standorte widerspiegelt. Weiterhin stellten sie fest, daß Nitratgehalte in den Pflanzen, NRA und Gehalte an organischem Stickstoff zum einen artspezifisch sind, zum größten Teil aber durch das ökologische Verhalten bestimmt werden, d. h. von der Bevorzugung besser oder schlechter mit Stickstoff versorgter Standorte. Davon weichen nur die Leguminosen ab. Ein Vergleich der gemessenen Stickstoffdaten (Nitratgehalte, NRA, organischer Stickstoff) mit den N-Zeigerwerten von ELLENBERG (1979) ergibt positive Korrelationen zu allen Stickstoffdaten.
Ruderal verbreitete Arten der Vegetation ländlicher Siedlungen, die bis zu hohen und extrem hohen Nährstoffgehalten im Oberboden vorkommen (Annuelle: *Chenopodium glaucum, Chenopodium rubrum, Echinochloa crus-galli, Galinsoga ciliata, Geranium pusillum, Malva neglecta, Poa annua, Stellaria media, Urtica urens, Veronica persica;* Mehrjährige: *Aegopodium podagraria, Anthriscus sylvestris, Arctium minus, Ballota nigra, Chenopodium bonus-henricus, Glechoma hederacea, Lamium album, Urtica dioica),* sind dadurch ausgezeichnet, daß sie imstande sind, die hohen Nährsalzgehalte ihrer Standorte zu ertragen. MAYSER (1954, S. 61) beobachtete eine Abnahme der Biomasseproduktion bei Düngergaben über 73 mg N/100 cm^3 an *Artemisia vulgaris, Capsella bursa-pastoris, Conyza canadensis, Daucus carota, Silene vulgaris, Sisymbrium officinale, Tanacetum vulgare, Tripleurospermum inodorum* und *Verbena officinalis,* deren Hauptverbreitung deshalb auch auf nährstoffärmeren Ruderalstandorten ist, wie durch Bautätigkeiten geprägten Flächennutzungen, Ackerland und gewerblich genutzten Flächennutzungen.

Stenöke Standortansprüche an eine hohe Nährstoffversorgung und die Abhängigkeit von tradionellen Nutzungsformen (Tierhaltung im Freilauf, direkte und indirekte Eutrophierung von Standorten durch Tierhaltung) führen bei den *paganophilen* Arten *Arctium minus, Ballota nigra, Chenopodium bonus-henricus, Lamium album, Malva neglecta* und *Urtica urens* bei Nutzungsänderungen und -aufgaben zu einem schnellen Rückgang. Veränderungen in der Nutzung von Grundstücken vollziehen sich meistens nicht flächendeckend gleichzeitig, sondern schrittweise (Aufgabe des landwirtschaftlichen Betriebs, Aufgabe der Hühnerhaltung, Aufgabe der Pflege obstbaumbestandener Gärten, Wiesen und Weiden, Umbau des Wohnhauses, Aufgabe der Versorgung mit Brennholz usw.). Damit ein-

her geht der Verlust an Vegetationsgliedernden Strukturen, die die Lage des Standortes für die daran angepaßte Vegetation bestimmen. Die verbleibenden Vorkommen sind dann häufig außerhalb ihrer eigentlichen Verbreitungsschwerpunkte an suboptimalen Standorten, z. B. im Straßenraum. Diesen marginalen Standorten kommt eine besondere Bedeutung für die Erhaltung der Arten zu. MERRIAM & WEGNER (1992, S. 160 ff) stellten allerdings fest, daß die Wiederausbreitung von Arten nicht von suboptimalen Standorten aus erfolgt, sondern von den Resten der ursprünglich optimalen Standorte ausgeht. Die bedeutet, daß die Spezialisierung auf anthropogene Standortqualitäten, die sich über traditionelles "Bäuerliches Wirtschaften und Arbeiten" entwickelt haben, mit dem Wegfall dieser Standorte auch zum Ausfall der dafür typischen Arten führen wird.
"Durch ökologische Spezialisierung zum Aussterben verurteilt!" Diesen Zusammenhang formulierte KORNAS (1988) für speirochore Ackerwildkräuter – er gilt auch für die archetypische Ruderalvegetation ländlicher Siedlungen.

9 Zusammenfassung

Der Inhalt der Arbeit ist die Beschreibung und ökologische Charakterisierung der Vegetation ländlicher Siedlungen in Bayern, mit dem Ziel ihre Beziehungen zu Umweltfaktoren und dem Nutzungsgefüge, das auf sie einwirkt, herauszustellen und die Grenzen der Erhaltung dieser durch bäuerliches Wirtschaften und Arbeiten geformten Vegetation sichtbar zu machen.
Ein Teil der Datengrundlagen sind 1403 Vegetationsaufnahmen, die von 1985 bis 1991 in 243 Ortschaften über Bayern verteilt erhoben worden sind (überwiegend colline bis submontane Lagen, 300 - 600 m ü. NN). Über das Aufnahmematerial konnten 802 Arten von 2484 in Bayern vorkommenden Sippen (SCHÖNFELDER 1986) dokumentiert werden.
In den Pflanzengesellschaften der Klassen *Chenopodietea, Bidentetea, Artemisietea, Plantaginetea* und *Agrostietea* spiegeln sich die Einflüsse von traditionellem sowie bäuerlichem Wirtschaften und Arbeiten und der Umstrukturierungsprozeß, der in ländlichen Siedlungen derzeit abläuft, am deutlichsten wider. Am häufigsten sind folgende Pflanzengesellschaften erfaßt worden: in der Klasse *Chenopodietea Urtico-Malvetum neglectae, Chenopodietum ruderale* und *Conyzo-Lactucetum serriolae;* in der Klasse *Bidentetea Chenopodietum rubri;* in der Klasse Artemisietea *Urtico-Aegopodietum podagrariae, Leonuro-Ballotetum nigrae, Chenopodietum boni-henrici* und *Arctio-Artemisietum vulgaris;* in der Klasse *Plantaginetea Lolio-Polygonetum arenastri* und die Gesellschaft von *Poa annua* sowie in der Klasse *Agrostietea* die Gesellschaft von *Potentilla anserina.* Davon hat nur das *Chenopodietum boni-henrici* einen ausgesprochenen Verbreitungsschwerpunkt in ländlichen Siedlungen, die übrigen sind auch in städtischen verbreitet, wie von vielen Autoren belegt ist.
Typisch für ländliche Siedlungen sind nicht spezielle, ausschließlich dort vorkommende Pflanzengesellschaften, sondern spezifische Trennartengruppen, die in verschiedenen Pflanzengesellschaften jeweils spezielle Nutzungen und Eingriffe anzeigen, wie traditionelles bäuerliches Wirtschaften und Arbeiten, modernes Wirtschaften, Arbeiten und Wohnen und/oder Herbizideinsatz auf Grundstücken.
Diese Artengruppen sind Indikatoren für den Funktionswandel in ländlichen Siedlungen von Wohn- und Arbeitsstätten der in der Landwirtschaft Tätigen, hin zu Wohn- und Arbeitsstätten von Einwohnern, die außerhalb der Landwirtschaft beschäftigt sind.
Anhand von phänologischen Aufzeichnungen wird belegt, wie verschiedene Pflanzengesellschaften in den Nutzungsrhythmus auf den Grundstücken eingepaßt sind.

Neben der pflanzensoziologischen Analyse ist eine floristische Auswertung hinsichtlich Einwanderungszeiten, geographischen Florenelemente-Spektren und Fernausbreitungsweisen-Spektren der Diasporen ausgeführt worden, um Aussagen über Einwanderungszeit, Einwanderungsweise und den Grad der Einbürgerung der Arten in die vorhandene Vegetation zu formulieren.
Die Auswertung des Lebensformen- und ökologischen Zeigerwerte-Spektrums (nach ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991) gibt eine Vorstellung vom Vermögen der Arten und Pflanzengesellschaften, wie sie mittels verschiedener Überlebensstrategien eine große Vielfalt unterschiedlicher Standorte in ländlichen Siedlungen besiedeln können. Über die Zeigerwerte-Spektren der Arten kann der Standort "ländliche Siedlung" folgendermaßen gekennzeichnet werden: Die Lichtverhältnisse sind vorwiegend halbschattig bis licht und die Temperaturverhältnisse dementsprechend mäßig warm bis warm und der Wasserhaushalt der Böden im allgemeinen mäßig trocken bis frisch. Auffällig ist die Dominanz schwach basischer bis stark basischer Böden, die stickstoffreich bis übermäßig stickstoffreich sein können. Saure bis mäßig saure Böden sind selten, ebenso wie stickstoffarme und mäßig stickstoffreiche.
Die Lokalisierung der dokumentierten Pflanzengesellschaften in Zeigerwerte-Ökogrammen ist durch Überschneidungen gekennzeichnet. Deutlich voneinander zu trennen sind

nur Pflanzengesellschaften mit extremen Verhalten gegenüber einem oder mehreren Standortfaktoren; diese "Randpositionen" sind vorwiegend von (derzeit) selteneren Pflanzengesellschaften besetzt.

Das Überleben, Verbleiben und die Ausbreitung hemerochorer Arten in den ländlichen Siedlungen einer Landschaft hängt neben ihrer ökologischen Konstitution, von Konkurrenz- und Koexistenzbeziehungen zu anderen Arten ab, die u. a. von naturraumtypischen Land- und Bodennutzungen und über landwirtschaftliche Betriebsformen gelenkt werden. Die Bindungen von Arten und Pflanzengesellschaften der ländlichen Siedlungen an naturräumliche Einheiten (→ Landschaften) werden vorrangig durch klimatische Faktoren bestimmt. Denn unterschiedliche, naturraumbedingte Bodenverhältnisse, die bei der Siedlungsgründung an einem Ort geherrscht haben, sind während der Jahrzehnte bis Jahrhunderte andauernden Besiedlung weitgehend nivelliert worden.
Die klimatisch bedingten Verbreitungsgrenzen diagnostisch wichtiger Arten der Klassen *Chenopodietea, Bidentetea, Artemisietea, Plantaginetea* und *Agrostietea* werden bei Annuellen entscheidend durch ihre Temperaturanspüche bei der Keimung sowie die Dauer der Vegetationzeit bestimmt, die sie für ihre vegetativen und generativen Entwicklungsphasen benötigen. Bei den ausdauernden Krautigen beeinflußt der Zeitraum, in den die generative Phase fällt, die Höhengrenzen der Verbreitung stärker, als die Keim- und Auflaufzeiten ihrer Jungpflanzen.

Die Verbreitung der Arten und ihre Kombinationen zu Pflanzengesellschaften werden "vor Ort" durch ein differenziertes Nutzungsmosaik bestimmt. Da Grundstücke in ländlichen Siedlungen im allgemeinen nicht großflächig homogen genutzt werden, bilden sich im Laufe der Zeit innerhalb von Grundstücksgrenzen Teilflächen mit unterschiedlichen Funktionen heraus (→ Nutzungsparzellen), die charakteristisch für die betreffende Flächennutzung sind. Die Nutzungsparzellen sind in sich wiederum in typischer Weise räumlich strukturiert (→ Vegetationsgliedernde Strukturen). Die Vegetationsgliedernden Strukturen stellen den Platz für die Ausbildung von Übergangsbiotopen (→ Ökotonen) bereit, wo sich die Standorte für bestimmte Pflanzengesellschaften entwickeln. Unter welchen Voraussetzungen sich auf verschiedenen Flächennutzungen unterschiedliche Nutzungsparzellen und die dafür typischen Vegetationsgliedernden Strukturen einstellen, wird beschrieben.
Kennzeichnend für ländliche Siedlungen ist die enge Bindung von Arten und Pflanzengesellschaften an Flächennutzungen, Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernde Strukturen, die durch traditionelle bäuerliche Wirtschaftsweisen verursacht sind und die häufig mit der Viehhaltung zusammenhängen.
Hierbei wirkt der Faktor "Nährstoffe" am stärksten differenzierend auf die Vegetation. Denn innerhalb der Nutzungsparzellen sind die Nährstoffgehalte nicht homogen verteilt, sondern um die Vegetationsgliedernden Strukturen sind unterschiedliche Nährstoffgehalte angereichert (Trophiegradienten), die von den vorkommenden Arten und Pflanzengesellschaften nachgezeichnet werden.
Stenöke Standortansprüche an eine hohe Nährstoffversorgung und die Abhängigkeit von traditionellen Nutzungsformen (Tierhaltung im Freilauf, direkte und indirekte Eutrophierung von Standorten durch Tierhaltung) führen bei *paganophilen* Arten (lat. *paganus* = ländlich, dörflich), wie *Chenopodium bonus-henricus, Lamium album, Malva neglecta* und *Urtica urens* bei Nutzungsänderungen und -aufgaben zu einem schnellen Rückgang. Die verbleibenden Vorkommen sind dann häufig außerhalb ihrer eigentlichen Verbreitungsschwerpunkte an suboptimalen Standorten (z. B. im Straßenraum), die damit eine besondere Bedeutung für die Erhaltung der Arten bekommen. Grundsätzlich gilt jedoch, daß die Spezialisierung auf Standortqualitäten, die sich über traditionelles "Bäuerliches Wirtschaften und Arbeiten" entwickelt haben, mit dem Wegfall dieser Standorte auch zum Ausfall der dafür typischen Pflanzengesellschaften und Arten führen wird.

10 Literatur

ALBERTUS MAGNUS, ca. 1260: De vegetabilibus et plantis libri VII. "De natura rerum". – Deutsche Pflanzenkunde nach Albertus Magnus, übersetzt von J. Wimmer, Halle 1908. – Zitiert in KÖRBER-GROHNE, U., 1987: Nutzpflanzen in Deutschland: Kulturgeschichte und Biologie. – 1. Aufl., Stuttgart (Theiss). 490 S.

ALBRECHT, A., 1974: Konkurrenzvergleich landwirtschaftlicher Standorte in Bayern. – Dissertation Technische Universität München-Weihenstephan.

ALBRECHT, H., 1989: Untersuchungen zur Veränderung der Segetalflora an sieben bayerischen Ackerstandorten zwischen den Erhebungszeiträumen 1951/68 und 1986/88. – Dissertationes Botanicae 141. 201 S.

van ANDEL J., ERNST, W. & NELISSEN, H., 1979: Mineralstoffkreislauf in Populationen von Kahlschlagarten in Beziehung zur Sukzession. – In: SCHREIBER, K.-F. (Hrsg.) 1978, Verh. Ges. für Ökologie (Münster) 7: 361 - 380.

ANDERSEN, R. N., 1968: Germination and establishment of weeds for experimental purposes. – 1. Aufl., Urbana/Illinois (Weed Science Society of America). 236 S.

ARBEITSGRUPPE "METHODIK DER BIOTOPKARTIERUNG IM BESIEDELTEN BEREICH", 1986: Flächendeckende Biotopkartierung im besiedelten Bereich als Grundlage einer ökologisch bzw. am Naturschutz orientierten Planung. Grundprogramm für die Bestandsaufnahme und Gliederung des besiedelten Bereichs und dessen Randzonen. – Natur und Landschaft 61: 371 - 389.

ARBEITSGRUPPE "METHODIK DER BIOTOPKARTIERUNG IM BESIEDELTEN BEREICH" (Hrsg. SCHULTE, W., SUKOPP, H. & WERNER, P.), 1993: Flächendeckende Biotopkartierung im besiedelten Bereich als Grundlage einer am Naturschutz orientierten Planung. Programm für die Bestandsaufnahme, Gliederung und Bewertung des besiedelten Bereichs und dessen Randzonen. – Natur und Landschaft 68: 491 - 526.

BAKKER, J. P., 1989: Nature management by grazing and cutting. – Geobotany 14. 400 S.

BASKIN, C. C. & BASKIN, J. M., 1988: Germination ecophysiology of herbaceous plant species in a temperate region. – Amer. J. Bot. 75: 286 - 305.

BAUER, J., 1938: Beiträge zur Physiologie der Ruderalpflanzen. – Planta 28: 381 - 428.

BAUHIN, K., 1623: Pinax theatri botanici. – (Übersicht aller bekannten Pflanzenarten, etwa 6000). – Zitiert in KÖRBER-GROHNE, U., 1987: Nutzpflanzen in Deutschland: Kulturgeschichte und Biologie. – 1. Aufl., Stuttgart (Theiss). 490 S.

BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT, 1981: Geologische Karte von Bayern M 1 : 500 000. – 3. Aufl., München (Selbstverlag).

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTK UND DATENVERARBEITUNG, 1984: Die Binnenfischerei in Bayern. Ergebnisse der Binnenfischereierhebung 1981/82 für Bayern, Regierungsbezirke sowie ausgewählte kreisfreie Städte und Landkreise. – Statistische Berichte des Bayerischen Landesamts für Statistik und Datenverarbeitung C VI - j/81, München (Selbstverlag): 54 - 57.

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTK UND DATENVERARBEITUNG, 1991: Einwohnerzahlen am 31. Dezember 1991, Gemeinden, Kreise und Regierungsbezirke in Bayern. – Beiträge zur Statistik Bayerns 440 - Jährliches Ergänzungsheft zum "Amtlichen Gemeindeverzeichnis für Bayern", München (Selbstverlag). 61 S.

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR BETRIEBSWIRTSCHAFT & AGRARSTRUKTUR, 1987: Karten zur Agrarstruktur im Freistaat Bayern. - Kartensonderanferti-

gung aus der Bodennutzungserhebung 1987 des BAYERISCHEN STATISTISCHEN LANDESAMTES über das Bayerische Landwirtschaftliche Informationssystem (BALIS).

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR BODENKULTUR UND PFLANZENBAU MÜNCHEN-FREISING, LANDWIRTSCHAFTLICHES UNTERSUCHUNGSAMT VEITSHÖCHSHEIM, BAYERISCHE HAUPTVERSUCHSANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT & INSTITUT FÜR PFLANZENERNÄHRUNG DER TU MÜNCHEN FREISING-WEIHENSTEPHAN, 1985: Die Düngung von Acker- und Grünland nach Ergebnissen der Bodenuntersuchung. – 5. überarbeitete Aufl., München/Veitshöchsheim/Freising (Selbstverlag). 36 S.

BEHRE, K.-E., 1981: The interpretation of anthropogenic indicators in pollen diagrams. – Pollen et Spores 23: 225 - 245.

BHARUCHA, F. R. & DUBASH, P. J., 1951: The problem of nitrophily. – Vegetatio 3: 183 - 194.

BLUME, H. P. & SUKOPP, H., 1976: Ökologische Bedeutung anthropogener Bodenveränderungen. – Schr. Reihe Vegetationskde. 10: 75 - 89.

BÖCKER, R., 1982: Der Götterbaum (Ailanthus altissima) in Berlin (West). – Berliner Naturschutzblätter 1: 4 - 9.

BOECKER, P., 1966: Leistungsvergleich zwischen Wiese und Weide, dargestellt am Beispiel eines Grundwasserstandsversuches. – Bayer. Landw. Jb. 43: 223 - 330.

BOGNER, W., 1968: Experimentelle Prüfung von Waldbodenpflanzen auf ihre Ansprüche an die Form der Stickstoffernährung. – Mitt. Ver. für Forstl. Standortskde. u. Forstpflanzenzüchtung 18: 3 - 45.

BORN, M., 1977: Geographie der ländlichen Siedlungen. 1. Die Genese der Siedlungsformen in Mitteleuropa. – 1. Aufl., Stuttgart (Teubner). 228 S.

BORNKAMM, R., 1974: Die Unkrautvegetation im Bereich der Stadt Köln. 1. Die Pflanzengesellschaften. – Decheniana 126: 267 - 306.

BRANDES, D., 1973: Über das soziologische Verhalten von Cirsium eriophorum im nördlichen Harzvorland. – Mitt. Flor.-Soz. Arb.gem. N. F. 15/16: 66 - 59.

BRANDES, D., 1977: Die Onopodion-Gesellschaften der Umgebung Braunschweigs. – Mitt. Flor.-Soz. Arb.gem. N. F. 19/20: 103 - 111.

BRANDES, D., 1979: Bahnhöfe als Untersuchungsobjekte der Geobotanik. – Mitt. Techn. Universität Carolo-Wilhelmina Braunschweig 14: 49 - 59.

BRANDES, D., 1980: Die Ruderalvegetation des Kreises Kelheim. – Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 39: 203 - 234.

BRANDES, D., 1981: Gefährdete Ruderalgesellschaften in Niedersachsen und Möglichkeiten ihrer Erhaltung. – Göttinger Flor. Rundbr. 14: 90 - 100.

BRANDES, D., 1982: Das Sambucetum ebuli Felf. 1942 im südlichen Mitteleuropa und seine geographische Gliederung. – Tuexenia 2: 47 - 60.

BRANDES, D., 1983: Flora und Vegetation der Bahnhöfe Mitteleuropas. – Phytocoenologia 11: 31 -115.

BRANDES, D., 1987: Die Mauervegetation im östlichen Niedersachsen. – Braunschw. Naturk. Schr. 2: 607 - 627.

BRANDES, D., 1990: Verbreitung, Ökologie und Vergesellschaftung von Sisymbrium altissimum in Nordwestdeutschland. – Tuexenia 10: 67 - 82.

BRANDES, D. & GRIESE, D., 1991: Siedlungs- und Ruderalvegetation von Niedersachsen. – Braunschweiger Geobotanische Arbeiten 1. 173 S.

BRANDES, D. & ZACHARIAS, D., 1990: Korrelationen zwischen Artenzahlen und Flächengrößen von isolierten Habitaten, dargestellt an Kartierungsprojekten aus dem Bereich der Regionalstelle 10 b. – Flor. Rundbr. 23: 141 - 149.

BRAUN-BLANQUET, J., 1964: Pflanzensoziologie. – 3. Aufl., Wien/New York (Springer). 865 S.

BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT & FORSTEN, 1951, 1991: Erwerbstätige nach Wirtschaftsbereichen und Stellung im Beruf.

BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT & FORSTEN, 1994: Die europäische Agrarreform. – Broschüre (Bestell-Nr. B 242/94). 35 S.

BURGI, A. & WILD, U., 1994: 6. Zwischenbericht (unveröffentlicht) zum E + E - Vorhaben "Renaturierung Donaumoos". – Lehrstuhl für Landschaftsökologie II der Technischen Universität München. 21 S.

BURRICHTER, E., 1969: Das Zwillbrocker Venn, Westmünsterland, in moor- und vegetationskundlicher Sicht. Mit einem Beitrag zur Wald- und Siedlungsgeschichte seiner Umgebung. – Abhandlung aus dem Landesmuseum für Naturkunde zu Münster in Westfalen 31. 60 S.

CAPITULARE DE VILLIS, 792/93 - 800: von Karl dem Großen erlassen. – Cod. Guelf. 254 Helmstedt d. Herzogs August Bibliothek Wolfenbüttel. – In: BRÜHL, C. (Hrsg.), 1971, Dokumente zur deutschen Geschichte in Faksimiles, Reihe I (1). – Zitiert in KÖRBER-GROHNE, U., 1987: Nutzpflanzen in Deutschland: Kulturgeschichte und Biologie. – 1. Aufl., Stuttgart (Theiss). 490 S.

di CASTRI, F. & HANSEN, A. J., 1992: 1. The environment and development crises as determinants of landscape dynamics. – Ecological Studies (HANSEN, A. J. & di CASTRI, F. (ed.) Landscape Boundaries) 92: 5 - 18.

CHUDACZEK, E., 1951: Die Schuttflora Münchens und ihre Beziehungen zur Umwelt. – Dissertation Technische Hochschule München. 203 S.

CLUSIUS, C., 1583: Rariorum aliquot stirpium per Pannoniam, Austriam etc. historia. – Antwerpen (Neudruck Graz 1964). – Zitiert in KÖRBER-GROHNE, U., 1987: Nutzpflanzen in Deutschland: Kulturgeschichte und Biologie. – 1. Aufl., Stuttgart (Theiss). 490 S.

DECHENT, H.-J., MÜLLER-SCHÖNBORN, J. & SPERBER, H., 1986: Untersuchungen und Vorschläge zur Kartierung und Erhaltung der Dorfflora in Rheinland - Pfalz. – Natur und Landschaft 61: 268 - 274.

DICKINSON, R. E., 1932: The distribution and function of the smaller urban settlements of East Anglia. – Geography 1932: 1 - 12.

DIERSCHKE, H., 1972: Zur Aufnahme und Darstellung phänologischer Erscheinungen in Pflanzengesellschaften. – In: TÜXEN, R. (Hrsg.): Grundfragen und Methoden in der Pflanzensoziologie. – Ber. Internat. Sympos. IVV Rinteln 1970: 291 - 311. Den Haag (Junk).

DIERSCHKE, H., 1974: Saumgesellschaften im Vegetations- und Standortsgefälle an Waldrändern. – Scripta Geobotanica 6. 246 S.

DIERSCHKE, H., HÜLBUSCH, K. & TÜXEN, R., 1973: Eschen-Erlen-Quellwälder am Südwestrand der Bückeberge bei Bad Eilsen, zugleich ein Beitrag zur örtlichen pflanzensoziologischen Arbeitsweise. – Mitt. Flor.-Soz. Arb.gem. N. F. 15/16: 153 - 164.

DIERSCHKE, H., OTTE, A. & NORDMANN, H., 1983: Die Ufervegetation der Fließge-

wässer des Westharzes und seines Vorlandes. – Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen (Beiheft 4). 83 S.

DIRVEN, J. G. P., 1984: De minerale samenstelling van afzonderlijke graslandplanten. – Report 81, Dept. of Field Crops and Grassland Science, Agricultural University, Wageningen. 14 pp.

DOUST, L. L., 1981: Population dynamics an local specialization in a clonal perennial (Ranunculus repens). I. The dynamics of ramets in contrasting habitats. II. The dynamics of leaves, and a reciprocal transplant-replant experiment. - J. Ecol. 69: 743 - 756 und 757 - 768.

DOUST, L. L., 1987: Population dynamics and local specialization in a clonal perennial (Ranunculus repens). III. Responses to light and nutrient supply. – J. Ecol. 75: 555 - 568.

DUVIGNEAUD, P., 1974: L´ecosysteme <<urbs>>. – Mem. Soc. Roy. Bot. Belg. 6: 5 - 35.

EGGERS, Th. & HÄMPKE, K., 1991: Keimung und Wachstum versch. Bromus-(Trespen-) Arten - Germination and growth of Bromus ssp. (bromes). – Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin u. Braunschweig (Hrsg.) Jahresbericht 1991. 51 S.

van EIMERN, J. & HÄCKEL, H., 1984: Wetter- und Klimakunde. Ein Lehrbuch der Agrarmeteorologie. – 4. Aufl., Stuttgart (Ulmer). 275 S.

EHRENDORFER, F., 1973: Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. – 2. erw. Aufl., Stuttgart (Fischer). 318 S.

ELLENBERG, H., 1937: Über die bäuerliche Wohn- und Siedlungsweise in NW-Deutschland in ihrer Beziehung zur Landschaft, insbesondere zur Pflanzendecke. – Mitt. Flor.-Soz. Arb.gem. Niedersachsen 3: 204 - 235.

ELLENBERG, H., 1979: Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. – 2. erw. Aufl., Scripta Geobotanica 9. 122 S.

ELLENBERG, H., 1986: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. – 4. verb. Aufl., Stuttgart (Ulmer). 989 S.

ELLENBERG, H., 1990: Bauernhaus und Landschaft in ökologischer und historischer Sicht. – 1. Aufl., Stuttgart (Ulmer). 585 S.

ELLENBERG, H. & MUELLER-DOMBOIS, D., 1967: A key to raunkiaer plant life forms with revised subdivisions. – Ber. Geobot. Inst. ETH, Stiftg. Rübel 37: 56 - 73.

ELLENBERG, H., WEBER, H. E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W. & PAULISSEN, D., 1991: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – Scripta Geobotanica 18. 248 S.

ENNET, D., 1990: Heilpflanzen und Drogen. – 2. Aufl., Leipzig (Bibliographisches Institut). 368 S.

ERIKSSON, O., 1986: Survivorship, reproduction and dynamics of ramets of Potentilla anserina on a Baltic seashore meadow. – Vegetatio 67: 17 - 25.

FALNSKI, J. B. (Hrsg.), 1971 a: Synantropizacja szaty roslinnej. – Mater. Zakladu Fitosocjol. Stos. U.W. 27: 1 - 317.

FALINSKI, J. B., 1971 b: Flora i roslinnosc synantropijna wsi i mlast - Proba analizy porownawczej. – Mater. Zakladu Fiotosocjol. Stos. U.W. 27: 15 - 37.

FEHN, H., 1935: Das Siedlungsbild des niederbayerischen Tertiärhügellandes zwischen Isar und Inn. – Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in München 2: 1 - 94.

FEHN, H., 1960: Das Land und seine Natur. – In: Akademie für Raumforschung und Landesplanung Hannover (Hrsg.), Deutscher Planungsatlas Bd. 5 Bayern. Hannover (Selbstverlag).

FIEDLER, O., 1937: Die Fremdpflanzen an der Mitteldeutschen Großmarkthalle zu Leipzig 1932 - 1936 und ihre Einschleppung durch Südfruchttransporte. – Hercynia 1: 124 - 148.

FIEDLER, O., 1938: Neue Fremdpflanzenfunde an der Leipziger Wollkämmerei und an den Städtischen Kläranlagen im Leipziger Rosentale. – Ber. Naturforsch. Ges. Leipzig 63/64: 189 - 219.

FINK, H. G., VIBRANS, H. & VOLLMER, I., 1992: Synopse der Roten Listen Gefäßpflanzen. – Schr. Reihe Vegetationskde. 22. 262 S.

FOERSTER, E., 1986: Bewertung der Neophyten in der Roten Liste. – Schriftenreihe der Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung Nordrhein-Westfalen 4: 38 - 41.

FRANK, D. & KLOTZ, S. (unter Mitarbeit von WESTHUS, W.), 1988: Biologisch-ökologische Daten zur Flora der DDR. – Wissenschaftl. Beiträge/Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg 60. 103 S.

FROST, D., 1985: Untersuchung zur spontanen Vegetation im Stadtgebiet von Regensburg. – Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 44: 5 - 83.

FUKAREK, F., 1988: Ein Beitrag zur Entwicklung und Veränderung der Gefäßpflanzenflora von Mecklenburg. – Gleditschia 16: 69 - 74.

GANZERT, C., 1993: Der Einfluß der Agrarstruktur auf die Umweltentwicklung in Feuchtgebieten - Konflikte, agrarpolitische Ursachen und Lösungsansätze. – Urbs et Regio 59. 157 S.

GANZERT, C., SCHWAB, U. & PFADENHAUER, J., 1991: Auswirkungen der Agrarstruktur auf die Vegetation der Gräben am Beispiel der Loisach-Kochelsee-Moore. – Z. f. Kulturtechnik und Landentwicklung 32: 157 - 166.

GEBAUER, G., REHDER, H. & WOLLENWEBER, B., 1988: Nitrate, nitrate reduction and organic nitrogen in plants from different ecological and taxonomic groups of Central Europe. – Oecologia 75: 371 - 385.

GÖDDE, M., 1986: Vergleichende Untersuchung der Ruderalvegetation der Großstädte Düsseldorf, Essen und Münster. – Hrsg. Oberforstdirektion der Landeshauptstadt Düsseldorf (Garten-, Friedhofs- und Forstamt). 273 S.

GÖDDE, M., 1987: Mauerpflanzen-Gesellschaften in Düsseldorf. – Garten und Landschaft 7: 37 - 40.

GRAEBER-MÖLLER, I., 1955: Die Entwicklung der Pflanzengesellschaften auf den Trümmern und Auffüllplätzen. – Mitt. Arbeitsgem. Floristik Schleswig-Holstein u. Hamburg 5: 44 - 58.

GRIME, J. P., 1979: Plant strategies and vegetation processes. – 1. Aufl., Chichester/New York/Brisbane/Toronto (John Wiley & Sons). 222 S.

GRIME, J. P., HODGSON, J. G. & HUNT, R., 1988: Comparative plant ecology: A functional approach to common British species. – 1. Aufl., London (Unwin Hyman). 742 S.

GRIME, J. D. & HUNT, R., 1975: Relative growth-rate: its range and adaptive significance in a local flora. – J. Ecol. 63: 393 - 422.

GRIME, J. P., MASON, G., CURTIS, A. V., RODMAN, J., BAND, S. R., MOWFORTH, M. A. G., NEAL, A. M. & SHAW, S., 1981: A comparative study of germination characteristics in a local flora. – J. Ecol. 69: 1017 - 1059.

GROSSE-BRAUCKMANN, G., 1954: Untersuchungen über die Ökologie, besonders den Wasserhaushalt von Ruderalgesellschaften. – Vegetatio 4: 245 - 283.

GROTHAUS, R. & HARD, G., 1990: Wildes Grün in Osnabrück. – In: HARD – WARE, Notizbuch 18 der Kasseler Schule: 96 - 118.

GUTTE, P., 1966: Die Verbreitung einiger Ruderalpflanzengesellschaften in der weiteren Umgebung von Leipzig. – Wiss. Z. Univ. Halle, Sek. Math.-Nat. 15: 937 - 1010.

GUTTE, P., 1969: Die Ruderalpflanzengesellschaften West- und Mittelsachsens und ihre Bedeutung für die pflanzengeographische Gliederung des Gebietes – Dissertation Universität Leipzig.

GUTTE, P., 1972: Ruderalpflanzengesellschaften West- und Mittelsachsens. – Feddes Repert. 83: 11 - 122.

GUTTE, P., 1983: Wandel von Flora und Vegetation in urbanen Gebieten, dargestellt am Beispiel von Leipzig. – Dresdner Flor. Mitt. 2: 6 - 13.

GUTTE, P. & GOLDENBERG, A., 1986: Floristischer Vergleich ausgewählter ökologischer Raumeinheiten. – Wiss. Z. Karl-Marx-Univ. Leipzig, Math.-Nat. R. 35: 661 - 672.

GUTTE, P. & HILBIG, W., 1975: Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teiles der DDR. XI. Ruderalgesellschaften. – Hercynia N. F. 12: 1 - 39.

HABER, W., 1981: Zur ökologischen Bedeutung der Vegetation für den Menschen. – In: TÜXEN, R. (Hrsg.): Vegetation als anthropo-ökologischer Gegenstand und Gefährdete Vegetation und ihre Erhaltung. Ber. Internat. Sympos. IVV Rinteln 1971 und 1972: 49 - 66. Vaduz (Cramer).

HABER, W., 1979: Theoretische Anmerkungen zur "ökologischen Planung". – In: SCHREIBER, K.-F. (Hrsg.) 1978, Verh. Ges. für Ökologie (Münster): 19 - 30.

HADATSCH, H., 1987: Die dörfliche ruderale Vegetation des nördlichen Landkreises Aichach - Friedberg. – Diplomarbeit Ludwig-Maximilians-Universität München. 107 S.

HAEUPLER, H., 1982: Evenness als Ausdruck der Vielfalt in der Vegetation - Untersuchungen zum Diversitäts-Begriff. – Dissertationes Botanicae 65. 268 S.

HAEUPLER, H., MONTAG, A., WÖLDECKE, K. & GARVE, E., 1983: Rote Liste Gefäßpflanzen Niedersachsen und Bremen. 3. Fassung vom 1.10.1993. – Hrsg. und Bezug: Niedersächsisches Landesverwaltungsamt Hannover. 34 S.

HAEUPLER, H.-H. & SCHÖNFELDER, P., 1988: Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. – 1. Aufl., Stuttgart (Ulmer). 768 S.

HAHN, W., 1978: Untersuchungen zum Nährstoffumsatz von Tussilago farfara-Beständen. – Staatsexamenarbeit Universität Göttingen. 92 S.

HARD, G., 1982: Die spontane Vegetation der Wohn- und Gewerbequartiere von Osnabrück (I). – Osnabrücker naturwiss. Mitt. 9: 151 - 203.

HARD, G., 1983: Die spontane Vegetation der Wohn- und Gewerbequartiere von Osnabrück (II). – Osnabrücker naturwiss. Mitt. 10: 97 - 142.

HARD, G., 1986 a: Vegetationskomplexe und Quartierstypen in einigen nordwestdeutschen Städten. – Landschaft + Stadt 18: 11 - 25.

HARD, G., 1986 b: Vier Seltenheiten in der Osnabrücker Stadtflora: Atriplex nitens, Salsola ruthenica, Parietaria officinalis, Eragrostis tef.– Osnabrücker naturwiss. Mitt. 12: 167 - 194.

HARMS, K. G., PHILIPPI, G. & SEYBOLD, S., 1984/85: Verschollene und gefährdete

Pflanzen in Baden-Württemberg. Rote Liste der Farne und Blütenpflanzen (Pteriodophyta et Spermatophyta). (2. neubearb. Fassung, Stand 1.5.1983). – Beih. Veröff. Landesst. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ. 32. 160 S.

HAVERSATH, J.-B., 1984: Die Agrarlandschaft im römischen Deutschland der Kaiserzeit (1. - 4. Jh. n. Chr.). – Passauer Schriften zur Geographie 2. 114 S.

HAVERSATH, J.-B., 1988: Die Entwicklung der ländlichen Siedlungen in Niederbayern südlich der Donau. – In: BAUMGARTNER, G. & ORTMEIER, M., Freilichtmuseum Massing: 27 - 32. München/Zürich (Schnell & Steiner).

HAWTHORN, W. R. & HAYNE, P. D., 1978: Seed production and predispersal seed predation in the biennial composite species, Arctium minus (Hill) Bernh. and A. lappa L. – Oecologia 34: 283 - 295.

HEINRICH, W., HILBIG, W. & NIEMANN, E., 1972: Zur Verbreitung, Soziologie und Ökologie der Roten Pestwurz (Petasites hybridus). – Wiss. Z. Fr. Schiller-Univ. Jena, Math.-Nat. R. 21: 1099 - 1124.

HEGI, G. (RECHINGER, K.-H. (Hrsg.), bearbeitet von AELLEN, P., FRIEDRICH, H.-CH., JAGE, H., MEUSEL, H., MÜHLBERG, H. & WERNER, K.) 1979: Band III Spermatophyta: Angiospermmae: Dicotyledones I (2). – 2., völlig neubearb. Aufl., Hamburg (Parey). 813 S.

HEGI, G. (WAGENITZ, G. (Hrsg.), bearbeitet von WEBERLING, F., HEYNERT, H., SCHOLZ, H. & PODLECH, D.) seit 1966 in 5 Lieferungen: Band VI Spermatophyta: Angiospermae: Dictyledones 4 (2). – 2. völlig neubearb. Aufl., Hamburg (Parey). 212 S. (nach 3 Lieferungen).

HEJNY, S & JEHLIK, V., 1975: Herniarietum glabrae (Hohenester 1960) Hejny et Jehlik 1975 - eine wenig bekannte Assoziation des Verbandes Polygonion avicularis Br.-Bl. 1971 in der Tschechoslowakei. – Phytocoenologia 2: 100 - 122.

HERRMANN, K., 1985: Pflügen, Säen, Ernten - Landarbeit und Landtechnik in der Geschichte. – 1. Aufl., Reinbek (Rowohlt). 270 S.

HETZEL, G. & ULLMMANN, I., 1981: Wildkräuter im Stadtbild Würzburgs. Die Ruderalvegetation der Stadt Würzburg mit einem Vergleich zur Trümmerflora der Nachkriegszeit. – Würzburger Universitätsschriften zur Regionalforschung 3. 150 S.

HILBIG, W. & JAGE, H., 1972: Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teiles der DDR: V. Die annuellen Uferfluren (Bidentetea tripartitae). – Hercynia N. F. 9: 392 - 408.

HILDEGARD VON BINGEN, 1151/58: "Physika" oder "Liber simplicis medicinae secundum ereationem" (= Buch der einfachen Heilmittel nach dem Schöpfungsbericht geordnet). – Übersetzt und erläutert von P. RIETHE, Salzburg 1959. – Zitiert in KÖRBER-GROHNE, U., 1987: Nutzpflanzen in Deutschland: Kulturgeschichte und Biologie. – 1. Aufl., Stuttgart (Theiss). 490 S.

HIROSE, T., 1971: Nitrogen turnover and dry matter production of a Solidago altissima population. – Jap. J. Ecol. 21: 18 - 32.

HÖHNE, H., 1962: Vergleichende Untersuchungen über Mineralstoffgehalt und Stickstoffgehalt sowie Trockensubstanzproduktion von Waldbodenpflanzen. – Arch. Forstwesen 11: 1085 - 1141.

HÖHNE, H., 1963: Der Mineral- und Stickstoffgehalt von Waldbodenpflanzen in Abhängigkeit vom Standort. – Arch. Forstwesen 12: 791 - 805.

HÜGIN, G., 1991: Hausgärten zwischen Feldberg und Kaiserstuhl. Versuch einer Landschaftsgliederung mit Hilfe von Unkräutern, Zier- und Nutzpflanzen der Gärten in Schwarzwald, Vogesen, Baar und Oberrheintal. – Beih. Veröff. Landesst. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ. 59. 176 S.

HÜGIN, G., 1992: Höhengrenzen von Ruderal- und Segetalpflanzen im Schwarzwald. – Natur und Landschaft 10: 465 - 472.

HÜLBUSCH, K.-H., 1978: Kartierung der Vegetation in Siedlungsgebieten. – In: TÜXEN, R. (Hrsg.): Assoziatonskomplexe (Sigmeten) und ihre praktische Anwendung. Ber. Internat. Sympos. IVV Rinteln 1977: 321 - 329. Den Haag (Junk).

HUNDT, R., 1964: Die Bergwiesen des Harzes, Thüringer Waldes und Erzgebirges. – Pflanzensoziologie 14: 1 - 284.

HUPKE, H., 1933: Adventiv- und Ruderalpflanzen der Kölner Güterbahnhöfe, Hafenanlagen und Schuttplätze. – Wiss. Mitt. Ver. f. Natur- u. Heimatkd. 1: 79 - 89.

HÜPPE, J. & HOFMEISTER, H., 1990: Syntaxonomische Fassung und Übersicht über die Ackerunkrautgesellschaften der Bundesrepublik Deutschland. – In: POTT, R. (Hrsg.), Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (RTG) 2: 61 - 81.

JANSEN, H., BACHTHALER, E., FÖLSTER, E. & SCHARPF, H.-CH., 1984: Gärtnerischer Pflanzenbau. Grundlagen des Anbaues unter Glas und Kunststoffen. – 1. Aufl., Stuttgart (Ulmer). 450 S.

JUNKER, U., 1978: Beziehungen zwischen Saugspannung und Wassergehalt bei charakteristischen Waldböden in der Umgebung von Göttingen. – Staatsexamensarbeit Universität Göttingen. 84 S.

KAHLBERGER, H., KORNECK, D., MÜLLER, R., NIESCHALK, A., NIESCHALK, C., SAUER, H. & SEIBIG, A., 1980: Rote Liste der in Hessen ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen. 2. Fassung, Stand 31.12.1979. – Hessische Landesanstalt für Umwelt (Hrsg.), Wiesbaden. 46 S.

KARL DER GROSSE, 792/93 - 800: vgl. Capitulare de Villis.

KAULE, G., 1986: Arten- und Biotopschutz. – 1. Aufl. Stuttgart (Ulmer). 461 S.

KELLER, I., MOLTHAN, J. & RUPPERT, V., 1992: Ackerrand als Lebensraum - Das Ackerschonstreifenprogramm. – Hessisches Ministerium für Landesentwicklung, Wohnen, Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz - Abteilung Landschaftsökologie und -pflege (Hrsg.), Wiesbaden. 56 S.

KIENAST, D., 1978: Die spontane Vegetation der Stadt Kassel in Abhängigkeit von bau- und stadtstrukturellen Quartierstypen. – Urbs et Regio 10. 411 S.

KLAPP, E., 1971: Wiesen und Weiden. – 4. neubearb. Aufl., Berlin/Hamburg (Parey). 620 S.

KLOTZ, S., 1984 a: Phytoökologische Beiträge zur Charakterisierung und Gliederung urbaner Ökosysteme, dargestellt am Beispiel der Städte Halle und Halle-Neustadt. – Dissertation Universität Halle. 283 S.

KLOTZ, S., 1984 b: Die Veränderung des ökologischen Zeigerwertspektrums der spontanen Flora eines Stadtkreises in den letzten 130 Jahren, dargestellt am Beispiel der Städte Halle und Halle-Neustadt. – In: Biol. Ges. DDR (Hrsg.), Tagungsber. 2, Leipziger Symposium urbaner Ökosysteme 1983: 43 - 45.

KLOTZ, S., 1987: Floristische und vegetationskundliche Untersuchungen in Städten der DDR. – Düsseldorfer Geobot. Kolloq. 4: 61 - 69.

KLOTZ, S., GUTTE P. & KLAUSNITZER, B., 1984: Vorschlag einer Gliederung urbaner Ökosysteme. – Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung 24: 153 - 156.

KNAPP, R., 1945: Die Ruderalgesellschaften in Halle an der Saale und seiner Umgebung. Mskr. – Vervielf., 31 S. Halle/Saale.

KNAPP, R., 1946: Über Ruderal-Gesellschaften in Groß-Hessen und Nordbaden. – Mskr.-Vervielf., Heidelberg. 23 S.

KNAPP, R., 1961: Vegetationseinheiten der Wegränder und der Eisenbahnanlagen in Hessen und im Bereich des unteren Neckar. – Ber. Oberhess. Ges. Nat.- u. Heilkde. N. F., Naturwiss. Abt. 37: 125 - 130.

KNAPP, R., 1963: Die Vegetation des Odenwaldes. – Schr. Natursch. Darmstadt 6: 1 -150.

KNAPP, R., 1971: Einführung in die Pflanzensoziologie. – 3. Aufl., Stuttgart (Ulmer). 388 S.

KNOCH, K., 1952: Klimaatlas von Bayern. – Deutscher Wetterdienst in der US - Zone, Zentralamt Bad Kissingen.

KNÖRZER, K. H., 1963: Römerzeitliche Heilkräuter aus Novaesium. – Sudhoffs Arch. 47: 311 - 316.

KNÖRZER, K. H., 1963: Römerzeitliche Heilkräuter aus Novaesium - Nachtrag. – Sudhoffs Arch. 49: 416 - 422.

KNÖRZER, K. H. 1967 a: Untersuchung der Lagerungsverhältnisse von Pflanzenresten in einer römerzeitlichen Grube bei Neuß/Rh. – Archaeo-Physika 2: 76 - 99.

KNÖRZER, K. H. 1967 b: Exkurs: Untersuchungen von Proben mit organischen Resten. – In: HINZ, H., 3. Bericht über die Ausgrabungen in der Colonia Ulpia Traiana bei Xanten. – Bonner Jb. 167: 338 - 346.

KNÖRZER, K. H. 1971: Urgeschichtliche Unkräuter im Rheinland. Ein Beitrag zur Entstehungsgeschichte der Segetalgesellschaften. – Vegetatio 23: 89 - 111.

KNÖRZER, K. H., 1987: Geschichte der synanthropen Vegetation von Köln. – Kölner Jahrbuch für Vor- und Frühgeschichte 20: 271 - 388.

KOHL, M., HABEGGER, R. & NÄTSCHER, L., 1989: Die Nährstoffversorgung der bayerischen Haus- und Kleingärten. – Schule und Beratung 7: 16 - 19.

KÖNIG, F., 1950: Die Rolle der Nährstoffversorgung bei der Leistungssteigerung der Wiese. – Bayer. Landw. Jb. 27 (Sonderheft): 1 - 209.

KOPECKY, K., 1969: Zur Syntaxonomie der natürlichen nitrophilen Saumgesellschaften in der Tschechoslowakei und zur Gliederung der Klasse Galio-Urticetea. – Folia Geobot. Phytotax. 4: 235 - 259.

KOPECKY, K., 1971: Der Begriff der Linienmigration der Pflanzen und seine Analyse am Beispiel des Baches Studeny und der Straße in seinem Tal. – Folia Geobot. Phytotax. 6: 303 - 320

KOPECKY, K., 1980: Die Pflanzengesellschaften im südwestlichen Teil von Praha (1). – Preslia 52: 241 - 267.

KOPECKY, K., 1982: Die Ruderalpflanzengesellschaften im südwestlichen Teil von Praha (4). – Preslia 54: 123 - 139.

KOPECKY, K., 1983 a: Die Ruderalpflanzengesellschaften im südwestlichen Teil von Praha (5). – Preslia, 55: 289 - 298.

KOPECKY, K., 1983 b: Die Ruderalpflanzengesellschaften im südwestlichen Teil von Praha (6). – Preslia, 56: 53 - 70.

KOPECKY, K., 1985: Der Apophytisierungsprozeß am Beispiel der Saumgesellschaften mit Chaerophyllum aromaticum L. in der Tschechoslowakei. – Tuexenia 5: 27 - 130.

KOPECKY, K., 1986: Ústup spolecenstva Malvetum neglectae a sukcese na jeho stanovistich (Der Rückgang von Malvetum negletae und die Sukzession auf seinen Standorten). - Preslia, 58: 63 - 74.

KOPECKY, K., 1988: Einfluß der Straßen auf die Synanthropisierung der Flora und Vege-

tation nach Beobachtungen in der Tschechoslowakei. Folia Geobot. Phytotax. 23: 145 - 171.

KOPECKY, K., 1990 a: Zmeny ruderalni vegetace na byvale periferii jihozapadni casti Prahy behem poslednich triceti let (Veränderungen der ruderalen Vegetation an der ehemaligen Peripherie des südwestlichen Teils von Praha während der letzten dreißig Jahren). – Zpr. Cs. Bot. Spolec. 25: 51 - 71.

KOPECKY, K., 1990 b: Ustupujici a mizejici spolecenstva svazu Polygonion avicularis na byrale periferii jihozapadni casti Prahy (Die im Zurücktreten begriffenen Gesellschaften des Polygonion avicularis an der ehemaligen Peripherie des südwestlichen Teils von Praha). – Preslia 62: 221 - 239.

KOPECKY, K. & HEJNY, S., 1973: Neue syntaxonomische Auffassung der Gesellschaften ein- bis zweijähriger Pflanzen der Galio-Urticetea in Böhmen. – Folia Geobot. Phytotax. 8: 49 - 66.

KÖRBER-GROHNE, U., 1987: Nutzpflanzen in Deutschland: Kulturgeschichte und Biologie. – 1. Aufl., Stuttgart (Theiss). 490 S.

KORNAS, J., 1977: Analiza flor synantropijnych. – Wiad. Bot. 21: 85 - 92.

KORNAS, J., 1988: Speirochore Ackerwildkräuter: Von ökologischer Spezialisierung zum Aussterben. – Flora 180: 83 - 91.

KORNECK, D., 1956: Beiträge zur Ruderal- und Adventivflora von Mainz und Umgebung. – Hessische Floristische Rundbriefe 60: 1- 6.

KORNECK, D., LANG, W. & REICHERT, H., 1988: Rote Liste der in Rheinland-Pfalz ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen. – 3. Aufl. (Nachdruck der zweiten, neu bearbeiteten Fassung, Stand 31.12.1985), Ministerium für Umwelt und Gesundheit (Hrsg.). 43 S.

KORNECK, D. & SUKOPP, H., 1988: Rote Liste der in der Bundesrepublik Deutschland ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen und ihre Auswertung für den Arten- und Biotopschutz. – Schr. Reihe Vegetationskde. 19. 210 S.

KOWARIK, I., 1985: Zum Begriff "Wildpflanzen" und zu den Bedingungen und Auswirkungen der Einbürgerung hemerochorer Arten. – Publ. Naturhist. Gen. Limburg 35: 8 - 24.

KOWARIK, I., 1991: Berücksichtigung anthropogener Standort- und Florenveränderungen bei der Aufstellung Roter Listen. – In: AUHAGEN, A. & SUKOPP, H. (Hrsg.), Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Berlin. Landesentwicklung und Umweltforschung 6: 25 - 56.

KOWARIK, I., 1992: Das Besondere der städtischen Flora und Vegetation. – Deutscher Rat für Landespflege, Schriftenreihe 61: 33 - 47.

KOWARIK, I. & SEIDLING, W., 1989: Zeigerwertberechnungen nach ELLENBERG - Zu Problemen und Einschränkungen einer sinnvollen Methode. – Landschaft + Stadt 21: 132 - 143.

KOWARIK, I. & SUKOPP, H., 1986: Ökologische Folgen der Einführung neuer Pflanzenarten. – Gentechnologie 10: 111 - 135.

KRAUSE, W., 1958: Ruderalpflanzen. – In: RUHLAND (Hrsg.), Handbuch der Pflanzenphysiologie Band IV: Die mineralische Ernährung der Pflanze: 736 - 754. Berlin/Göttingen/Heidelberg (Springer).

KRAUSS, G., 1977: Über den Rückgang der Ruderalpflanzen, dargestellt an Chenopodium bonus-henricus L. im alten Landkreis Göttingen. – Mitt. Flor.-Soz. Arb.gem. N. F. 19/20: 67 - 72.

KRAWIECOWA, A. & ROSTANSKI, K., 1981: Die Abhängigkeit der synanthropen Flora vom Entwicklungsgrad einiger größerer Städte in Polen. – In: TÜXEN, R. (Hrsg.): Vegetation als anthropo-ökologischer Gegenstand und Gefährdete Vegetation und ihre Erhaltung. Ber. Internat. Symposium IVV Rinteln 1971 und 1972: 311 - 328. Vaduz (Cramer).

KREH, W., 1935: Pflanzensoziologische Untersuchungen auf Stuttgarter Auffüllplätzen. – Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg 91: 59 - 120.

KREH, W., 1949: Was wächst auf unserem Trümmerschutt? – Umschau Wiss. Techn. 49: 107 - 110.

KREH, W., 1955: Das Ergebnis der Vegetationsentwicklung auf dem Stuttgarter Trümmerschutt. – Mitt. Flor.-Soz. Arb.gem. N. F. 5: 69 - 75.

KRENZLIN, A., 1961: Werden und Gefüge des rhein-mainischen Verstädterungsgebietes. – Frankfurter Geogr. Hefte 37: 311 - 387.

KRIPPELOVA, T., 1966: Beiträge zur Problematik der anthropogenen Böden. – In: TÜXEN, R. (Hrsg.): Anthropogene Vegetation. Ber. Internat. Symposium IVV Stolzenau/Weser 1961: 131 - 134. Den Haag (Junk).

KUNICK, W., 1980 a: 2. Comparison of the flora of some cities of the central european lowlands. – In: BORNKAMM, R., LEE, J. A. & SEAWARD, M. R. D. (Eds.): Urban Ecology (The second ecological Symposium Berlin, 8. - 12. September 1980): 13 - 22.

KUNICK, W., 1980 b: Pflanzen, die bei der Kartierung von Stadtgebieten besonders berücksichtigt werden sollten. – Garten + Landschaft 7: 577 - 580.

KUNICK, W., 1982: Zonierung des Stadtgebietes von Berlin-West . Ergebnisse floristischer Untersuchungen. – Landschaftsentwicklung und Umweltforschung 14: 1 - 164 S.

KÜNZLI, W., 1967: Über die Wirkung von Hof- und Handelsdüngern auf Pflanzenbestand, Ertrag und Futterqualität der Fromentalwiese. – Schweiz. Landw. Forsch. 6: 34 - 130.

KÜSTER, H., 1988 a: Pflanzenreste der Späthallstatt-/Frühlatènezeit aus Niedererlbach (Niederbayern). – Bayerische Vorgeschichtsblätter 53: 77 - 82.

KÜSTER, H., 1988 b: Spätmittelalterliche Pflanzenreste aus einem Brunnen von Deggendorf (Niederbayern). – Vortr. Niederbay. Archäologentag A (6/1): 175 - 199.

KÜSTER, H., 1988 c: Umwelt und Pflanzenbau. – In: DANNHEIMER, H. & DOPSCH, H. (Hrsg.), Die Bajuwaren von Severin bis Tassilo 488 - 788: 185 - 191. München (Freistaat Bayern, Prähistorische Staatssammlung). 2. Aufl., 468 S.

KÜSTER, H., 1991: Postglaziale Vegetationsgeschichte Südbayerns – Geobotanische Studien zur Praehistorischen Landschaftskunde. – Habilitationsschrift Ludwig-Maximilians-Universität München. 286 S.

KÜSTER, H., 1994: Die Geschichte einiger Ackerunkräuter seit der Jungsteinzeit. – Aus Liebe zur Natur 5: 29 - 35.

KUTSCHERA, L. & LICHTENEGGER, E., 1982: Wurzelatlas mitteleuropäischer Grünlandpflanzen. Bd. 1 Monocotyledonae. – 1. Aufl., Stuttgart (Fischer). 644 S.

LAERMANN, H.-T., 1985: Verkehrssicherheit und Umweltschutz - Aufwuchsbekämpfung auf Gleisanlagen bei der Deutschen Bundesbahn. – Sonderdruck aus Mitteilungen der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin u. Braunschweig 229. 38 S.

LANDESANSTALT FÜR ÖKOLOGIE, LANDSCHAFTSENTWICKLUNG UND FORSTPLANUNG, NW, 1986: Rote Liste der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Pflan-

zen und Tiere (2. Fassung). – Schriftenreihe der Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung NW, 4.

LANGE, E., 1976: Zur Entwicklung der natürlichen und anthropogenen Vegetation in frühgeschichtlicher Zeit. - Teil 2: Naturnahe Vegetation. – Feddes Repert. 87: 367 - 442.

LANGENSIEPEN, I. & OTTE, A., 1994: Hofnahe Obstbaum-bestandene Wiesen und Weiden im Lkr. Bad Tölz - Wolfratshausen - Die standortkundlichen und nutzungsbedingten Differenzierungen ihrer Vegetation. – Tuexenia 14, Mskr. im Druck.

LAUER, E., 1953: Über die Keimtemperaturen von Ackerunkräutern und deren Einfluß auf die Zusammensetzung von Unkrautgesellschaften. – Flora 140: 551 - 595.

LEICHT, H., 1985: Geschichtlicher und geographischer Überblick über den Weinbau in Franken. – Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz 62: 7 - 15.

LIENAU, C., 1972: Terminologischer Rahmen für die Geographie der Siedlungen des ländlichen Raumes. Funktion und sozialökonomische Struktur, Form, Genese, und zukünftige Entwicklung. – Materialien zur Terminologie der Agrarlandschaft II (1). 26 S.

LIENENBECKER, H., 1968: Die Graukressen-Gesellschaft (Berteroetum incanae) im östlichen Westfalen. – Natur und Heimat 28: 126 - 127.

LIENENBCKER, H. & RAABE, U., 1993: Die Dorfflora Westfalens. – Ilex-Bücher Natur 3. 306 S.

LINDNER, E., 1950: Zellphysiologische Resistenzuntersuchungen an Ruderal-, Wiesen- und Kulturpflanzen. – Protoplasma 39: 507 - 534.

LOHMEYER, W., 1949: Die Alliaria officinalis-Chaerophyllum temulum-Assoziation. – Mittl. flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. 1: 8 - 11.

LOHMEYER, W., 1963: Alte Siedlungen der oberen Wümme-Niederung in ihren Beziehungen zu Vegetation und Boden. – Ber. Naturhist. Ges. 107: 57 - 62.

LOHMEYER, W., 1970: Über das Polygono-Chenopodietum in Westdeutschland unter besonderer Berücksichtigung seiner Vorkommen am Rhein und im Mündungsgebiet der Ahr. – Schr. Reihe Vegetationskde. 5: 7 - 28.

LOHMEYER, W., 1975: Rheinische Höhenburgen als Refugien für nitrophile Pflanzen. – Sonderdruck aus Natur und Landschaft 50: 311 - 318.

LOHMEYER, W., 1975 a: Das Polygonetum calcati, eine in Mitteleuropa weitverbreitete nitrophile Trittgesellschaft. – Schr. Reihe Vegetationskde. 8: 105 - 110.

LOHMEYER, W., 1983: Über Ruderal-, Saum- und Trittgesellschaften in den dörflichen Siedlungen der Mittel- und Niederrheintalung sowie der angrenzenden Berglandgebiete. – Aus Liebe zur Natur 3: 21 - 34.

LOHMEYER, W. & SUKOPP, H., 1992: Agriophyten in der Vegetation Mitteleuropas. – Schr. Reihe Vegetationskde. 25. 185 S.

LUDWIG, T., 1987: Ruderale Pflanzengesellschaften in Dörfern des Landkreises Pfaffenhofen. – Diplomarbeit Technische Universität München. 147 S.

LÜNING, J. & STEHLI, P., 1989: Die Bandkeramik in Mitteleuropa: von der Natur- zur Kulturlandschaft. – In: Siedlungen der Steinzeit: Haus, Festung und Kult - mit einer Einführung von J. Lüning. – Spektrum der Wissenschaft, Verständliche Forschung. Heidelberg (Spektrum der Wissenschaft). 230 S.

MAAS, D., 1987: Keimungsansprüche von Streuwiesenpflanzen und deren Auswirkung auf das Samenpotential. – Dissertation Technische Universität München. 172 S.

MARKS, M. & PRINCE, S., 1981: Influence of germination date on survival and fecundity in wild lettuce Lactuca serriola. – Oikos 36: 326 - 330.

MATTHEIS, A. & OTTE, A., 1994: Ergebnisse der Erfolgskontrollen zum "Ackerrandstreifenprogramm" im Regierungsbezirk Oberbayern 1985 - 1991. – Aus Liebe zur Natur 5: 56 - 71.

MARTHALER, H., 1936: Die Stickstoffernährung der Ruderalpflanzen. – Jb. wiss. Bot. 85: 76 - 106.

MATTHEIS, A. & OTTE, A., 1989: Die Vegetation der Bahnhöfe im Raum München - Mühldorf - Rosenheim. – Ber. ANL 13: 77 - 143:

MATTHIES, M., 1986: Paläo-ethnobotanische Befunde zur mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Flora in Braunschweig. – Tuexenia 6: 355 - 363.

MAYSER, R., 1954: Ökologische Untersuchungen über die Stickstoffansprüche der Ruderalpflanzen. – Dissertation Technische Hochschule Stuttgart. 75 S.

MEDERAKE, R., SCHMIDT, W. & STOTTELE, T., 1989: Pflegeversuche zur Sukzessionslenkung auf Straßenbegleitgrün - Untersuchungszeitraum 1984 - 1986. – Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik 570. 158 S.

MERRIAM, G. & WEGNER, J., 1992: Local extinctions, habitat fragmentation, and ecotones. – Ecological Studies 92 (HANSEN, A. J. & di CASTRI, F. (ed.): Landscape Bounderies): 150 - 169.

MEUSEL, H. & JÄGER, E., 1992: Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Band III – Text (333 S.), Karten (422 - 688 S.), Jena (Fischer).

MEUSEL, H., JÄGER, E. & WEINERT, E., 1965: Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Band I – Text (583 S.), Karten (258 S.), Jena (VEB Gustav Fischer).

MEUSEL, H. (Hrsg.), JÄGER, E., RAUSCHERT, S. & WEINERT, E., 1978: Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Band II – 1.Aufl., Text (418 S.), Karten (259 - 421 S.), Jena (Fischer).

MIERWALD, U. & BELLER, J., 1990: Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen Schleswig-Holstein. 3. Fassung, Stand: September 1990. – Hrsg. Landesamt für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig-Holstein, Kiel: 1 - 44.

MILLER, T. E., 1987: Effects of emergence time on survival and growth in an early old - field plant community. – Oecologia 72: 272 - 278.

MINISTER FÜR UMWELT, 1989: Rote Liste - Bedrohte Tier- und Pflanzenarten im Saarland. – Minister für Umwelt (Hrsg.). 127 S.

MÖLLER, I., 1949: Die Entwicklung der Pflanzengesellschaften auf Trümmern und Auffüllplätzen. – Dissertation Universität Kiel. 167 S.

MORTENSEN, H., 1958: Die mittelalterliche deutsche Kulturlandschaft und ihr Verhältnis zur Gegenwart. – Tagungsber. u. wiss. Abh. d. Dt. Geographentages Würzburg: 361 - 374.

MUCINA, L., 1978: Erigero-Lactucetum serriolae Lohm. 1950 apud Oberd. 1957 auf Ruderalstandorten der Stadt Piestany. – Acta. Bot. Slov. Acad. Sci. Slovacae, Ser. A., 3: 319 - 339

MUCINA, L., 1989: Endangered ruderal plant communities of Slovakia and their preservation. – Phytocoenologia 17: 271 - 286.

MUCINA, L. & BRANDES, D., 1985: Communities of Berteroa incana in Europe and their geographical differentiation. – Vegetatio 59: 125 - 136.

MUCINA, L. & JAROLIMEK, I., 1986: On the syntaxonomic position of Plantaginetea

majoris and Agrostietalia stoloniferae. – Preslia 58: 349 - 352.

MUCINA, L. & POPMA, J., 1982: Sambucetum ebuli in the Netherlands. – Acta Bot. Nederl. 31: 59 - 63.

MÜLLER, N., 1990: Charakteristik von Flora und Vegetation in Städten. – Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz 107: 30 - 40.

MÜLLER-SCHNEIDER, P., 1986: Verbreitungsbiologie der Blütenpflanzen Graubündens. – Ber. Geobot. Inst. ETH, Stiftg. Rübel 85. 263 S.

MÜLLER-WESTERMEIER, G., 1990: Klimadaten der Bundesrepublik Deutschland Zeitraum 1951 - 1980 (Temperatur, Luftfeuchte, Niederschlag, Sonnenschein, Bewölkung). – Offenbach (Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes). 289 S.

NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ, Z., NEUHÄUSL, R. & HEJNY, S., 1969: Beitrag zu den Gesellschaften des Verbandes Aegopodion podagrariae Tx. 1967 in der Tschechoslowakei. – Mitt. Flor.-Soz. Arb.gem. N. F. 14: 136 - 152.

NEZADAL, W., 1975: Ackerunkrautgesellschaften Nordostbayerns. – Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 34: 17 - 150.

NEZADAL, W., 1978: Ruderalgesellschaften der Stadt Erlangen. – Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 37: 309 - 335.

NEZADAL, W., 1989: Unkrautgesellschaften der Getreide- und Frühjahrshackkulturen (Stellarietea mediae) im mediterranen Iberien. – Dissertationes Botanicae 143. 205 S.

OBERDORFER, E., 1957: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. – 1. Aufl., Jena (Fischer). 564 S.

OBERDORFER, E. (Hrsg.), 1977: Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil I. – 2. Aufl., Suttgart/New York (Fischer). 311 S.

OBERDORFER, E. (Hrsg.), 1978: Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil II. – 2. Aufl., Suttgart/New York (Fischer). 350 S.

OBERDORFER, E. (Hrsg.), 1983: Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil III. Bearb. von MÜLLER, T. & OBERDORFER, E. – 2., stark bearb. Aufl., Suttgart/New York (Fischer). 455 S.

OBERDORFER, E. (unter Mitarbeit von MÜLLER, Th.) 1990: Pflanzensoziologische Exkursionsflora. – 6., überarb. und erg. Aufl., Stuttgart (Ulmer). 1050 S.

ØDUM, S., 1965: Germination of ancient seeds, floristical observations and experiments with archaeologically-dated soil samples. – Dansk Botanisk Arkiv 24. 70 S.

ØDUM, S., 1974: Seeds in ruderal soils, their longevity and contribution to the flora of disturbed ground in Denmark. – Proc. 12th Brit. Weed Control Conference: 1131 - 1144.

OESTERREICH, H., 1957: Ein Beitrag zur Frage der Keimung von Unkrautsamen. – Mitt. Flor.-Soz. Arb.gem. N. F. 6/7: 152 - 154.

OTTE, A., 1984: Änderungen in Ackerwildkraut-Gesellschaften als Folge sich wandelnder Feldbaumethoden in den letzten drei Jahrzehnten - dargestellt an Beispielen aus dem Raum Ingolstadt. – Dissertationes Botanicae 78. 165 S.

OTTE, A., 1986: Phänologische Beobachtungen in Hochstaudenfluren auf Kiesinseln in der Oder (SW-Harzrand). – Tuexenia 6: 105 - 125.

OTTE, A., 1990: Die Entwicklung von Ackerwildkraut-Gesellschaften auf Böden mit guter Ertragsfähigkeit nach dem Aussetzen von Unkrautregulierungsmaßnahmen. – Phytocoenologia 19: 43 - 92.

OTTE, A., 1991: Veränderungen im Keimungs- und Auflaufverhalten bei Chenopodium ficifolium im Vergleich von 1950 zu 1985-88. – In: MAHN, E.-G. & TIETZE, F. (Hrsg.), Agro-Ökosysteme und Habitatinseln in der Agrarlandschaft, Wissenschaftl. Beiträge/Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg 1991/6 (P 46): 38 - 48.

OTTE, A., 1994: Die Temperaturansprüche von Ackerwildkräutern bei der Keimung - auch eine Ursache für den Wandel im Artenspektrum auf Äckern. – Aus Liebe zur Natur 5: 103 - 122.

OTTE, A., HADATSCH, H. & BAALS, C. 1993: Ein Vorschlag für die Kartierung dörflicher Lebensräume (Dorf-Biotoptypen) - Vorgehensweise, Beispiel - Kartierung und Bedeutung für Planungen. – Laufener Seminarbeiträge. Mskr. im Druck.

OTTE, A. & LUDWIG, Th., 1987: Dörfliche Ruderalpflanzen-Gesellschaften im Stadtgebiet von Ingolstadt. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 58: 179 - 227.

OTTE, A. & LUDWIG, Th., 1989: Das Chaerophylletum aromatici Neuhä., Neuh. et Hejny 1969 - eine ruderale Hochstaudengesellschaft am Goldenen Steig im südöstlichen Bayrischen Wald. – Tuexenia 9: 107 - 120.

OTTE, A. & LUDWIG, Th., 1990: Planungsindikator dörfliche Ruderalvegetation - ein Beitrag zur Fachplanung Grünordnung/Dorfökologie.

1990 a: Teil 1: Methode zur Kartierung und Bewertung. – Materialien zur ländlichen Neudordnung des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirschaft & Forsten 18. 150 S.

1990 b: Teil 2: Handbuch zur Bestimmung dörflicher Pflanzengesellschaften. – Materialien zur ländlichen Neudordnung des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirschaft & Forsten 19. 273 S.

OTTE, A. & LUDWIG, Th., 1990 c: Methodisches Vorgehen bei der Kartierung der Vegetation in Dörfern - Interpretationshilfen für die Auswertung und Maßnahmen zu ihrer Förderung. – Landschaft + Stadt 22: 37 - 56.

OTTE, A., ZWINGEL, W., NAAB, M. & PFADENHAUER, J., 1988: Ergebnisse der Erfolgskontrolle zum "Ackerrandstreifenprogramm" aus den Regierungsbezirken Oberbayern und Schwaben (Jahre 1986 und 1987). – Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz 84: 161 - 218.

PANEK, N., 1987: Dorfflorakartierung. Ein Beitrag zur Erhaltung der dorftypischen Ruderalvegetation im Rahmen der Dorferneuerung, dargestellt am Beispiel des Dorfes Vöhl, Kreis Waldeck - Frankenberg. – Natur und Landschaft 62: 10 - 13.

PASSARGE, H., 1957: Zur soziologischen Stellung einiger bahnbegleitender Neophyten in der Mark Brandenburg. – Mitt. Flor.-Soz. Arb.gem. N. F. 6/7: 155 - 163.

PASSARGE, H., 1976: Über Schleier- und Staudengesellschaften mitteleuropäischer Ufersäume. – Folia Geobot. Phytotax. 11: 137 - 162.

PAUL, H., 1947: Die Höhenverbreitung der in den Bayerischen Alpen bisher beobachteten Gefäßpflanzen. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 28: 144 - 174.

PEGTEL, D. M., 1987: Soil fertility and the composition of semi-natural grasland. – Geobotany 10: 51 - 66.

PEPPLER, C., 1988: TAB - Ein Computerprogramm für die pflanzensoziologische Tabellenarbeit. – Tuexenia 8: 393 - 406.

PETTERSSON, B., 1949: Gotländska vegetationsproblem. Preliminart meddelande. – Bot. Natiser 1949: 377 - 394.

PFADENHAUER, J., 1993: Vegetationsökologie - ein Skriptum - 1. Aufl., Eching (IHW). 301 S.

PFADENHAUER, J., KRÜGER, G.-M., MAAS, D. & OTTE, A., 1992: Die Vegetationskunde in der landschaftsökologischen Forschung und Planung. – In: DUHME, F., LENZ, R. & SPANDAU, L. (Hrsg.), 25 Jahre Lehrstuhl für Landschaftsökologie in Weihenstephan mit Prof. Dr. Dr. h. c. W. Haber. Festschrift mit Beiträgen ehemaliger und derzeitiger Mitglieder: 271 - 302.

PFEIFFER, H., 1957: Pflanzliche Gesellschaftsbildung auf dem Trümmerschutt ausgebombter Städte. – Vegetatio 7: 301 - 320.

PHILIPPI, G., 1984: Bidentetea-Gesellschaften aus dem südlichen und mittleren Oberrheingebiet. – Tuexenia 4: 49 - 79.

POLI, E. & TÜXEN, J., 1960: Über Bidentetalia-Gesellschaften Europas. – Mitt. Flor.-Soz. Arb.gem. N. F. 8: 136 - 144.

PYSEK, A., 1972: Ein Beitrag zur Kenntnis der Ruderalvegetation der Stadt Susice (Westböhmen). – Folia Musei Rerum Naturalium Bohemiae Occidentalis, Pilzen, Botanica 2: 3 - 33.

PYSEK, A., 1975: Nove udaje o rozsireni Chaerophylletum aromatici (Tx. 1967) Neuh. Z., R. et Hejny 1969 v zapaduick Cechach. – Zprav. Zapadoces. Proboc. Cs. Bot. Spolec 1972 (2). 2 S.

PYSEK, A., 1981: Übersicht über die westböhmische Ruderalvegetation. – Folia Musei Rerum Naturalium Bohemiae Occidentalis, Pilzen, Botanica 15. 24 S.

PYSEK, A., 1984: Bemerkungen zur Nutzung der synanthropen Vegetation für die Praxis der Bioindikation. – Acta. Bot. Slov. Acad. Sci. Slovacae, Ser. A., Suppl. 1: 263 - 266.

PYSEK, A., 1988: Bemerkungen zur Ruderalvegetation des Kurortes Konstantinovy Lázne (Kreis Tachov, Westböhmen). – Zpr. Muz. Západoces. Kraje 36 - 37: 37 - 44.

PYSEK, A., 1992: Bemerkungen zum gegenwärtigen Stand der westböhmischen Ruderalvegetation. – Folia Musei Rerum Naturalium Bohemiae Occidentalis, Pilzen, Botanica 36. 18 S.

PYSEK, A. & PYSEK, P., 1987: Die Methode der Einheitsflächen beim Studium der Ruderalvegetation. – Tuexenia 7: 479 - 485.

PYSEK , P., 1993: Factors affecting the diversity of flora and vegetation in central European settlements. – Vegetatio 106: 89 - 100.

PYSEK, P. & PYSEK, A., 1985: Die Ausnutzung der Ruderalvegetation zur quantitativen Indikation von Standortverhältnissen mit Hilfe von Einheitsflächen. – Folia Musei Rerum Naturalium Bohemiae Occidentalis, Pilzen, Botanica 22. 35 S.

PYSEK, P. & PYSEK, A., 1991: Vergleich der dörflichen und städtischen Ruderalflora, dargestellt am Beispiel Westböhmens. – Tuexenia 11: 121 - 134.

REBELE, F., 1993: Stadtökologie und Besonderheiten städtischer Ökosysteme. – Referat anläßlich der GFÖ-Arbeitskreis-Tagung STADTÖKOLOGIE in Osnabrück (12./13. 11. 1993). Mskr. 19 S.

RAABE, U., 1989: Dorfflora in Westfalen. – Heimatpflege in Westfalen 5: 1 - 6.

RABOTNOV, T. A., 1969: On coenopopulations of perennial herbaceous plants in natural coenoses. – Vegetatio 19: 87 - 95.

RANFT, M., 1965: Die Pflanzenwelt des Wilsdruffer Landes. – Berichte der Arbeitsgemeinschaft sächsischer Botaniker 7: 196 - 207.

RAUSCHERT, S., BENKERT, D., HEMPEL, W. & JESCHKE, L., 1978: Liste der in der Deutschen Demokratischen Republik erloschenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen (Stand 14.1.1978). – Hrsg: Kulturbund der Deutschen Demokratischen

Republik, Zentraler Fachausschuß Botanik, Halberstadt. 56 S.

REIDL, K., 1989: Floristische und vegetationskundliche Untersuchungen als Grundlagen für den Arten- und Biotopschutz in der Stadt - Dargestellt am Beispiel Essen. – Dissertation Gesamthochschule Essen. 811 S.

REIF, A., 1985: Flora und Vegetation der Hecken des Hinteren und Südlichen Bayerischen Waldes. – Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 44: 179 - 276.

REIF, A., 1987: Vegetation der Heckensäume des Hinteren und Südlichen Bayerischen Waldes. – Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 45: 277 - 343.

REIF, A., TECKELMANN, M. & SCHULZE, E.-D., 1985: Die Standortamplitude der großen Brennessel (Urtica dioica L.) - eine Auswertung vegetationskundlicher Aufnahmen auf der Grundlage der Ellenberg'schen Zeigerwerte. – Flora 176: 365 - 382.

ROBERTS, H. A., 1979: Periodicity of seedling emergence and seed survival in some Umbelliferae. – J. Appl. Ecol. 16: 195 - 201.

ROBERTS, H. A. & BODRELL, J. E., 1983: Seed survival and periodicity of seedling emergence in ten species of annual weeds. – Ann. Applied Biology 102: 523 - 532.

ROBERTS, H. A. & DAWKINS, P. A., 1967: Effect of cultivation on the numbers of viable weed seeds in soil. – Weed Research 7: 290 - 301.

ROBERTS, H. A. & FEAST, P. M., 1973: Emergence and longevity of seeds in annual weeds in cultivated and undisturbed soil. – J. Appl. Ecol. 10: 133 - 143.

ROBERTS, H. A. & NEILSON, J. E., 1980: Seed survival and periodicity of seedling emergence in some species of Atriplex, Chenopodium, Polygonum and Rumex. – Ann. Applied Biology 94: 111 - 120.

ROCZNIK, K., 1960: Wetter und Klima in Bayern. – 1. Aufl., Bamberg (Carl). 194 S.

ROTHMALER, W. (Hrsg.), 1966: Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen. – 4. verb. Aufl., Berlin (Volk und Wissen). 503 S.

ROTHMALER, W., 1972: Exkursonsflora für Gebiete der DDR und der BRD. – 1. stark bearb. u. erg. Aufl., Berlin (Volk und Wissen). 612 S.

ROTHMALER, W. (SCHUBERT, R., VENT, W. & BÄSSLER, M. (Hrsg.)), 1982: Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. Band 4 (Kritischer Band). – 5. Aufl., Berlin (Volk und Wissen). 811 S.

RÖTZER, Th. & WÜRLÄNDER, R., 1994: Neuartige Phänoloigsche Karten von Bayern und deren Anwendungsmöglichkeiten in der Landschaftsökologie und Landschaftsplanung. – Ber. ANL 18, Mskr. im Druck.

RUNGE, M., 1973: Böden im Bereich der Bebauung. – Umweltschutzforum Berlin 8. 35 S.

RUNGE, M., 1974: Ruderalstandorte. – Mitt. der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft 18: 386 - 387.

RUNGE, M., 1975: Westberliner Böden anthropogener Litho- oder Pedogenese. – Dissertation Technische Universität Berlin 1975.

RUPPERT, K., 1960: Die Bedeutung des Weinbaues und seiner Nachfolgekulturen für die sozial-geographische Differenzierung der Agrarlandschaft in Bayern. – Münchener Geographische Hefte 19. 160 S.

RUST, G., 1954: Die Teichwirtschaft in Schleswig - Holstein. – Schriften des Geographischen Instituts der Universität Kiel 25. 154 S.

RUTHSATZ, B., 1983: Kleinstrukturen im Raum Ingolstadt: Schutz- und Zeigerwert. Teil I: Hochstaudenfluren an Entwässerungsgräben. – Tuexenia 3: 365 - 387.

RUTHSATZ, B. & OTTE, A., 1987: Kleinstrukturen im Raum Ingolstadt: Schutz- und Zeigerwert. Teil III: Feldwege und Ackerraine. – Tuexenia 7: 139 - 163.

SCHEFFER, F. & SCHACHTSCHABEL, P., 1984: Lehrbuch der Bodenkunde. – 11. Aufl., 1. durchgesehener Nachdruck, Stuttgart (Enke). 442 S.

SCHMEIL, O. & FITSCHEN, I., 1988: Flora von Deutschland und seinen angrenzenden Gebieten. – 88. Aufl., Heidelberg/Wiesbaden (Quelle & Meyer). 608 S.

SCHMIDT, W., 1981: Ungestörte und gelenkte Sukzessionen auf Brachflächen. – Scripta Geobotanica 15. 199 S.

SCHNELLE, F., 1955: Pflanzen-Phänologie. – In: de RUDDER, B., RUTTNER, F. & STEINHAUSER, F., 1955, Probleme der Bioklimatologie III: 190 - 197. 1. Aufl. Leipzig (Geest & Partig).

SCHNYDER, H., de VISSER, R., VIANDEN, H. & SCHÄUFELE, R., 1993: Der Wiederaustrieb von Deutschem Weidelgras (Lolium perenne L.) nach einem Schnitt. – Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau in der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften. 37. Jahrestagung vom 26. - 28. August 1993 in Husum. Referate und Poster: 67 - 73.

SCHOLZ, H., 1960: Bestimmungsschlüssel für die Sammelart Polygonum aviculare L. – Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 98: 180 - 182.

SCHOLZ, H., 1960: Die Veränderungen in der Berliner Ruderalflora. Ein Beitrag zur jüngsten Florengeschichte. – Wildenowia 2: 379 - 397.

SCHOLZ, H., 1977: Bemerkungen zur Merkmalsgeographie des Polygonum aviculare, insbesondere des P. arenastrum. – Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg, Berlin 113: 13 - 22.

SCHÖNFELDER, P., 1986: Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. – Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz 72, München (Selbstverlag). 77 S.

SCHÖNFELDER, P. & BRESINSKY, A., 1990: Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. – 1. Aufl., Stuttgart (Ulmer). 753 S.

SCHÖNFELDER, P. & SCHÖNFELDER, J., 1984: Der Kosmos-Heilpflanzenführer. – 3. Aufl., Stuttgart (Kosmos). 278 S.

SCHREIER, K., 1955: Die Vegetation auf Trümmerschutt zerstörter Stadtteile in Darmstadt und ihre Entwicklung in pflanzensoziologischer Betrachtung. – Schr. Natursch. Darmstadt 3 (1): 1 - 49.

SCHROEDER, F. - G., 1969: Zur Klassifizierung der Anthropochoren. – Vegetatio 16: 225 - 238.

SCHULTE, W., 1985: Florenanalyse und Raumbewertung im Bochumer Stadtbereich. – Materialien zur Raumordnung a. d. Geogr. Inst. d. Ruhr-Univ. Bochum, Forschungsabt. f. Raumordung 30: 1-394.

SCHULZ, D. L., 1984: Zur Ausbreitungsgeschichte der Galinsoga-Arten in Europa. – Acta Bot. Slov. Acad. Sci. Slovacae, Ser. A., Suppl. 1: 285 - 296.

SCHULZE, E.-D., 1982: Plant life forms as related to plant carbon, water and nutrient relations. – Encycl. Plant. Physiol. 12: 615 - 676.

SCHUMACHER, W., 1981: Flächensicherung für den Wildpflanzenschutz. – Jb. Naturschutz Landschaftspfl. 31: 117 - 129.

SCHUHMACHER, W., 1983: Über die Neubegründung von Ruderalgesellschaften im Rheinischen Freilichtmuseum in Kommern. – Aus Liebe zur Natur 3: 11 - 20.

SCHWARZ, G., 1966: Allgemeine Siedlungsgeographie. – In: OBST (Hrsg.), Lehrbuch der

Allgemeinen Geographie Band VI, 3. Aufl. Berlin (De Gruyter & Co.). 751 S.

SEIBERT, P., 1962: Die Auenvegetation an der Isar nördlich von München und ihre Beeinflussung durch den Menschen. – Landschaftspflege und Vegetationskunde 3: 63 - 64.

SEIBERT, P., 1968: Übersichtskarte der natürlichen Vegetationsgebiete von Bayern 1 : 500 000 mit Erläuterungen. – Schr. Reihe Vegetationskde. 3. 84 S.

SEIBERT, P. & MENHOFER, X., 1991: Die Vegetation des Wohngebietes der Kallawaya und des Hochlandes von Ulla-Ulla in den bolivianischen Anden. – Phytocoenologia 20: 145 - 276.

SEYBOLD, S. & MÜLLER, T., 1972: Beitrag zur Kenntnis der Schwarznessel (Ballota nigra agg.) und ihre Vergesellschaftung. – Veröff. Landesst. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ. 40: 51 - 126.

SIEBEN, A. & OTTE, A., 1992: Nutzungsgeschichte, Vegetation und Erhaltungsmöglichkeiten einer historischen Agrarlandschaft in der südlichen Frankenalb (Landkreis Eichstätt). – Ber. Bayer. Bot. Ges., Beiheft 6. 56 S.

SIMON, M., 1993: Erfolgskontrolle künstlich begründeter Ruderalpflanzenbestände im niederbayrischen Freilichtmuseum in Massing/Lkr. Rottal-Inn. – Diplomarbeit Technische Universität München. 76 S.

SISSINGH, G., 1950: Onkruid-associaties in Nederland. – Versl. landbouk. Onderz. 56. 224 S.

SLAVÍKOVÁ, J., 1965: Die maximale Wurzelsaugkraft als ökologischer Faktor. – Preslia 37: 419 - 428.

STOTTELE, T. & SCHMIDT, W., 1988: Flora und Vegetation an Straßen und Autobahnen der Bundesrepublik Deutschland. – Forschung, Straßenbau und Straßenverkehrstechnik 529. 190 S.

STÖRZER, U., 1981: Der Ködnitzer Weinberg. – Diplomarbeit Universität Bayreuth. Zitiert in LEICHT, H., 1985: Geschichtlicher und geographischer Überblick über den Weinbau in Franken. – Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz 62: 7 - 15.

SUDNIK-WÓJCIKOWSKA, B., 1986: Distribution of some vascular plants and anthropopressure zones in Warsaw. – Acta. Soc. Bot. Pol. 55: 481 - 496.

SUDNIK-WÓJCIKOWSKA, B., 1988: Flora synanthropization and anthropopressure zones in a large urban agglomeration (exemplified by Warsaw). – Flora 180: 259 - 265.

SUKOPP, H., 1962: Neophyten in natürlichen Pflanzengemeinschaften Mitteleuropas. – Ber. Deutsch. Bot. Ges. 75: 193 - 205.

SUKOPP, H., 1969: Der Einfluß des Menschen auf die Vegetation. – Vegetatio 17: 360 - 371.

SUKOPP, H., 1971: Beiträge zur Ökologie von Chenopodium botrys L. – Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 108: 3 - 25.

SUKOPP, H., 1976: Dynamik und Konstanz in der Flora der BRD. – Schr. Reihe Vegetationskde. 10: 9 - 26.

SUKOPP, H., 1980: Zur Geschichte der Ausbringung von Pflanzen in den letzten hundert Jahren. – In: Ausbringung von Wildpflanzen: 5 - 9. Tagungsbericht 5/80 der ANL in Laufen

SUKOPP, H., 1982: Natur in der Großstadt. – Wissenschaftsmagazin 2 (2): 60 - 63.

SUKOPP, H., 1983: Ökologische Charakteristik von Großstädten. – In: Grundriß der Stadtplanung. 554 S. Hannover (Akademie für Raumforschung und Landesplanung).

SUKOPP, H., BLUME, H.-P., CHINNOW, D., KUNICK, W., RUNGE, M. & ZACHARIAS, F., 1974: Ökologische Charakteristik von Großstädten, besonders anthropogene Veränderungen von Klima, Boden und Vegetation. – TUB-Zeitschr. Techn. Univ. Berlin 6: 649 - 688.

SUKOPP, H., HORBERT, M. & STÜLPNAGEL, A. V., 1988: Zur Bedeutung der Vegetation für das Stadtklima. – Conference Report. International Federation of Park and Recreation Administration. Innsbruck - Österreich 13th - 14th June 1988: 16 - 53.

SUKOPP, H. & KÖSTLER, H., 1986: Stand der Untersuchungen über dörfliche Flora und Vegetation in der Bundesrepublik Deutschland. – Natur und Landschaft 61: 264 - 267.

SUKOPP, H. & KOWARIK, I., 1986: Berücksichtigung von Neophyten in Roten Listen gefährdeter Arten. – In: Rote Listen von Pflanzengesellschaften, Biotopen und Arten: 105 - 113. Referate und Ergebnisse eines Symposiums in der Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie 12. - 15. November 1985.

SUKOPP, H., KUNICK, W. & SCHNEIDER, C., 1979: Biotopkartierung in der Stadt. – Natur und Landschaft 54: 6 - 66.

SUKOPP, H. & MARKSTEIN, B., 1984: Möglichkeiten und Grenzen des Ausgleichs von Eingriffen in den Naturhaushalt, dargestellt am Beispiel der Pflanzenwelt urban-industrieller Standorte. – Laufener Seminarbeiträge 9: 30 - 38.

SUKOPP, H. & SCHNEIDER, C., 1981: Mensch und Vegetation in ökologischer und historischer Perspektive. – In: TÜXEN, R., (Hrsg.), Ber. d. Intern. Symposien der Intern. Vereinigung für Vegetationskunde, "Vegetation als anthropo-ökologischer Gegenstand (Rinteln, 5. - 8. April 1971), Gefährdete Vegetation und ihre Erhaltung (Rinteln, 27. - 30. März 1972)": 25 - 48.

SUKOPP, H. & WEILER, S., 1986: Biotopkartierung im besiedelten Bereich der Bundesrepublik Deutschland. – Landschaft + Stadt 18 (1): 25 - 38.

SUKOPP, H., WERNER, P., SCHULTE, W. & FLÜECK, R., 1986: Untersuchungen zu Naturschutz und Lanschaftspflege im besiedelten Bereich. – Dokumentation für Umweltschutz und Landespflege. Bibliographie Nr. 51, N. F. SH 7: 1 - 127.

SUKOPP, H., WERNER, P., SCHULTE, W. & FLÜECK, R., 1987: Untersuchungen zu Naturschutz und Lanschaftspflege im besiedelten Bereich. Literaturnachträge bis 1986. – Dokumentation für Umweltschutz und Landespflege. Bibliographie Nr. 52, N. F. SH 8: 1 - 48.

SUKOPP, H., WERNER, P., SCHULTE, W. & FLÜECK, R., 1988: Untersuchungen zu Naturschutz und Lanschaftspflege im besiedelten Bereich. Literaturnachträge bis 1987. – Dokumentation für Umweltschutz und Landespflege. Bibliographie Nr. 54, N. F. SH 10: 1 - 55.

SUKOPP, H., WERNER, P., SCHULTE, W. & FLÜECK, R., 1993: Untersuchungen zu Naturschutz und Lanschaftspflege im besiedelten Bereich. Literaturnachträge 1990 - 1992. – In: Dokumentation Natur und Landschaft. Bibliographie Nr.66, N. F. 33 SH 20. 117 S.

THELLUNG, A., 1918/19: Zur Terminologie der Adventiv- und Ruderalfloristik. – Allgem. Bot. Ztschr. 24/25: 36 - 42.

von THÜNEN, J. H., 1850: Der isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie. – 2. Aufl., Neudruck Jena 1921.

TREPL, L., 1990: Zum Problem der Resistenz von Pflanzengesellschaften gegen biologische Invasionen. – Verh. Berl. Bot. Ver. 8: 195 - 230.

TÜXEN, R., 1950: Grundriß einer Systematik der nitrophilen Unkrautgesellschaften in

der Eurosibirischen Region Europas. – Mitt. Flor.-soz. Arb.gem., N. F. 2: 95 - 175.

TÜXEN, R., 1970: Zur Syntaxonomie des europäischen Wirtschaftsgrünlandes (Wiesen, Weiden, Tritt- und Flutrasen). – Ber. Naturhistr. Ges. 114: 77 - 85.

TÜXEN, R., 1979: Bidentetea tripartitae Tx., Lohm et Prsg 50. Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. – 2. Aufl., Lief. 2, Vaduz (Cramer). 212 S.

UDWAL, L. 1989: Phänotypische Plastizität bei Populationen von Chenopodium album L. und Chenopodium ficifolium SMITH unter dem Einfluß von Konkurrenz, Stickstoff- und Lichtangebot. – Dissertation Universität Halle.

ULLMANN, J., 1977: Die Vegetation des südlichen Maindreiecks. – Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 36: 5 - 190.

URBANSKA, K. M., 1992: Populationsbiologie der Pflanzen: Grundlagen, Probleme, Perspektiven. – 1. Aufl., Stuttgart/Jena (Fischer). 374 S.

VOLGER, B., 1979: Böden von städtischen Ruderalgesellschaften in Frankfurt a. M. – Diplomarbeit Universität Göttingen. 82 S.

VYVEY, Q., 1988/89: Bibliographical review on buried viable seeds in the soil. – Excerpta Botanica Sec. B 26: 311 - 320.

VYVEY, Q., 1989/90: Bibliographical review on buried viable seeds in the soil (continued). – Excerpta Botanica Sec. B 27: 1 - 52.

WALTER, H., 1954: Einführung in die Phytologie Band III: Grundlagen der Pflanzenverbreitung. 2 Teil: Arealkunde (floristisch - historische Geobotanik). – 1. Aufl., Stuttgart (Ulmer). 245 S.

WALTER, H., 1960: Einführung in die Phytologie Bd. III. Grundlagen der Pflanzenverbreitung 1. Teil: Standortslehre. – 2. umg. Aufl., Stuttgart (Ulmer): 503 - 511.

WALTER, H., 1962: Einführung in Phytologie. Bd. III: Grundlagen der Pflanzenverbreitung, Teil 2: Arealkunde. – 2. Aufl., Stuttgart (Ulmer). 243 S.

WALTER, H., 1963: Über die Stickstoffansprüche (die Nitrophilie) der Ruderalpflanzen. – Mitt. Flor.-Soz. Arb.gem. N. F. 10: 56 - 69.

WALTER, H., 1977: Vegetationszonen und Klima: Die ökologische Gliederung der Biogeosphäre. – 3., umgearb. Aufl., Stuttgart (Ulmer). 309 S.

WEBER, R., 1961: Ruderalpflanzen und ihre Gesellschaften. – 1. Aufl., Wittenberg (A. Ziemsen). 164 S.

WEBERLING, F., 1981: Morphologie der Blüten und der Blütenstände. – 1. Aufl., Stuttgart (Ulmer). 391 S.

WELLER, F., 1990: Ökologische Standorteignungskarte für den Landbau in Baden-Württemberg 1 : 250 000. – Ministerium für ländl. Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.). 32 S.

WERNER, W., 1976: Stickstoff- , Phosphor- und Kaligehalte einiger Waldbodenpflanzen in Beziehung zu den Nährstoffgehalten des Oberbodens. – Staatsexamenarbeit Universität Göttingen. 103 S.

WESTHOFF, V., 1968: Einige Bemerkungen zur syntaxonomischen Terminologie und Methodik, insbesondere zu der Struktur als diagnostischen Merkmale. – In: TÜXEN, R. (Hrsg.), Pflanzensoziologische Systematik. Bericht über das Internationale Symposium in Stolzenau/Weser 1964 der Int. Vereinigung für Vegetationskunde: 54 - 70. Den Haag (Junk).

WIESINGER, K. & OTTE, A., 1991: Extensiv genutzte Obstanlagen in der Gemeinde Neubeuern/Inn - Baumbestand, Vegetation und Flora einer traditionellen, bäuerlichen

Nutzung. – Ber. ANL 15: 69 - 94.

WILLERDING, U., 1969: Ursprung und Entwicklung der Kulturpflanzen in vor- und frühgeschichtlicher Zeit. – In: FRANZ, G. (Hrsg.), Deutsche Agrargeschichte Bd. 1, JANKUHN, H., Vor- und Frühgeschichte vom Neolithikum bis zur Völkerwanderungszeit: 188 - 233. Stuttgart (Ulmer).

WILLERDING, U., 1986: Zur Geschichte der Unkräuter Mitteleuropas. – In: JANKUHN, H. (Hrsg.), Göttinger Schriften zur Vor- und Frühgeschichte 22. 382 S. Neumünster (Karl Wachholtz).

WILMANNS, O., 1976: Beweidung mit Schafen und Ziegen als Landschaftspflegemaßnahmen im Schwarzwald. – Natur und Landschaft 51: 271 - 274.

WILMANNS, O., 1989: Vergesellschaftung und Strategie-Typen von Pflanzen mitteleuropäischer Rebkulturen. – Phytocoenologia 18: 83 - 128.

WILMANNS, O., 1993: Ökologische Pflanzensoziologie - Eine Einführung in die Vegetation Mitteleuropas. – 5., neubarb. Aufl., Heidelberg/Wiesbaden (Quelle und Meyer). 479 S.

WITTIG, M. & WITTIG R., 1986: Spontane Dorfvegetation in Westfalen. – Decheniana 139: 99 - 122.

WITTIG, R., 1989 a: Die aktuelle Vergesellschaftung von Chenopodium bonus-henricus in Westfalen - eine Betrachtung aus der Sicht des Artenschutzes. – Natur und Landschaft 64: 515 - 517.

WITTIG, R., 1989 b: Methodische Probleme der Bestandsaufnahme der spontanen Flora und Vegetation von Städten – Braun-Blanquetia 3: 21 - 28.

WITTIG, R., 1990: Dorfbiotope und Dorfbiozönosen. – Courier Fosch.-Inst. Senckenberg 126: 133 - 140.

WITTIG, R., 1991: Ökologie der Großstadtflora: Flora und Vegetation der Städte des nordwestlichen Mitteleuropas. – 1. Aufl., Stuttgart (Fischer). 261 S.

WITTIG, R., DIESING, D. & GÖDDE, M. 1985: Urbanophob - Urbanoneutral - Urbanophil: Das Verhalten der Arten gegenüber dem Lebensraum Stadt. – Flora 177: 265 - 282.

WITTIG, R. & DIESING, D., 1989: Beziehungen zwischen Stadtstruktur und Stadtvegetation in Düsseldorf. – Braun-Blanquetia 3: 99 - 105.

WITTIG, R. & DURWEN, K.-J., 1981: Das ökologische Zeigerwertspektrum der spontanen Flora von Großstädten im Vergleich zum Spektrum ihres Umlandes. – Natur und Landschaft 56: 12 - 16.

WITTIG, R., KÖNIG, H. & RÜCKERT, E., 1989: Nutzungs- und baustrukturspezifische Analyse der ruderalen Stadtflora. – Braun-Blanquetia 3: 69 - 79.

WITTIG, R. & RÜCKERT, E., 1984: Dorfvegetation im Vorspessart. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 55: 109 - 119.

WITTMANN, O., 1983: Standortkundliche Landschaftsgliederung von Bayern - Übersichtskarte 1 : 1 000 000. – Materialien des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen 21, München (Selbstverlag). 30 S.

WITTMANN, O., 1991: Standortkundliche Landschaftsgliederung von Bayern. Übersichtskarte 1 : 1 000 000. – Geologisches Landesamt, Fachberichte 5 (2. erw. Aufl.): 5 - 47.

WOLF, A., 1978: Untersuchungen zum Nährstoffumsatz von Agropyron repens-Rasen. – Staatsexamensarbeit Universität Göttingen. 84 S.

WÖHLBIER, W. & KIRCHGESSNER, M., 1957: Der Gehalt von einzelnen Gräsern, Leguminosen und Kräutern an Mengen- und Spurenelementen. – Landw. Forsch. 10: 240 - 251.

WOLLNY, B., 1980: Phosphor- und Kaliumumsatz von Solidago canadensis-Beständen. – Staatsexamenarbeit Universität Göttingen. 70 S.

van ZEIST, W., 1981: Mensch und Vegetation in prähistorischer Zeit, insbesondere in Westeuropa. – In: TÜXEN, R. (Hrsg.): Vegetation als anthropo-ökologischer Gegenstand und Gefährdete Vegetation und ihre Erhaltung. Ber. Internat. Symposium IVV Rinteln 1971 und 1972: 3 - 24. Vaduz (Cramer).

ZIMMERMANN, F., 1907: Die Adventiv- und Ruderalflora von Mannheim, Ludwigshafen und der Pfalz nebst den seltenen einheimischen Blütenpflanzen und den Gefäßkryptogamen. – 1. Aufl., Mannheim (Haas'sche Buchdruckerei). 171 S.

ZIMMERMANN-PAWLOWSKY, A., 1985: Flora und Vegetation von Euskirchen und ihre Veränderung in den letzten 70 Jahren. – Decheniana 138: 17 - 37.

11 Abbildungs-, Tabellen- und Kartenverzeichnis

Abb. 1: Aufschwung bei der Bearbeitung der Thematik "Vegetation in Siedlungen" in Deutschland in den siebziger und achtziger Jahren (hier wurden 302 Literaturstellen ausgewertet). 16

Abb. 2 a: Flächengrößen-Spektren ruderaler Pflanzengesellschaften in ländlichen Siedlungen und Verbreitungsschwerpunkte, hier: Klassen *Chenopodietea* und *Bidentetea.* 88

Abb. 2 b: Flächengrößen-Spektren ruderaler Pflanzengesellschaften in ländlichen Siedlungen und Verbreitungsschwerpunkte, hier: Klasse *Artemisietea.* 89

Abb. 2 c: Flächengrößen-Spektren ruderaler Pflanzengesellschaften in ländlichen Siedlungen und Verbreitungsschwerpunkte, hier: Klassen *Plantaginetea* und *Agrostietea.* 90

Abb. 3: Geographische Lage und naturräumliche Kennzeichnung des niederbayerischen Freilichtmuseums Massing (Lkr. Rottal – Inn) und die Verteilung der Ruderalpflanzenbestände auf dem Kochhof (Rottaler Vierseithof). 91

Abb. 4: Phänologische Teildiagramme von zwei 1990 künstlich begründeten Beständen des *Urtico-Malvetum neglectae (Chenopodietea: Sisymbrietalia)* auf dem Kochhof im niederbayerischen Freilichtmuseum Massing (Lkr. Rottal – Inn, nach SIMON 1993). 94

Abb. 5: Phänologisches Teildiagramm eines 1990 künstlich begründeten *Alliario-Chaerophylletum temuli*-Bestandes *(Artemisietea: Glechometalia)* auf dem Kochhof im niederbayerischen Freilichtmuseum Massing (Lkr. Rottal – Inn, nach SIMON 1993). 96

Abb. 6: Phänologische Teildiagramme von zwei 1990 künstlich begründeten Beständen des *Urtico-Aegopodietum podagrariae (Artemisietea: Glechometalia)* auf dem Kochhof im niederbayerischen Freilichtmuseum Massing (Lkr. Rottal – Inn, nach SIMON 1993). 97

Abb. 7: Phänologische Teildiagramme von zwei 1990 künstlich begründeten Beständen des *Leonuro-Ballotetum nigrae (Artemisietea: Artemisietalia)* auf dem Kochhof im niederbayerischen Freilichtmuseum Massing (Lkr. Rottal – Inn, nach SIMON 1993). 99

Abb. 8: Phänologisches Teildiagramm eines 1990 künstlich begründeten *Arctio-Artemisetum vulgaris*-Bestandes *(Artemisietea: Artemisietalia)* auf dem Kochhof im niederbayerischen Freilichtmuseum Massing (Lkr. Rottal – Inn, nach SIMON 1993). 102

Abb. 9: Phänologisches Teildiagramm eines 1990 künstlich begründeten *Artemisio-Tanacetetum*-Bestandes *(Artemisietea: Onopordetalia)* auf dem Kochhof im niederbayerischen Freilichtmuseum Massing (Lkr. Rottal – Inn, nach SIMON 1993). 103

Abb. 10: Phänologisches Teildiagramm eines 1990 künstlich begründeten *Potentilla anserina*-Bestandes *(Agrostietea)* auf dem Kochhof im niederbayerischen Freilichtmuseum Massing (Lkr. Rottal – Inn, nach SIMON 1993). 105

Abb. 11: Blütendeckung (%) und Anzahl blühender Arten in einem 1990 künstlich begründeten *Potentilla anserina*-Bestand *(Agrostietea)* auf dem Kochhof im niederbayerischen Freilichtmuseum Massing (Lkr. Rottal – Inn, nach SIMON 1993). 105

Abb. 12: Verlauf der Nachweiskurve von Arten der heutigen ruderalen Vegetation in archäologischen Grabungen Deutschlands anhand der Erstnachweise von Makroresten (Samen und Früchte, Teile davon). 115

Abb. 13: Geographisches Florenelemente-Spektrum von Arten der heutigen ruderalen Vegetation, die als Makroreste (Samen und Früchte, Teile davon) aus archäologischen Grabungen in Deutschland bestimmt worden sind. 117

Abb. 14 a: Temperatur-Zeigerwertespektren (ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991) von Erstnachweisen (Makroresten) aus archäologischen Grabungen in Deutschland. 118

Abb. 14 b: Kontinentalitäts-Zeigerwertespektren (ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991) von Erstnachweisen (Makroresten) aus archäologischen Grabungen in Deutschland. 118

Abb. 15: Lebensformen-Spektrum von 159 (= 100 %) Arten (vgl. Tab. 10 und Tab. 11), die als Makrorestnachweise in archäologischen Grabungen in Deutschland bestimmt worden sind. 120

Abb. 16: Geographische Florenelemente-Spektren. 126

Abb. 17: Höhenstufen-Spektren. 126

Abb. 18: Geographische Florenelemente-Spektren der Arten (%) ruderaler Pflanzengesellschaften der Klassen *Chenopodietea, Bidentetea, Artemisietea, Plantaginetea* und *Agrostietea* aus bayerischen ländlichen Siedlungen. 128

Abb. 19 a: Fernausbreitungsweisen-Spektrum der Diasporen von 802 (= 100 %) Arten, die in 1403 Vegetationsaufnahmen in 243 ländlichen Siedlungen in Bayern erhoben worden sind. 131

Abb. 19 b: Fernausbreitungsweisen-Spektrum der Diasporen von 742 Arten (= 100 %) in 1167 Vegetations-Aufnahmen aus ländlichen Siedlungen in Bayern. 131

Abb. 19 c: Fernausbreitungsweisen-Spektrum der Diasporen der Arten in den Vegetations-Aufnahmen aus ländlichen Siedlungen in Bayern. 131

Abb. 20: Fernausbreitungsweisen-Spektren der Arten (%) ruderaler Pflanzengesellschaften der Klassen *Chenopodietea, Bidentetea, Artemisietea, Plantaginetea* und *Agrostietea* aus bayerischen ländlichen Siedlungen. 134

Abb. 21 a: Lebensformen-Spektrum von 802 (= 100 %) Arten (vgl. Anhang: Liste 1), die in 1403 Vegetationsaufnahmen in 243 ländlichen Siedlungen in Bayern erhoben worden sind. 136

Abb. 21 b: Lebensformen-Spektrum von 742 Arten (= 100 %) in 1167 Vegetationsaufnahmen aus ländlichen Siedlungen in Bayern. 136

Abb. 21 c: Lebensformen-Spektrum der Arten in den Vegetationsaufnahmen aus ländlichen Siedlungen in Bayern. 136

Abb. 22: Die Entwicklung von *Galinsoga ciliata* ist ein Beispiel für die Auflaufzeiten und den phänologischen Entwicklungsgang von niedrigwüchsigen Sommerannuellen *(Therophyta aestivalia)* mit kurzer Reproduktionszeit. 138

Abb. 23: Die Entwicklung von *Atriplex acuminata* ist ein Beispiel für die Auflaufzeiten und den phänologischen Entwicklungsgang von hochwüchsigen Sommerannuellen *(Therophyta aestivalia)* mit langer Reproduktionszeit. 139

Abb. 24: Die Entwicklung von *Veronica persica* ist ein Beispiel für die Auflaufzeiten und den phänologischen Entwicklungsgang von "in Sommertracht" überwinternden Einjährigen *(Therophyta epiteia).* 140

Abb. 25: Lebensformen-Spektren der Arten (%) ruderaler Pflanzengesellschaften der Klassen *Chenopodietea, Bidentetea, Artemisietea, Plantaginetea* und *Agrostietea* aus bayerischen ländlichen Siedlungen. 142

Abb. 26 a: Zeigerwerte-Spektrum (ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991) von 802 (= 100 %) Arten, die in 1402 Vegetationsaufnahmen in 243 ländlichen Siedlungen in Bayern erhoben worden sind. 146

Abb. 26 b: Zeigerwerte-Spektrum (ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991) der Artenliste für die floristische Kartierung ländlicher Siedlungen in Bayern. 146

Abb. 27 a: Zeigerwerte-Spektrum (ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991) einer selektiven, floristischen Kartierung von **Augsfeld.** 149

Abb. 27 b: Zeigerwerte-Spektrum (ELLENBERG, WEBER, DÜLL,WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991) einer selektiven, floristischen Kartierung von **Langenstadt.** 149

Abb. 27 c: Zeigerwerte-Spektrum (ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991) einer selektiven, floristischen Kartierung von **Stein a. d. Pfreimd.** 150

Abb. 27 d: Zeigerwerte-Spektrum (ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991) einer selektiven, floristischen Kartierung von **Triebenbach.** 150

Abb. 28: Ökogramme der Amplituden der mittleren Zeigerwerte von Nährstoffzahlen zu Licht-, Temperatur-, Feuchte- und Bodenreaktionszahlen (ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991), berechnet für 1403 Vegetationsaufnahmen aus bayerischen ländlichen Siedlungen. 152

Abb. 29 a: Ökogramme mit den Positionen von Therophyten–reichen Pflanzengesellschaften an den Randbereichen der Zeigerwerteamplituden (ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991). 154

Abb. 29 b: Ökogramme mit den Positionen von Hemikryptophyten–reichen Pflanzengesellschaften an den Randbereichen der Zeigerwerteamplituden (ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991). 155

Abb. 30: Ökogramme mittlerer Zeigerwerte für Standorte mit *Urtica dioica* – berechnet für Nährstoff-, Licht-, Temperatur-, Feuchte- und Bodenreaktionszahlen (ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991) aus 756 Vegetationsaufnahmen aus bayerischen ländlichen Siedlungen. 156

Abb. 31: Ökogramme ruderaler Pflanzengesellschaften aus ländlichen Siedlungen in Bayern mit **mittleren Stickstoffzahlen** (Abszisse), **Licht-, Temperatur-, Feuchte-** und **Reaktionszahlen** (Ordinate) als Koordinaten (erstellt nach den Vorschlägen von ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991). 159

Abb. 32 a: Verteilung der Gefährdungskategorien in der "Krautigen Vegetation oft gestörter Plätze" und der "Waldnahen Staudengesellschaften" in den Ländern Westdeutschlands und der ehemaligen DDR – **absolute Zahl der ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Sippen.** 164

Abb. 32 b: Verteilung der Gefährdungskategorien in der "Krautigen Vegetation oft gestörter Plätze" und der "Waldnahen Staudengesellschaften" in den Ländern Westdeutschlands und der ehemaligen DDR **– ins Verhältnis gesetzt zur Gesamt-Sippenzahl der Länder.** 165

Abb. 33: Verteilung von 258 ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Sippen der "Krautigen Vegetation oft gestörter Plätze" und der "Waldnahen Staudengesellschaften" in den Bundesländern der BRD über pflanzensoziologische Einheiten (nach OBERDORFER 1990 verwendet in ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991). 167

Abb. 34: Zeigerwertespektrum der ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten 258 Sippen der "Krautigen Vegetation oft gestörter Plätze" und der "Waldnahen Staudengesellschaften". 170

Abb. 35 a: Zeigerwerte-Spektrum der **Bodenreaktionszahlen** der ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Sippen der "Krautigen Vegetation oft gestörter Plätze" und der "Waldnahen Staudengesellschaften". 171

Abb. 35 b: Zeigerwerte-Spektrum der **Nährstoffzahlen** der ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Sippen der "Krautigen Vegetation oft gestörter Plätze" und der "Waldnahen Staudengesellschaften". 172

Abb. 36: Ökogramme mittlerer Zeigerwerte von 258 ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Sippen der "Krautigen Vegetation oft gestörter Plätze" und der "Waldnahen Staudengesellschaften" in den Bundesländern Westdeutschlands und der DDR. 173

Abb. 37: Höhenstufen–Spektrum von 50 in der BRD (alte Bundesländer) gemein verbreiteter Arten (nach HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988 und SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990), die in der Vegetation ländlicher Siedlungen Bayerns vorkommen. 179

Abb. 38: Geographisches Florenelemente–Spektrum von 50 in der BRD (alte Bundesländer) gemein verbreiteter Arten (nach HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988 und SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990), die in der Vegetation ländlicher Siedlungen Bayerns vorkommen. 179

Abb. 39: Fernausbreitungsweisen-Spektrum der Diasporen von 50 in der BRD (alte Bundesländer) gemein verbreiteten Arten (nach HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988 und SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990), die in der Vegetation ländlicher Siedlungen Bayerns vorkommen. 181

Abb. 40: Zeigerwerte-Spektrum (ELLENBERG et al. 1991) von 50 in der BRD (alte Bundesländer) gemein verbreiteten Arten (nach HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988 und SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990), die in der Vegetation ländlicher Siedlungen Bayerns vorkommen. 184

Abb. 41: Lebensformen-Spektrum von 50 in der BRD (alte Bundesländer) gemein verbreiteten Arten (nach HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988 und SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990), die in der Vegetation ländlicher Siedlungen Bayerns vorkommen. 186

Abb. 42: Analytisch–qualitatives phänologisches Teildiagramm gemein verbreiteter Arten, die in der Vegetation ländlicher Siedlungen Bayerns vorkommen. 188

Abb. 43: Verteilung der Anzahl bayerischer Gemeinden und der relativen Einwohnerzahlen (%) über die Höhenlage (m ü. NN). 193

Abb. 44: Klimatypen in Bayern. 198

Abb. 45: Die Entwicklung von *Amaranthus retroflexus* ist ein Beispiel für die Auflaufzeiten und den phänologischen Entwicklungsgang einer spät auflaufenden sommerannuellen C_4-Pflanze *(Therophyta aestivalia)* mit langer Reproduktionszeit. 208

Abb. 46: Die Entwicklung von *Sisymbrium officinale* ist ein Beispiel für Auflaufzeiten und den phänologischen Entwicklungsgang einer spät auflaufenden Sommerannuellen *(Therophyta aestivalia)* mit langer Reproduktionszeit. 208

Abb. 47: Breite (m) der Vegetationsaufnahmeflächen mit *Malva neglecta, Sisymbrium officinale* und *Urtica urens* in verschiedenen Höhenstufen. 210

Abb. 48: Breite (m) der Vegetationsaufnahmeflächen mit *Chenopodium album, Stellaria media* und *Galeopsis pubescens* in verschiedenen Höhenstufen. 211

Abb. 49: Die Entwicklung von *Chenopodium ficifolium* ist ein Beispiel für die Auflaufzeiten und den phänologischen Entwicklungsgang einer hochwüchsigen sommerannuellen C_4-Pflanze *(Therophyta aestivalia)* mit einer Frühsommer- und Hochsommergeneration. 215

Abb. 50: Die Entwicklung von *Chenopodium rubrum* ist ein Beispiel für die Auflaufzeiten und den phänologischen Entwicklungsgang einer niedrigwüchsigen sommerannuellen C_4-Pflanze *(Therophyta aestivalia)* mit kurzem Entwicklungsgang und einer Frühsommer- sowie Hochsommergeneration. 217

Abb. 51: Die Entwicklung von *Chenopodium glaucum* ist ein Beispiel für die Auflaufzeiten und den phänologischen Entwicklungsgang einer niedrigwüchsigen sommerannuellen C_4-Pflanze *(Therophyta aestivalia)* mit kurzem Entwicklungsgang und einer Frühsommer- sowie Hochsommergeneration. 217

Abb. 52: Die Entwicklung von *Polygonum lapathifolium ssp. lapathifolium* ist ein Beispiel für die Auflaufzeiten und den phänologischen Entwicklungsgang einer niedrigwüchsigen Sommerannuellen *(Therophyta aestivalia)* mit kurzem Entwicklungsgang und einer Frühsommer- sowie Hochsommergeneration. 219

Abb. 53: Die Entwicklung von *Lepidium ruderale* ist ein Beispiel für die Auflaufzeiten und den phänologischen Entwicklungsgang einer niedrigwüchsigen Sommerannuellen *(Therophyta aestivalia)* mit langem Entwicklungsgang. 225

Abb. 54: Typisierung von Arten der Vegetation ländlicher Siedlungen nach der Spanne der Keimtemperaturen. 229

Abb. 55: Verbreitungsmuster von Arten und ihren Pflanzengesellschaften auf dem Bahnhof Wasserburg östlich von München (aus MATTHEIS & OTTE 1989) – dargestellt sind zwei Transekte über Hauptgleise mit den Randflächen. 253

Abb. 56: Beziehungen zwischen dem Vorkommen von Pflanzenarten und Tierhaltung. 255

Abb. 57: Ökogramme der Amplituden der mittleren Zeigerwerte von Nährstoffzahlen zu Licht-, Temperatur-, Feuchte- und Bodenreaktionszahlen (ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH, WERNER & PAULISSEN 1991) berechnet für dieVegetationsaufnahmen der Flächennutzungen Bauernhof, Straße/Weg sowie Gewerbe/Öffentliche Einrichtung. 263

Abb. 58: Werteverteilung von Nährstoffgehalten (Gehalte an organischem Kohlenstoff- und Gesamtstickstoff; pflanzenverfügbarem Phosphor, Kalium und Magnesium) und pH-Werten ($CaCl_2$ und H_2O) in den durchwurzelten Oberböden (ca. 10 bis 30 cm) von Vegetationsaufnahmeflächen aus ländlichen Siedlungen in Bayern. 268

Abb. 59 a: Differenzierung von Flächennutzungen über Stickstoff-Gehaltsstufen (N ges. %). 272

Abb. 59 b: Differenzierung von Flächennutzungen mittels Gehaltsstufen an pflanzenverfügbarem Phosphor (mg CAL-P_2O_5/100 g). 272

Abb. 59 c: Differenzierung von Flächennutzungen mittels Gehaltsstufen an pflanzenverfügbarem Kalium (mg CAL-K_2O/100 g). 273

Abb. 59 d: Differenzierung von Flächennutzungen mittels Gehaltsstufen an pflanzenverfügbarem Magnesium (mg CAL-MgO/ 100 g). 273

Abb. 60: Nährstoffgradienten in Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernden Strukturen der Flächennutzungen Straße/Weg, Bauernhof, Ländliche Wohnform und Schuppen/Scheune/Garten (N ges. %). 275

Abb. 61: Nährstoffgradienten in Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernden Strukturen der Flächennutzungen Straße/Weg, Bauernhof, Ländliche Wohnform und Schuppen/Scheune/Garten (mg CAL-P_2O_5/100 g). 277

Abb. 62: Nährstoffgradienten in Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernden Strukturen der Flächennutzungen Straße/Weg, Bauernhof, Ländliche Wohnform und Schuppen/Scheune/Garten (mg CAL-K_2O/100 g). 278

Abb. 63: Gradienten im pH-Wert ($CaCl_2$) der Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernden Strukturen der Flächennutzungen Straße/Weg, Bauernhof, Ländliche Wohnform und Schuppen/Scheune/Garten. 280

Abb. 64: Potentielle Verschiebungen in den Verbreitungsschwerpunkten von Arten, die durch den Ausfall von Vegetationsgliedernden Strukturen auf bäuerlichen und der Selbstversorgung dienenden Flächennutzungen verursacht werden. 298

Abb. 65: Die potentielle Bedeutung der Flächennutzung Straße/Weg als Lebensraum für *Chenopodium bonus-henricus*. 301

Tab. 1:	Typisierung von Siedlungen nach funktionalen Kriterien und der Größe (zusammengestellt nach SCHWARZ 1966).	14
Tab. 2:	Beispiel für einen Datensatz aus der Arten-Datenbank zu *Aegopodium podagraria.*	24
Tab. 3:	Parameter der Arten-Datenbank, Codierungen und Erläuterungen (zur Erläuterung von Tab. 2).	26
Tab. 4 :	Liste ausgewählter Flächennutzungen, Nutzungsparzellen und Vegetationsgliedernder Strukturen in bayerischen ländlichen Siedlungen.	28
Tab. 5:	Phänologischer Aufnahmeschlüssel für Kräuter und Gräser (DIERSCHKE 1972)	30
Tab. 6:	Systematische Übersicht dokumentierter, ruderal verbreiteter Pflanzengesellschaften in ländlichen Siedlungen in Bayern (nach OBERDORFER 1983).	34
Tab. 7:	Standortkundliche Merkmale von Markt Massing.	91
Tab. 8:	Anteile nicht-einheimischer Arten in Siedlungen unterschiedlicher Größe (FALINSKI 1971 b, entnommen SUKOPP 1983).	108
Tab. 9:	Idiochorophyten-, Archaeophyten- und Neophyten-Anteile (%) im Artenspektrum ländlicher Siedlungen in Bayern.	109
Tab. 10:	Makrorestnachweise (= Samen und Früchte, Teile davon) von ruderal verbreiteten Arten in archäologischen Grabungen Deutschlands.	112
Tab. 11:	Verteilung von in archäologischen Grabungen belegten Makroresten über die Parameter "Einwanderungsstatus, geographische Florenelemente, Lebensformen, Zeigerwerte zu Kontinentalität und Temperatur" während der einzelnen Zeitabschnitte.	114
Tab. 12:	Archaeo- und Neophytenanteile in den ruderalen Pflanzengesellschaften bayerischer ländlicher Siedlungen.	122
Tab. 13:	Vergleich ländlicher Siedlungen und einiger Städte hinsichtlich des Lebensformen–Spektrums der Arten.	135
Tab. 14:	Standortkundliche und vegetationskundliche Merkmale von Augsfeld, Langenstadt, Stein a. d. Pfreimd und Triebenbach.	148
Tab. 15:	Mittlere Zeigerwerte und Standardabweichungen für ruderale Pflanzengesellschaften aus ländlichen Siedlungen in Bayern.	160
Tab. 16:	Ausgestorbene, verschollene und gefährdete Sippen der "Krautigen Vegetation oft gestörter Plätze" und der "Waldnahen Staudengesellschaften" in Bayern (nach SCHÖNFELDER 1986).	163
Tab. 17:	Kennzeichen gemein verbreiteter Arten in der Vegetation ländlicher Siedlungen – Höhengrenzen der Verbreitung, Diasporennachweise, pflanzensoziologisches Verhalten, Zeigerwerte, Lebensformen und Fernausbreitungsweisen.	175
Tab. 18:	Höhengrenzen der gemein verbreiteten Arten in den Bayerischen Alpen, die in der Vegetation ländlicher Siedlungen vorkommen.	178

Tab. 19:	Allgemeine Charakterisierung der Landschaften im Umfeld der untersuchten Siedlungen.	195
Tab. 20:	Verbreitung ausgewählter Arten der Vegetation ländlicher Siedlungen in Bayern über Höhenstufen (m ü. NN), Jahresniederschlagssummen (mm) und Jahresmitteltemperaturen (°C)	205
Tab. 21:	Höchstgelegene (m ü. NN) Funde der Arten von Tabelle 20 nach PAUL (1947), OBERDORFER (1990) und eigenen Erhebungen.	212
Tab. 22:	Einstufung von Arten der Vegetation ländlicher Siedlungen zu Typen von Keimtemperaturkurven (vgl. Abb. 54) und ihre Gruppierung nach Höchst-Vorkommen in Mittelgebirgen Süddeutschlands und den Bayerischen Alpen.	229
Tab. 23:	Kurzbeschreibung der Flächennutzungen (nach OTTE & LUDWIG 1990 a).	240
Tab. 24:	Nutzungsparzellen auf den Flächennutzungen ländlicher Siedlungen in Bayern (relative Häufigkeit der Spalten).	242
Tab. 25:	Vegetationsgliedernde Strukturen auf Nutzungsparzellen in ländlichen Siedlungen in Bayern (relative Häufigkeit der Spalten).	243
Tab. 26:	Verbreitungsschwerpunkte von Charakter- und Differentialarten ruderaler Pflanzengesellschaften auf Flächennutzungen, Nutzungsparzellen und an Vegetationsgliedernden Strukturen (relative Häufigkeit der Spalten, Stetigkeit).	249
Tab. 27:	Verbreitungsschwerpunkte von ruderalen Pflanzengesellschaften auf Flächennutzungen, Nutzungsparzellen und an Vegetationsgliedernden Strukturen in ländlichen Siedlungen in Bayern (relative Häufigkeit der Spalten, Stetigkeit).	259
Tab. 28:	Wertespannen der mittleren Zeigerwerte der Vegetationsaufnahmen auf den Flächennutzungen Bauernhof, Straße/Weg und Gewerbe/Öffentliche Einrichtung.	262
Tab. 29:	Differenzierung anthropogener Böden (nach KRIPPELOVA 1966 und RUNGE 1975).	266
Tab. 30:	Nährstoff-Gehalte im Oberboden von Vegetationsaufnahmen aus ländlichen Siedlungen in Bayern (relative Häufigkeit der Proben in Werteklassen).	269
Tab. 31:	pH-Werte im Oberboden von Vegetationsaufnahmen aus ländlichen Siedlungen in Bayern (relative Häufigkeit der Proben in Werteklassen).	270
Tab. 32:	pH-Werte ($CaCl_2$) von Vegetationsaufnahmen ländlicher Siedlungen in Bayern und ihre Verteilungen über geologischem Untergrund.	270
Tab. 33:	Verteilung ausgewählter Arten der ruderalen Vegetation ländlicher Siedlungen über die Wertespannen von Stickstoff- (N ges. %) und Kohlenstoffgehalten (C org. %) und von C/N-Verhältnissen im durchwurzelten Oberboden von Vegetationsaufnahmeflächen.	283

Tab. 34: Verteilung ausgewählter Arten der ruderalen Vegetation ländlicher Siedlungen über die Wertespanne von Phosphor- (CAL-P_2O_5 mg/100 g), Kalium- (CAL-K_2O mg/100 g) und Magnesiumgehalten (CAL-MgO mg/100 g) im durchwurzelten Oberboden von Vegetationsaufnahmeflächen. 287

Tab. 35: Verteilung ausgewählter Arten der ruderalen Vegetation ländlicher Siedlungen über die Spanne der gemessenen pH-Werte ($CaCl_2$) im durchwurzelten Oberboden von Vegetationsaufnahmeflächen. 289

Tab. 36: Nährstoff-Entzüge in künstlich begründeten Ruderalpflanzenbeständen auf dem Kochhof im niederbayerischen Freilichtmuseum Massing/Niederbayern. 292

Tab. 37: Nährstoffkonzentrationen in der Trockenmasse (% TM) oberirdischer Pflanzenteile von Stauden und Grasartigen verschiedener Grünland-Standorte in den Niederlanden (nach DIRVEN 1984). 293

Tab. 38: Nitrat-, Nitratreduktase- (NRA-) und organische Stickstoffgehalte in oberirdischen und unterirdischen Pflanzenteilen (Gesamtsumme) von Arten verschiedener Pflanzenformationen in Bayern (aus GEBAUER, REHDER & WOLLENWEBER 1988). 294

Karte 1: Florenelemente - Aggregation. Zusammenfassung von geographischen Florenelementen zu größeren Einheiten auf der Grundlage von OBERDORFER (1990). 25

Karte 2: Großlandschaften der naturräumlichen Landschaftsgliederung (WITTMANN 1983, 1991) in Bayern. 36

Karte 3: Lage von Augsfeld, Langenstadt, Stein a. d. Pfreimd und Triebenbach in Bayern. 148

Karte 4: Verbreitung von *Urtica dioica* in Bayern – Beispiel für eine lückenlos verbreitete Art (Gruppe a). 174

Karte 5: Verbreitung von *Sambucus nigra* in Bayern – Beispiel für eine lückenlos verbreitete Art (Gruppe a). 174

Karte 6: Verbreitung von *Geum urbanum* in der Bundesrepublik Deutschland – Beispiel für eine fast lückenlos verbreitete Art, die im Norden ausdünnt (Gruppe b). 177

Karte 7: Verbreitung von *Geum urbanum* in Bayern – Beispiel für eine lückenlos verbreitete Art in Bayern (Gruppe b). 177

Karte 8: Verbreitung von *Artemisia vulgaris* in Bayern – Beispiel für eine fast lückenlos verbreitete Art, die im Süden und Südosten ausdünnt (Gruppe c). 178

Karte 9: Verbreitung von *Lamium album* in Bayern – Beispiel für eine fast lückenlos verbreitete Art, die im Süden und Südosten ausdünnt (Gruppe c). 178

Karte 10 a: Beginn der Holunderblüte *(Sambucus nigra)* in Bayern. Sie ist kennzeichnend für den Eintritt des Frühsommers. 190

Karte 10 b: Beginn der Fruchtreife des Holunders *(Sambucus nigra)* in Bayern. Sie ist kennzeichnend für den Eintritt des Frühherbstes. 191

Karte 11: Lage der untersuchten ländlichen Siedlungen in den kommunalen Verwaltungsgrenzen von Bayern. 194

Karte 12 a: Verbreitung von *Cirsium eriophorum* in Bayern – Beispiel für eine stenöke Art auf flachgründigen Böden über Kalkgesteinen. 197

Karte 12 b: Verbreitung von *Spergularia rubra* in Bayern – Beispiel für eine stenöke Art auf kiesig-sandigen (Roh-)Böden über saurem Untergrund. 197

Karte 13: Klimadiagramme der Untersuchungsgebiete. 199

Karte 14: Höhenstufen (m ü. NN) in Bayern. 200

Karte 15: Isothermen der Jahresmitteltemperatur (°C). 201

Karte 16 a: Blühbeginn von *Tussilago farfara* in Bayern. 202

Karte 16 b: Laubverfärbung von *Fagus sylvatica* in Bayern. 202

Karte 16 c: Vegetationszeit in Bayern. 202

Karte 17 a: Verbreitung von *Bryonia dioica* in der Bundesrepublik Deutschland. 203

Karte 17 b: Verbreitung von *Bryonia dioica* in Bayern. 203

Karte 18 a: Verbreitung von *Galeopsis pubescens* in der Bundesrepublik Deutschland. 203

Karte 18 b: Verbreitung von *Galeopsis pubescens* in Bayern. 203

Karte 19 a: Ehemalige Weinanbaugebiete in Bayern. 206

Karte 19 b: Verbreitung von *Aristolochia clematitis* in Bayern – Beispiel für eine anthropochore Art, deren Areal mit einer wärmebedürftigen Kulturpflanze zusammenfällt. 206

Karte 20 a: Anteil des Weizens an der landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF) in den Gemeinden Bayerns 1987. 207

Karte 20 b: Verbreitung von *Lactuca serriola* in Bayern – Beispiel für eine Art, deren Areal mit der nachlassenden Ertragsfähigkeit des Weizenanbaus zusammenfällt. 207

Karte 21: Verbreitung von *Amaranthus retroflexus* in Bayern – Beispiel für eine Art mit Verbreitung von der collinen bis zur unteren submontanen Höhenstufe in Bayern. 208

Karte 22: Verbreitung von *Sisymbrium officinale* in Bayern – Beispiel für eine Art mit Verbreitung von der collinen bis zur oberen submontanen Höhenstufe in Bayern. 208

Karte 23: Teichfläche (ha) mit Teichwirtschaft (Karpfen und sonstige Fischarten) in den Landkreisen Bayerns. 213

Karte 24: Verbreitung von *Rumex maritimus* in Bayern – Beispiel für eine Art mit Hauptverbreitung in den sommerwarmen Flußsystemen nördlich der Donau. 214

Karte 25: Verbreitung von *Chenopodium ficifolium* in Bayern – Beispiel für eine Art mit Hauptverbreitung in den sommerwarmen Flußsystemen südlich der Donau. 214

Karte 26: Verbreitung von *Chenopodium rubrum* in Bayern – Beispiel für eine Art nährstoffreicher Uferzonen mit Hauptverbreitung in sommerwarmen collinen bis submontanen Höhenstufen in Bayern. 214

Karte 27: Verbreitung von *Chenopodium glaucum* in Bayern – Beispiel für eine Art nährstoffreicher Uferzonen in warmen bis milden, collinen bis submontanen Höhenstufen in Bayern. 214

Karte 28: Verbreitung von *Chaerophyllum bulbosum* in Bayern – Beispiel für eine Art, deren Areal mit der nachlassenden Ertragsfähigkeit des Weizenanbaus zusammenfällt. 220

Karte 29 a: Anteil der Ackerfläche an der landwirtschaftlich genutzen Fläche (LF) in den Gemeinden Bayerns 1987. 221

Karte 29 b: Verbreitung von *Ballota nigra ssp. nigra* in Bayern – Beispiel für eine Art, deren Areal in den Grenzen liegt, wo Ackerbau > 25 % der landwirtschaftlich genutzen Fläche (LF) beträgt. 221

Karte 30: Verbreitung von *Chaerophyllum hirsutum* in Bayern – Beispiel für eine submontan-montan verbreitete Hochstaude, die in ländlichen Siedlungen erst ab 320 m ü. NN auftritt. 222

Karte 31: Verbreitung von *Chaerophyllum aureum* in Bayern – Beispiel für eine submontan-montan verbreitete Hochstaude, die in den subkontinental-kontinentalen Bereichen der gleichen Höhenstufe durch *Chaerophyllum aromaticum* ersetzt wird. 223

Karte 32: Verbreitung von *Chaerophyllum aromaticum* in Bayern – Beispiel für eine gemäßigt kontinental-ostsubmediterran verbreitete Art, die über einen mittelalterlichen Handelsweg zwischen Böhmen und dem Donauraum synanthrop nach Westen ausgebreitet worden ist. 223

Karte 33: Lage von Tödtenried (Lkr. Aichach-Friedberg, 488 m ü. NN, Oberbayerisches Tertiärhügelland) in der Übergangszone zwischen Hang und Talaue. 234

Karte 34: Lage von Utzenhofen (Lkr. Amberg-Sulzbach, 468 m ü. NN, Mittlere und Südliche Frankenalb) in der Übergangszone zwischen Hang und Talaue. 234

Karte 35: Abgrenzung von Siedlungskategorien in Tödtenried (Lkr. Aichach-Friedberg, 488 m ü. NN, Oberbayerisches Tertiärhügelland). 235

Karte 36: Abgrenzung von Siedlungskategorien in Utzenhofen (Lkr. Amberg-Sulzbach, 468 m ü. NN, Mittlere und Südliche Frankenalb). 236

Karte 37: Abgrenzung von Flächennutzungen in Tödtenried (Lkr. Aichach-Friedberg, 488 m ü. NN, Oberbayerisches Tertiärhügelland). 237

Karte 38: Abgrenzung von Flächennutzungen in Utzenhofen (Lkr. Amberg -Sulzbach, 468 m ü. NN, Mittlere und Südliche Frankenalb). 238

12	**Anhang**	**355**
Liste 1:	Artenliste der in bayerischen ländlichen Siedlungen dokumentierten Sippen aus 1403 Vegetationsaufnahmen.	**356**
Liste 2:	Artenliste für die floristische Kartierung in bayerischen ländlichen Siedlungen.	**370**
Liste 3:	Alphabetische Auflistung der Makrorestnachweise (→ Samen, Früchte; Teile davon) von ruderal verbreiteten Arten in archäologischen Grabungen Deutschlands.	**371**
Liste 4:	Rote-Liste-Status von Ruderalarten und Ackerwildkräutern in Deutschland und seinen Bundesländern.	**372**
Liste 5:	Klimadaten, Standortkundliche Landschaftsgliederung und geologischer Untergrund zu den untersuchten ländlichen Siedlungen in Bayern (geordnet nach Regierungsbezirken und Landkreisen; in alphabetischer Reihenfolge).	**377**

Anhang

Liste 1: Artenliste der in bayerischen ländlichen Siedlungen dokumentierten Sippen aus 1403 Vegetationsaufnahmen
(Erläuterungen der Abkürzungen vgl. Blatt 14 bzw. Kap. 2.3).

lfde. Nr.	Artname	a) Zeigerwerte L	T	K	F	R	N	b) Lebensform	c) Verbreitungstypen der Diasporen			d_1) Geographische Florenelemente	d_2) aggregiert	e_1) Höchste Vorkommen (m ü. NN): Alpen	Mittelgebirge	e_2) Höhenstufe	f) Vegetationseinheiten K	O	V	A	w K	g) Einwanderungszeit
1	*Acer campestre*	5	6	4	5	7	6	72	32	51	21	smed-**subatl**	2	800	Ju 980	31	48	4	2	0		1
2	*Acer platanoides*	4	6	4	X	X	X	72	32	51	21	**gemäßkont**	4	1080	Ju 1014	31	48	4	3	3		1
3	*Acer pseudoplatanus*	4	X	4	6	X	7	72	32	51	21	**subatl**-smed(-pralp)	2	1640	Schw 1480, BayW 1200	32	48	4	3	1		1
4	*Achillea millefolium* *	8	X	X	4	X	5	51	31	22	52	**no**-eurassbuozean	1	1860		31	30	2	0	0	33	1
5	*Achillea ptarmica*	8	6	3	8	4	2	51	31	0	0	**eurassubozean**(-smed)	2		Ju 670, Schw 900	31	30	1	0	0		1
6	*Acinos arvensis*	9	6	3	2	5	1	51	22	53	0	smed-**euras**, verschleppt	3	1230		31	32	0	0	0	33	1
7	*Aconitum vulparia*	3	4	4	7	7	8	51	31	51	0	**pralp**	7	2100		33	42	1	1	0	48	1
8	*Actaea spicata*	3	5	4	5	6	7	51	22	51	0	(no-)**eurassubozean**	2	1550		32	48	4	3	1	42	1
9	*Adonis aestivalis*	6	6	7	3	8	3	12	52	0	0	osmed-**kont**	4		Ju 980	31	16	1	2	1		2
10	*Aegopodium podagraria* *	5	5	3	6	7	8	42	52	53	0	**euras**(kont)	3	1360		31	19	2	1	5	48	1
11	*Aesculus hippocastanum*	?	?	?	?	?	?	72	51	0	0	östl. Balkan	10			0	0	0	0	0		3
12	*Aethusa cynapium*	6	6	3	5	8	6	11	32	52	0	**eurassubozean**-smed	2	870	Ju 980	31	17	1	3	0		2
13	*Agrimonia eupatoria*	7	6	4	4	8	4	51	23	0	0	**eurassubozean**-smed	2	870	Ju 980	31	40	1	2	1		1
14	*Agrimonia procera*	5	6	3	5	6	4	51	23	0	0	**subatl**(-smed)	2	1150		31	40	1	2	0	33	1
15	*Agropyron caninum*	6	6	3	6	7	8	52	32	23	53	(no-)**eurassubozean**(-smed)	2	1250		31	19	2	0	0	48	1
16	*Agropyron repens* *	7	6	7	X	X	7	42	32	50	21	**no**-euras,circ	1	920		31	20	1	0	0	21	1
17	*Agrostis stolonifera* *	8	X	5	X	X	5	53	32	22	51	**no**-euras(-smed)	1	1800		31	21	1	0	0	22	1
18	*Agrostis stolonifera agg. gigantea*	7	5	3	8	7	6	42	32	22	51	**euras**(-smed)	3			31	30	1	2	0	27	1
19	*Agrostis tenuis*	7	X	3	X	4	4	53	32	51	52	**no**-eurassbuozean	1	2220		31	30	2	0	0	38	1
20	*Ajuga reptans*	6	X	2	6	6	6	53	24	0	0	**subatl**-smed	2	1700		31	30	2	0	0	48	1
21	*Alchemilla vulgaris*	?	?	?	?	?	?	53	32	22	0	99	10			0	0	0	0	0		99
22	*Alisma plantago-aquatica*	7	5	X	10	X	8	31	41	32	21	**euras**-smed	3	1230		31	27	0	0	0		1
23	*Alliaria petiolata*	5	6	3	5	7	9	13	31	53	0	**eurassubozean**-smed	2	1170	Ju 950	31	19	2	0	0		1
24	*Allium cepa*	?	?	?	?	?	?	43	51	53	0	99	10			0	0	0	0	0		2
25	*Allium montanum*	9	X	5	2	6	2	43	31	0	0	**kont**	4	2000	Ju 900	0	32	3	0	0	33	1
26	*Allium oleraceum*	7	6	4	3	7	4	43	51	0	0	**eurassubozean**(-smed)	2		Ju 950	31	17	1	3	5	33	1
27	*Allium schoenoprasum*	7	X	7	X	7	2	43	31	51	0	**euras**(kont)	3			0	32	2	0	0	21	2
28	*Alnus glutinosa*	5	5	3	9	6	X	72	32	21	41	**eurassubozean**-smed	2	1030	Ju 1000	31	44	1	2	0	48	1
29	*Alopecurus aequalis*	9	X	5	9	X	9	13	32	41	21	**no**-euras	1	1700		31	18	1	1	2	23	1
30	*Alopecurus geniculatus*	9	6	3	8	7	7	52	32	22	41	**no**-euras, verschleppt	1		BayW 1120	31	21	1	1	2		1
31	*Alopecurus myosuroides*	6	6	3	5	7	6	12	32	53	0	**smed**-med, verschleppt	5		Ju 980	31	16	1	2	0		2
32	*Alopecurus pratensis*	6	X	5	6	6	7	52	32	51	0	**no**-euras	1	1450		31	30	2	0	0		1
33	*Alyssum alyssoides*	9	6	4	3	8	1	13	31	0	0	**smed**, verschleppt	5	855	Ju 990	31	32	3	2	2		2
34	*Amaranthus blitoides*	9	7	6	3	X	8	11	53	0	0	**Amerika**	8			0	0	0	0	0		3
35	*Amaranthus lividus*	8	7	3	4	X	8	11	53	0	0	**osmed** (in med selten)	5			0	17	2	0	0		2
36	*Amaranthus powellii*	8	7	5	4	8	6	11	53	23	0	**med**(-kont), seit 1903 in Europa	6			23	17	2	0	0		3
37	*Amaranthus retroflexus* *	8	7	6	4	7	7	11	53	23	21	**kont**-med	4			23	17	1	0	0		3
38	*Anagallis arvensis*	6	6	3	5	X	6	11	11	21	53	**eurassubozean**-smed	2	825	Ju 980	31	17	1	0	0	16	2
39	*Anchusa arvensis*	7	6	6	4	X	4	11	24	52	53	osmed-**euras**-(kont), verschleppt	3			31	17	1	1	3		2
40	*Anchusa officinalis*	9	7	5	3	7	5	51	24	51	0	**gemäßkont**(-osmed)	4			23	19	4	0	0		2
41	*Anethum graveolens*	?	?	?	?	?	?	11	51	0	0	**omed**	6			0	0	0	0	0		3
42	*Angelica sylvestris*	7	X	4	8	X	X	51	32	0	0	**no**-eurassbuozean	1	1660		31	30	1	0	0	19	1
43	*Anthemis arvensis*	7	6	5	4	6	6	11	21	52	0	**eurassubozean**-med	2	760	Ju 980	31	16	1	1	0	17	2
44	*Anthemis cotula*	7	6	3	4	X	5	11	21	53	0	med-smed-**eurassubozean**	2			31	16	1	0	0	17	2
45	*Anthemis tinctoria*	8	6	5	3	6	4	51	21	51	0	**euras**(kont)-smed, verschleppt	3	1200	Ju 990, BayW 800	31	20	1	1	6	32	1
46	*Anthyllis vulneraria*	8	6	3	3	7	2	51	32	51	52	smed-**subatl**	2			31	33	2	0	0	46	3
47	*Antriscus sylvestris* *	7	X	5	5	X	8	51	22	52	0	**no**-eurassbuozean	1	2375		31	30	2	0	0	19	1
48	*Apera spica-venti*	6	6	4	6	5	X	12	32	21	52	**euras**	3	1000	Ju, Schw, BayW 1000	31	16	1	1	0	17	2
49	*Aphanes arvensis*	6	6	2	6	X	5	12	22	53	0	**smed**(-subatl)	5	800	Ju 940	31	16	1	1	0		2
50	*Aquilegia spec.*	?	?	?	?	?	?	50	31	51	0	99	10			0	0	0	0	0		99
51	*Arabidopsis thaliana*	6	6	3	4	4	4	12	31	53	0	smed-**euras**(subozean)	3		Schw 1100	31	32	3	0	0	16	2
52	*Arabis hirsuta*	7	5	3	4	8	X	13	31	0	0	**euras**-smed, circ	3	1420		31	33	2	0	0	40	3
53	*Arctium lappa* *	9	6	4	5	7	9	13	23	21	0	**euras**(-smed), verschleppt	3	1100		31	19	3	1	4		2
54	*Arctium minus* *	9	5	3	5	X	8	13	23	21	0	**subatl**-smed	2	1300		31	19	3	1	0		1
55	*Arctium spec.*	?	?	?	?	?	?	13	23	21	0	99	10			0	0	0	0	0		99
56	*Arctium tomentosum* *	8	5	7	5	8	9	13	23	21	0	**euraskont**, verschleppt	4	1430		31	19	3	1	2		1
57	*Arenaria serpyllifolia*	8	X	X	4	7	X	12	31	22	53	**euras**-med, circ	3	1700		31	32	0	0	0	33	1
58	*Aristolochia clematitis*	6	7	3	4	8	8	80	31	0	0	**smed**, verschleppt	5			31	19	2	1	5	48	2
59	*Armoracia rusticana*	8	6	3	5	X	9	42	51	53	0	**euraskont**(-osmed), verschleppt	4	Av 750		31	19	3	1	0		2

Blatt 1

Liste 1 (Forts.)

lfde. Nr.	Artname	a) Zeigerwerte L	T	K	F	R	N	b) Lebensform	c) Verbreitungstypen der Diasporen			d_1) Geographische Florenelemente	d_2) aggregiert	e_1) Höchste Vorkommen (m ü. NN): Alpen	Mittelgebirge	e_2) Höhenstufe	f) Vegetationseinheiten K	O	V	A	w K	g) Einwanderungszeit
60	*Arrhenatherum elatius* *	8	5	3	5	7	7	52	32	51	53	**subatl**-smed	2	1650	Schw 1350	31	30	2	0	0	42	3
61	*Artemisia absinthium*	9	6	7	4	7	8	61	31	43	51	eurask**ont**(-smed), **verschleppt**	4	1020	Ju 930	0	19	4	0	0	20	2
62	*Artemisia campestris*	9	6	5	2	5	2	61	31	0	0	99	10	800		0	33	0	0	0	32	1
63	*Artemisia vulgaris* *	7	6	X	6	X	8	51	31	21	0	99	10	800		31	19	0	0	0		1
64	*Asarum europaeum*	3	6	5	5	7	6	53	24	51	0	eurask**ont**	4	1180		31	48	4	0	0		1
65	*Asparagus officinalis*	6	6	7	3	X	4	42	22	51	0	eurask**ont**-med, Herkunft vielleicht omed	4			23	32	2	0	0	33	2
66	*Asperula arvensis*	7	7	3	4	9	3	12	53	0	0	med-**smed**	5		Ju 720	34	16	1	2	0		2
67	*Asperula cynanchica*	7	X	5	3	8	3	51	23	0	0	**smed**	5	1790		31	33	0	0	0	46	1
68	*Asplenium ruta-muraria* *	8	X	3	3	8	2	53	31	42	0	(no)**euras**-smed, circ, verschlepppt	3	2330		35	13	1	0	0		1
69	*Asplenium trichomanes* *	5	X	3	5	X	3	53	31	42	0	**eurassubozean** bzw. kosmopol	2	1680		31	13	2	0	0		1
70	*Aster linosyris*	8	7	5	2	8	2	51	32	0	0	**gemäßkont**-smed	4			0	33	0	0	0	40	1
71	*Aster novi-belgii*	9	6	2	6	7	9	51	32	21	51	Herkunft: N-**Amerika**	8			0	19	1	0	0		3
72	*Astragalus cicer*	7	6	4	4	9	2	53	33	0	0	eurask**ont**-smed	4		Ju 930	34	40	1	0	0	46	1
73	*Astragalus glycyphyllos*	6	6	4	4	7	3	53	33	0	0	**eurassubozean**-smed	2	1115		31	40	1	0	0		1
74	*Astrantia major*	6	4	4	6	8	5	51	31	23	51	(o)**pralp**	7	1880		32	34	1	2	1	30	1
75	*Atriplex hastata* *	8	6	X	6	X	9	11	32	52	22	**euras**(-med)	3			0	18	1	2	0	17	1
76	*Atriplex patula* *	6	6	X	5	7	7	11	32	52	22	**euras(subozean)**(-smed), circ	2	1100		31	17	0	0	0	18	2
77	*Avena fatua*	6	6	6	5	7	X	11	53	32	52	mutmaßl. Herkunft:**omed**,	6		Ju 890	31	16	1	2	0	17	2
78	*Avena sativa*	?	?	?	?	?	?	11	51	21	0	**eurassubozean**	2	1400		31	0	0	0	0		2
79	*Avenella flexuosa*	6	X	2	X	2	3	52	32	0	0	**no**-eurassubozean, circ	1	2270		31	48	2	1	0	47	1
80	*Avenochloa pratensis*	7	6	4	3	X	2	52	32	23	0	**euras**(kont)	3	1100	Ju 1000	31	33	2	1	6	38	1
81	*Avenochloa pubescens*	5	X	3	X	X	4	52	32	23	0	**euras(subozean)**	2	2200		31	30	2	0	0	33	1
82	*Ballota nigra* *	8	6	5	5	X	8	51	23	52	0	osmed-**gemäßkont**	4			0	19	3	1	0		2
83	*Barbarea vulgaris*	8	6	3	6	X	6	13	31	21	0	**euras**-smed,	3	930		31	21	1	1	0	19	1
84	*Bellis perennis*	8	X	2	5	X	6	51	31	22	0	**subatl**-smed	2	2000		31	30	2	3	0		1
85	*Berberis vulgaris*	7	X	4	4	8	3	71	22	53	51	osmed-**gemäßkont**	4	1750		31	48	1	1	0		3
86	*Bertoroa incana* *	9	6	7	3	4	6	13	31	42	0	**kont**, verschleppt	4			0	19	4	2	2	32	2
87	*Beta vulgaris*	9	6	4	6	7	9	13	51	0	0	med-**atl**	2			23	6	0	0	0		3
88	*Betonica officinalis*	7	6	5	X	X	3	51	31	0	0	**eurassubozean**-smed	2	920	Ju 990	31	30	1	4	0	38	1
89	*Betula pendula*	7	X	X	X	X	X	72	32	21	51	**no**-eurassbuozean	1	1780		31	48	2	1	0	38	1
90	*Bidens cernua*	8	6	5	9	7	9	11	23	21	0	**euras**(kont), circ	3	1080		31	18	1	1	0		1
91	*Bidens frondosa*	7	6	X	8	7	8	11	23	21	0	Herkunft: N-**Amerika**	8			0	18	1	0	0		3
92	*Bidens tripartita* *	8	6	X	9	X	8	11	23	21	0	**euras**-smed	3	800		31	18	1	0	0		1
93	*Brachypodium pinnatum*	6	5	5	4	7	4	42	32	0	0	**euras**(kont)	3	1600		31	33	0	0	0	38	1
94	*Brachypodium sylvaticum*	3	5	3	5	6	6	52	32	0	0	**euras(subozean)**-smed	2	1550		31	48	4	1	0	19	1
95	*Brassica napus*	?	?	?	?	?	?	12	51	0	0	99	10			0	0	0	0	0		3
96	*Brassica oleracea*	8	7	2	5	X	8	12	51	0	0	med-**atl**	2			31	12	1	1	1		3
97	*Briza media*	8	X	3	X	X	2	52	32	51	0	**eurassubozean**(-smed), verschleppt	2	1870		31	33	2	1	0	30	1
98	*Bromus arvensis*	6	6	4	4	8	4	12	32	51	52	**euras**-med, verschleppt	3	930	Ju 750	31	17	0	0	0	16	2
99	*Bromus erectus*	8	5	2	3	8	3	52	32	21	51	**smed**, verschleppt	5	1350		31	33	2	0	0	30	3
100	*Bromus hordeaceus*	7	6	3	X	X	3	12	32	22	0	**euras**-smed	3	1000		31	17	2	1	10	30	1
101	*Bromus inermis*	8	X	7	4	8	5	42	32	51	0	eurask**ont**, circ	4			0	20	1	0	0		1
102	*Bromus ramosus*	6	6	2	5	7	6	52	32	0	0	**eurassubozean**-smed	2			31	41	1	2	0		1
103	*Bromus spec.*	?	?	?	?	?	?	0	32	0	0	99	10			0	0	0	0	0		99
104	*Bromus squarrosus*	8	8	7	3	8	3	12	32	53	0	med-**kont**	4			0	19	4	2	2		3
105	*Bromus sterilis* *	7	6	4	4	X	5	12	32	22	52	**smed**, verschleppt	5			31	17	2	1	0		2
106	*Bromus tectorum*	8	7	6	3	8	4	12	32	53	23	smed-**kont**, verschleppt	4	930		31	17	2	0	0	32	2
107	*Bryonia dioica* *	7	6	3	5	8	6	42	22	21	51	smed-**subatl**	2			0	19	2	2	0		2
108	*Bryum argentum*	?	?	?	?	?	?	0	42	53	0	99	10			0	0	0	0	0		99
109	*Buddleja davidii*	8	7	4	4	7	4	71	32	43	51	Herkunft: **China**	8			0	0	0	0	0		3
110	*Buglossoides arvensis*	5	6	5	X	7	5	12	52	21	53	**osmed**(-gemäßkont)	5	800	Ju 990	31	16	0	0	0		2
111	*Bunias orientalis*	7	6	5	5	8	5	53	53	31	0	eurask**ont**	4	Av 700		31	19	3	1	4	20	2
112	*Buphthalmum salicifolium*	8	X	4	4	8	3	51	31	0	0	**pralp**(-smed)	7	2010	Ju 1008	31	33	2	1	0	30	1
113	*Bupleurum falcatum*	6	6	6	3	9	3	51	31	0	0	eurask**ont**-smed	4		Ju 1010	0	40	1	1	0	20	1
114	*Calamagrostis arundinacea*	6	5	4	5	4	5	42	32	0	0	**no**-euras(kont)	1	1450	Schw 1450	31	48	4	4	9	41	1
115	*Calamagrostis epigeios*	7	5	7	X	X	6	42	32	43	0	**no**-euras	1	1140		31	41	1	0	0	30	1
116	*Calendula officinalis*	?	?	?	?	?	?	12	51	53	23	Herkunft: **med**	6			0	0	0	0	0		3
117	*Callitriche palustris*	6	X	X	11	5	4	32	43	0	0	(arkt-)**no**-euras, circ	1	1880		31	24	1	3	1	26	99
118	*Calluna vulgaris*	8	X	3	X	1	1	62	32	22	51	**no**-eurassbuozean	1	1950	SchW 1450, BayW 1450	31	38	2	1	0	48	1
119	*Caltha palustris*	7	X	X	9	X	X	51	42	41	0	(arkt-)**no**-euras, circ	1	2215		31	30	1	2	0	44	1
120	*Calystegia sepium* *	8	6	5	6	7	9	42	41	11	53	**euras(subozean)**-smed,	2	750		31	19	1	0	0	43	1
121	*Campanula glomerata*	7	X	7	4	7	X	51	31	22	51	**euras**-smed	3	1740		31	33	2	1	0	30	1
122	*Campanula patula*	8	6	4	5	7	5	51	31	0	0	**euras**(kont)(-smed), verschleppt(?)	3	1070	Schw 950	31	30	2	1	0		1
123	*Campanula persicifolia*	5	5	4	4	8	3	51	31	51	0	eurask**ont**-smed	4	1300		31	40	1	1	0	48	1

Blatt 2

Liste 1 (Forts.)

lfde. Nr.	Artname	a) Zeigerwerte L	T	K	F	R	N	b) Lebensform	c) Verbreitungstypen der Diasporen			d_1) Geographische Florenelemente	d_2) aggregiert	e_1) Höchste Vorkommen (m ü. NN): Alpen	Mittelgebirge	e_2) Höhenstufe	f) Vegetationseinheiten K	O	V	A	w K	g) Einwanderungszeit
124	*Campanula rapunculoides* *	6	6	4	4	7	4	51	31	0	0	**gemäßkont**-smed, verschleppt	4	1100		31	40	1	1	0	48	1
125	*Campanula rapunculus*	7	7	2	4	7	4	51	31	0	0	smed-**euras**	3			0	40	1	1	0	33	1
126	*Campanula rotundifolia*	7	5	X	X	X	2	51	31	22	0	99	10	1300		31	33	0	0	0	38	1
127	*Campanula trachelium* *	4	X	3	6	8	8	51	31	0	0	**eurassubozean**-smed	2	1700		31	48	4	2	0	19	1
128	*Capsella bursa-pastoris* *	7	X	X	5	X	6	14	42	20	53	Herkunft: **med**(-kont)	6	2077		31	17	1	0	0	22	2
129	*Cardamine flexuosa*	6	5	2	8	4	5	31	12	0	0	(no-)**eurassubozean,** circ	2	1400		0	28	1	1	6		1
130	*Cardamine hirsuta*	6	6	3	5	5	7	11	12	53	0	**subatl**-smed	2	1640		23	19	2	2	0	17	1
131	*Cardamine pratensis*	4	X	X	6	X	X	51	12	0	0	**no**-euras, circ	1			31	30	0	0	0	27	1
132	*Cardaminopsis halleri*	8	4	4	6	3	X	53	31	0	0	o**pralp**	7			0	30	2	2	1	31	1
133	*Carduus acanthoides* *	9	5	6	4	8	7	13	32	21	0	**gemäßkont**(-smed), verschleppt	4	1600		31	19	4	0	0		2
134	*Carduus crispus*	7	6	X	6	7	9	13	32	21	53	**eurassubozean**	2	1000	Ju 1000	31	19	0	0	0		2
135	*Carduus nutans*	8	6	5	4	8	6	13	32	24	23	smed-**euras,** weltweit verschleppt	3	970	Ju 1000	31	19	4	1	0		2
136	*Carduus personata*	7	4	2	8	8	8	53	32	21	0	**pralp**	7	2240		0	19	2	1	2	48	1
137	*Carex acutiformis*	7	X	3	9	7	5	42	32	0	0	**eurassubozean**-smed	2	1710		31	48	4	1	0	44	1
138	*Carex brizoides*	6	5	4	6	4	3	42	32	11	0	**gemäßkont**	4	1400	Schw 1100	31	48	4	1	0	30	1
139	*Carex caryophyllea*	8	X	3	4	X	2	42	22	0	0	**eurassubozean**-smed(circ)	2	1800		31	33	2	1	0	30	1
140	*Carex disticha*	8	6	X	9	8	5	42	0	0	0	**euras**	3	710		31	27	1	3	7		1
141	*Carex echinata*	8	X	3	8	3	2	42	23	0	0	**no**-euras(subozean), circ	1	2200		31	29	2	1	0	30	1
142	*Carex elata*	8	X	2	10	X	5	52	32	41	21	**subatl**(-smed)	2			31	27	1	3	1		1
143	*Carex flacca*	7	X	3	6	8	X	42	32	21	52	**eurassubozean**-smed, z.T. verschleppt	2	1950		31	30	1	4	0	33	1
144	*Carex gracilis*	7	5	7	9	6	4	42	32	0	0	**no**-euras, circ	1	1595		31	27	1	3	7		1
145	*Carex hirta*	7	6	3	6	X	5	42	32	0	0	**eurassubozean**-smed	2	1270		31	21	1	0	0		1
146	*Carex lepidocarpa*	?	?	?	?	?	?	52	23	0	0	(no-)**subatl**	2			31	29	3	2	5		1
147	*Carex leporina*	7	X	3	7	3	3	52	32	41	52	**no(subozean),(circ)**	1	1860		31	38	1	0	0	41	1
148	*Carex montana*	5	X	4	4	6	3	52	24	0	0	**gemäßkont**	4	1670		31	48	4	4	1	33	1
149	*Carex muricata*	7	6	3	4	X	6	52	23	0	0	**euras(subozean)**	2			31	41	1	0	0		1
150	*Carex nigra*	8	X	3	8	3	2	42	30	0	0	**arkt**-alp	1			0	36	1	1	0		1
151	*Carex ornithopoda*	6	X	4	3	9	3	52	24	0	0	**pralp**(-nosubozean)	7	2600		0	46	1	1	0	48	1
152	*Carex pulicaris*	8	4	2	9	4	2	53	23	0	0	**no**-subozean	1	1520	SchW 1250	31	29	2	1	3		1
153	*Carex sempervirens*	7	X	2	4	7	3	53	23	0	0	**alp**	7	2420		0	34	1	1	2	33	1
154	*Carex spec.*	?	?	?	?	?	?	0	0	0	0	99	10			0	0	0	0	0		99
155	*Carex sylvatica*	2	5	3	5	6	5	51	23	0	0	**subatl**-(smed),(N-Am)	2	1600	Schw 1200	31	48	4	0	0		1
156	*Carlina acaulis*	9	4	5	4	3	2	53	33	21	52	o**pralp**	7			33	33	2	1	0	34	1
157	*Carpinus betulus*	4	6	4	X	X	X	72	32	33	21	**gemäßkont**	4	880	Ju 970, Schw 900	31	48	4	2	0		1
158	*Carum carvi*	8	4	5	5	X	6	53	22	52	0	**no**-pralp	1	1860		0	30	2	0	0		1
159	*Centaurea cyanus*	7	6	5	X	X	X	12	31	24	50	**no**-euras-smed, verschleppt	1	710	Ju 990	31	16	1	0	0		2
160	*Centaurea jacea*	7	X	5	X	X	X	51	31	24	22	**eurassubozean**-smed	2	1860		31	30	0	0	0	33	1
161	*Centaurea montana*	6	4	4	5	7	6	51	31	24	51	**pralp**	7	2090		32	34	1	2	0	42	1
162	*Centaurea pseudophrygia*	8	4	5	5	5	4	51	31	53	0	o**pralp**(-gemäßkont)	7	2020		0	30	2	2	0	38	1
163	*Centaurea scabiosa*	7	X	3	3	8	4	51	24	21	0	99	10			0	33	0	0	0		1
164	*Centaurea stoebe*	?	?	?	?	?	?	51	31	24	0	**kont**(-smed)	4		Ju 620	0	33	1	0	0	32	3
165	*Cerastium arvense*	8	X	5	4	6	4	61	31	43	0	**eurassubozean**-smed, circ	2	1730		31	20	1	0	0	33	1
166	*Cerastium fontanum agg. holosteoides*	6	X	X	5	X	5	61	31	0	0	**no**-euras(subozean)	1	2400		31	30	0	0	0		1
167	*Cerastium glomeratum*	7	5	3	5	5	5	12	31	0	0	**eurassubozean**	2	1570		31	17	1	1	4	16	1
168	*Cerastium spec.*	?	?	?	?	?	?	0	31	0	0	99	10			0	0	0	0	0		99
169	*Cerastium tomentosum*	?	?	?	?	?	?	61	31	0	0	Herk. Mittel-u. Südit., Gebirge **(smed)**	5			0	0	0	0	0		3
170	*Chaenarrhinum minus*	8	6	3	4	8	5	11	31	53	0	**smed,** verschleppt	5	970		31	15	1	0	0	17	1
171	*Chaenomeles japonica*	?	?	?	?	?	?	71	51	0	0	Herkunft: **Japan u.China,** 1796 Europa	8			0	0	0	0	0		3
172	*Chaerophyllum aromaticum* *	7	5	5	7	6	8	51	31	0	0	**gemäßkont**(-osmed)	4			0	19	2	1	4		3
173	*Chaerophyllum aureum* *	6	5	4	5	9	9	51	31	0	0	**pralp**(-smed)	7	1420		0	19	2	1	3	30	1
176	*Chaerophyllum bulbosum* *	7	6	5	7	8	8	13	31	0	0	**gemäßkont**	4			31	19	2	1	1		1
174	*Chaerophyllum hirsutum* *	6	3	4	8	X	7	51	31	0	0	**pralp**	7	1920		32	30	1	2	9	19	1
175	*Chaerophyllum temulum* *	5	6	3	5	X	8	13	31	0	0	**subatl**-smed	2		Ju 750	31	19	2	2	3		1
177	*Chelidonium majus* *	6	6	X	5	X	8	13	24	21	0	**euras(subozean),** verschleppt	2	940		31	19	2	0	0		2
178	*Chenopodium album* *	X	X	X	4	X	7	11	52	22	21	**no**-euras	1	1100		31	17	1	0	0		1
179	*Chenopodium bonus-henricus* *	8	X	2	5	X	9	51	22	50	0	**subatl**-smed	2	2220	BayW 1400	31	19	3	1	3		1
180	*Chenopodium ficifolium* *	7	7	7	6	X	7	11	53	22	0	**smed**(-kont)	5			23	18	1	2	0	17	2
181	*Chenopodium glaucum* *	8	6	7	6	X	9	11	53	22	0	eurask**ont**	4			23	18	1	2	1		1
182	*Chenopodium hybridum* *	7	6	7	5	8	8	11	53	22	0	**euras**(kont)	3		Ju 780	31	17	1	3	0		2
183	*Chenopodium murale*	8	7	6	4	8	9	11	53	22	0	**med**	6			23	17	2	1	0		2
184	*Chenopodium opulifolium*	8	7	3	4	7	6	11	52	22	0	**med**	6			23	17	2	1	5		2
185	*Chenopodium polyspermum* *	6	6	4	6	X	8	11	53	22	21	**eurassubozean**(-smed)	2	860	Schw 900	31	18	1	2	0	17	2
186	*Chenopodium rubrum* *	8	X	X	6	X	9	11	53	0	0	**euras**(kont), circ	3		BayW 630	31	18	1	2	1		1
187	*Chenopodium strictum*	9	7	7	4	X	6	11	53	22	0	**kont**-smed	4			23	17	2	1	3		3

Liste 1 (Forts.)

lfde. Nr.	Artname	a) Zeigerwerte L	T	K	F	R	N	b) Lebensform	c) Verbreitungstypen der Diasporen			d_1) Geographische Florenelemente	d_2) aggregiert	e_1) Höchste Vorkommen (m ü. NN): Alpen	Mittelgebirge	e_2) Höhenstufe	f) Vegetationseinheiten K	O	V	A	w K	g) Einwanderungszeit
188	*Chenopodium vulvaria* *	7	7	4	4	7	9	11	53	22	0	**med**(-kont)	6			23	17	2	1	2		2
189	*Chrysanthemum segetum*	7	6	2	5	5	5	11	31	53	0	med-**atl,** verschleppt, viell. omed Herkunft	2			0	..	..	..	..		2
190	*Cichorium intybus*	9	6	5	4	8	5	51	31	21	0	**eurassubozean**-smed	2	850	Ju 900	31	21	1	1	0	22	2
191	*Cirsium acaule*	9	5	4	3	8	2	51	32	24	0	**subatl**-smed	2	1600		31	33	2	1	0		1
192	*Cirsium arvense* *	8	5	X	X	X	7	41	32	21	53	**no**-euras-smed, verschleppt	1	1350		31	19	0	0	0	20	1
193	*Cirsium eriophorum* *	8	X	3	4	9	5	51	32	21	51	(o)**smed**-pralp	5	1860		0	19	4	1	3		1
194	*Cirsium oleraceum*	7	5	3	8	4	3	51	32	21	0	**euras**(kont)	3	2020		31	30	1	2	3	19	1
195	*Cirsium palustre*	8	5	3	8	4	3	51	32	41	21	**no**-euras(subozean)	1	1420		31	30	1	0	0	29	1
196	*Cirsium rivulare*	9	5	4	8	8	5	51	32	21	0	o**pralp**-gemäßkont	7	1550		0	30	1	2	4		1
197	*Cirsium spec.*	?	?	?	?	?	?	0	32	21	0	99	10			0	0	0	0	0		99
198	*Cirsium vulgare* *	8	5	3	5	7	8	51	32	21	0	**eurassubozean**-smed	2	1340		31	19	0	0	0	41	1
199	*Clematis vitalba*	7	6	3	5	7	7	71	32	21	51	smed-**subatl**(circ)	2	1400		23	48	1	0	0		1
200	*Clinopodium vulgare*	7	X	3	4	7	3	53	33	21	0	**euras**-smed	3	1800		31	40	1	0	0	48	1
201	*Conium maculatum*	8	6	5	6	X	8	13	52	0	0	smed-**euras**(subozean)	3	Av 750		23	19	3	1	5		2
202	*Consolida regalis*	6	7	6	4	8	5	12	31	52	0	**euras**(kont)-smed	3		Ju 730	31	16	1	2	0		2
203	*Convallaria majalis*	5	X	3	4	X	4	42	22	0	0	**eurassubozean**(-no)	2	1870	BayW 1450	31	48	0	0	0	42	1
204	*Convolvulus arvensis* *	7	6	X	4	7	X	42	21	52	53	med-smed-**euras**	3	860	Ju 990	31	20	1	1	2		2
205	*Conyza canadensis*	8	6	X	4	X	5	13	32	52	53	Herkunft: N-**Am.**	8			31	17	2	1	6	41	3
206	*Cornus alba*	?	?	?	?	?	?	71	51	22	0	eurask**ont**	4			0	0	0	0	0		3
207	*Cornus mas*	6	7	4	4	8	4	71	22	21	51	o**smed**	5			0	48	3	0	0		3
208	*Cornus sanguinea*	7	5	4	5	7	X	72	21	51	0	**smed**(-subatl)	5	900	Ju 1010	31	48	1	1	0		1
209	*Cornus spec.*	?	?	?	?	?	?	72	0	0	0	99	10			0	0	0	0	0		99
210	*Coronilla varia*	7	6	5	4	9	3	53	32	0	0	**gemäßkont**-osmed	4	950		31	40	1	0	0	33	3
211	*Coronopus squamatus*	8	7	3	6	7	6	11	23	43	0	med-**smed,** weltweit verschleppt	5			31	22	1	1	5		2
212	*Corydalis lutea*	6	7	4	6	9	5	53	24	51	0	**smed**(südalp)	5			23	14	1	1	3	13	3
213	*Corylus avellana*	6	5	3	X	X	5	71	21	51	11	**eurassubozean**	2	1420	BayW 1350	31	48	4	2	0		1
214	*Cosmos bipinnatus*	?	?	?	?	?	?	11	51	0	0	Herkunft: **Texas - Mexiko**	8			0	0	0	0	0		3
215	*Cotoneaster salicifolius*	?	?	?	?	?	?	71	22	21	0	Herkunft: W-**China**	8			0	0	0	0	0		3
216	*Cotoneaster spec.*	?	?	?	?	?	?	71	22	21	0	99	10			0	0	0	0	0		3
217	*Crataegus laevigata*	6	6	4	5	7	5	71	22	21	51	**subatl**-smed	2	900	Ju 1000	31	48	1	0	0		1
218	*Crataegus monogyna*	7	5	3	4	8	4	71	22	21	51	**smed**(-subatl)	5	über 1000		31	48	1	0	0	46	1
219	*Crepis biennis*	7	5	3	5	6	5	51	32	21	53	**gemäßkont,** verschleppt	4	1270		31	30	2	1	0	17	1
220	*Crepis capillaris*	7	6	2	5	6	4	13	32	52	0	**subatl**(-smed)	2	1300	Ju 980	31	30	2	3	0	19	2
221	*Cruciata laevipes*	7	5	5	6	6	7	53	53	22	0	smed-**eurassubozean**	2	1560		31	19	2	1	7		1
222	*Cuscuta epithymum*	X	X	5	X	X	2	11	22	52	0	**eurassubozean**-smed	2	2120		31	38	1	2	0	17	1
223	*Cuscuta europaea*	X	6	5	7	X	7	11	22	0	0	**euras**-smed	3	900	Ju 920	31	19	1	1	3		1
224	*Cymbalaria muralis*	7	7	4	6	8	5	51	11	31	0	**smed**	5	Av. 755		31	14	1	1	3	13	3
225	*Cynoglossum officinale*	8	6	5	4	7	7	13	23	0	0	**euras**(kont)(-smed)	3	1580		31	19	4	1	0		1
226	*Cynosurus cristatus*	8	5	3	5	X	4	52	32	20	50	**subatl**(-smed), verschleppt	2	1700		31	30	2	3	0		1
227	*Cyperus flavescens*	9	6	4	7	X	3	11	31	41	0	**eurassubozean**-smed	2	Av. 75	Schw 500	31	23	1	1	6		1
228	*Cyperus fuscus*	9	6	4	7	X	4	11	31	41	0	**euras**-med	3	830	Schw 700	31	23	1	1	6		1
229	*Cystopteris fragilis*	5	X	3	7	8	4	52	42	41	0	**no**-eurassubozean-**pralp,** kosmopol	1	2360		0	13	1	2	1	48	1
230	*Dactylis glomerata* *	7	X	3	5	X	6	52	32	22	50	**eurassubozean**-smed	2	1950		31	30	2	0	0	33	1
231	*Danthonia decumbens*	8	X	2	X	3	2	52	11	22	24	**subatl**(-smed)	2	2250		31	38	0	0	0	33	1
232	*Daphne mezereum*	4	X	4	5	7	5	71	22	21	51	**euras**(kont)	3	über 2	Schw 1400	31	48	4	4	0	42	1
233	*Datura stramonium*	8	6	X	4	7	8	11	31	52	53	99	10			31	17	2	0	0		2
234	*Daucus carota*	8	6	5	4	X	4	13	31	20	52	**eurassubozean**-smed	2	1040		31	19	4	2	0	30	1
235	*Deschampsia cespitosa*	6	X	X	7	X	3	52	32	22	0	**no**-euras, circ	1	2375		31	48	0	0	0	30	1
236	*Descurainia sophia* *	8	6	7	4	X	6	11	31	53	0	eurask**ont**-osmed	4		Ju 750	0	17	2	1	0	19	2
237	*Dianthus carthusianorum*	8	5	4	3	7	2	51	31	51	0	**smed**(-gemäßkont)	5		Ju 1012	31	33	2	1	1		1
238	*Dianthus deltoides*	8	5	4	3	3	2	51	30	51	0	**euras**(kont)	3		Schw 1100	31	38	1	2	0	33	1
239	*Digitaria ischaemum* *	7	6	4	5	2	3	11	53	0	0	**eurassubozean**-smed, circ	2		Schw 770	31	17	1	1	7	22	2
240	*Digitaria sanguinalis* *	7	7	3	4	5	5	11	21	53	0	med-**smed**(-euras),circ	5			31	17	2	0	0	22	2
241	*Diplotaxis muralis*	8	8	3	4	8	5	13	31	0	0	med-**smed,** verschleppt	5			0	17	1	2	0		3
242	*Dipsacus fullonium*	9	6	3	6	8	7	53	21	23	51	**smed**-med	5	800		31	18	0	0	0		2
243	*Dryopteris carthusiana*	5	X	3	X	4	3	53	31	0	0	**euras(subozean)**	2			31	44	1	2	0	48	1
244	*Dryopteris filix-mas*	3	X	3	5	5	6	53	31	0	0	**eurassubozean**(-smed), circ	2	1750		31	48	4	0	0		1
245	*Echinochloa crus-galli* *	6	7	5	5	X	8	11	23	52	0	med-smed-**euras,** circ	3	Av. 570		31	17	0	0	0	18	2
246	*Echinops sphaerocephalus*	8	7	6	4	8	7	53	23	51	0	med-**smed**(-euras)	5			0	19	4	1	0	20	3
247	*Echium vulgare* *	9	6	3	4	8	4	13	32	21	52	**euras**-smed	3	850	Ju 990	31	32	0	0	0	19	2
248	*Elatine spec.*	?	?	?	?	?	?	32	40	0	0	99	10			0	0	0	0	0		1
249	*Eleocharis palustris*	8	X	X	10	X	?	31	43	21	0	**no**-euras	1	1600		31	27	1	0	0		1
250	*Epilobium adenocaulon* *	7	6	?	5	7	8	51	32	53	0	Herkunft: N-**Amerika**	8	950		0	18	1	1	0	19	3
251	*Epilobium angustifolium*	8	X	5	5	5	8	51	32	51	53	**no**-euras(subozean), circ	1	1875		31	41	0	0	0	42	1

Liste 1 (Forts.)

lfde. Nr.	Artname	a) Zeigerwerte L	T	K	F	R	N	b) Lebensform	c) Verbreitungstypen der Diasporen			d_1) Geographische Florenelemente	d_2) aggregiert	e_1) Höchste Vorkommen (m ü. NN): Alpen	Mittelgebirge	e_2) Höhenstufe	f) Vegetationseinheiten K	O	V	A	w K	g) Einwanderungszeit
252	*Epilobium hirsutum* *	7	5	5	8	8	8	51	32	0	0	**eurassubozean**-smed, verschleppt	2	1270		31	19	1	2	2		1
253	*Epilobium lanceolatum*	8	7	3	4	3	3	51	32	53	0	**subatl**-smed	2			0	15	6	1	0	13	3
254	*Epilobium montanum*	4	X	3	5	6	6	51	32	53	0	(no-)**eurassubozean**	2	1820		31	19	2	2	9	41	1
255	*Epilobium parviflorum*	7	5	3	9	8	6	51	32	53	0	**eurassubozean**	2	1200		31	19	1	2	2	18	1
256	*Epilobium roseum* *	7	6	4	9	8	8	51	32	53	0	**eurassubozean**-smed	2	1000		31	19	1	2	0	30	1
257	*Epilobium spec.*	?	?	?	?	?	?	51	32	53	0	99	10			0	0	0	0	0		99
258	*Epilobium tetragonum*	7	6	4	8	6	5	51	32	53	0	smed-**euras**(subozean)	3			31	19	0	0	0	30	1
259	*Epilobium tetragonum ssp. lamyi*	7	6	2	5	7	6	51	32	53	0	smed-**subatl**	2			31	19	2	2	0		3
260	*Epipactis helleborine*	3	5	3	5	7	5	43	32	0	0	**euras(subozean)**-smed	2	1350	Schw 1400	31	48	4	4	0		1
261	*Epipactis palustris*	8	5	3	9	8	2	43	32	0	0	**euras(subozean)**-smed	2	1260	Schw 1030	31	29	3	1	0	30	1
262	*Equisetum arvense*	6	X	X	6	X	3	42	31	0	0	**no**-euras, circ	1	1550		31	20	1	0	0	21	1
263	*Equisetum palustre*	7	X	5	8	X	3	42	31	0	0	**no**-euras, circ	1	1800		31	30	1	2	0	29	1
264	*Eragrostis minor* *	8	7	5	3	X	4	11	31	53	0	med-**smed**(-kont)	5			0	17	1	2	1	22	3
265	*Erigeron acris*	9	5	7	4	8	2	13	32	53	0	**euras**-smed	3			31	33	2	1	0	32	1
266	*Erigeron annuus*	7	6	X	6	X	8	11	32	0	0	Herkunft: N-**Amerika**	8			31	19	0	0	0		3
267	*Erodium cicutarium*	8	6	5	4	X	X	14	23	21	50	med-**euras**	3			31	32	0	0	0	17	2
268	*Erophila verna*	8	6	3	3	X	2	12	31	53	0	**euras**-med, vrschleppt	3	800	Schw 950	31	32	0	0	0	16	1
269	*Erucastrum gallicum*	8	6	4	4	8	4	13	31	43	0	**subatl**, verschleppt	2			0	17	1	3	2		3
270	*Erysimum cheiranthoides*	7	5	X	5	7	7	11	31	53	0	**no**-euras(kont), circ, verschleppt	1	1327	Ju 970	31	18	1	2	0	17	1
271	*Erysimum crepidifolium*	9	7	5	2	7	1	51	31	0	0	europ**kont**	4			0	29	3	3	1	33	1
272	*Erysimum hieraciifolium*	6	6	7	5	9	8	51	31	0	0	europ**kont**	4			0	19	2	1	0		1
273	*Euonymus europaea*	6	5	3	5	8	5	71	22	21	51	**subatl**-smed	2	1100	Ju 1010	31	48	1	0	0		1
274	*Eupatorium cannabinum*	7	5	3	7	7	8	51	32	21	0	**eurassubozean**-smed	2	1040		31	19	1	2	1	41	1
275	*Euphorbia cyparissias*	8	X	4	3	X	3	51	12	24	53	**smed**-(euras), verschleppt	5	2240		31	33	0	0	0	20	3
276	*Euphorbia dulcis*	4	5	2	5	8	5	41	12	24	0	99	10	950	Schw 1300	31	48	4	0	0		1
277	*Euphorbia exigua*	6	6	4	4	8	4	11	12	24	53	med-**smed**(-subatl)	5		Ju 900	31	16	1	2	0	17	2
278	*Euphorbia helioscopia* *	6	X	3	5	7	7	11	12	52	53	med-smed-**eruassubozean**	2	975		31	17	1	3	0	16	2
279	*Euphorbia lathyris*	?	?	?	?	?	?	41	12	24	0	**med**(-omed)	6			0	0	0	0	0		3
280	*Euphorbia peplus*	6	6	3	4	X	7	11	12	24	53	med-smed-**eurasssubozean**	2	920		31	17	1	3	0	19	2
281	*Euphrasia rostkoviana*	6	X	3	X	X	4	12	31	0	0	**euras**(kont)	3	2300		31	30	2	0	0	38	1
282	*Fagus sylvatica*	3	5	2	5	X	X	72	21	51	11	**subatl**-(smed)	2	1500	Schw 1450, BayW 1230	31	48	4	4	0		1
283	*Falcaria vulgaris*	7	7	6	3	9	X	51	32	53	0	smed-**euras**, verschleppt	3		Ju 850	0	20	1	1	4	16	1
284	*Fallopia convolvulus* *	7	6	X	5	X	6	11	21	22	50	(no-)**euras**	3	1000		31	16	1	0	0	17	2
285	*Fallopia dumetorum*	6	6	4	5	X	7	11	32	22	50	**euras(subozean)**-smed	2		Ju 700	31	19	2	2	0		1
286	*Festuca altissima*	3	5	3	5	4	6	52	32	0	0	**subatl**(-smed)	2	1200		31	48	4	4	4		1
287	*Festuca arundinacea*	8	5	X	7	7	4	52	32	50	43	**subatl**(-smed), verschleppt	2	1460		31	21	1	1	5	30	1
288	*Festuca gigantea*	4	5	3	7	6	6	52	32	0	0	**euras(subozean)**	2	1100		31	48	4	1	0	19	1
289	*Festuca heterophylla*	?	?	?	?	?	?	52	50	0	0	Kreuzung	10			0	30	2	3	0		3
290	*Festuca ovina*	7	X	3	X	3	1	52	32	51	52	**no**-euras, circ	1			31	32	1	1	0	38	1
291	*Festuca ovina agg. pallens*	9	7	4	2	8	1	52	32	51	52	**gemäßkont**	4			0	32	3	3	0		1
292	*Festuca ovina agg. rupicola*	9	7	7	3	8	2	52	32	22	50	eurask**ont**(-smed)	4			0	33	0	0	0	20	1
293	*Festuca pratensis* *	8	X	3	6	X	6	52	32	51	52	**euras(subozean)**, verschleppt	2	1560		31	30	0	0	0	33	1
294	*Festuca rubra*	X	X	5	6	6	X	42	32	22	50	**no**-euras, circ	1	2000		31	30	0	0	0		1
295	*Festuca spec.*	?	?	?	?	?	?	50	32	0	0	99	10			0	0	0	0	0		99
296	*Filipendula ulmaria*	7	5	X	8	X	4	51	32	21	52	**no**-euras	1	1360	Schw 1420	31	30	1	3	0	19	1
297	*Forsythia suspensa*	?	?	?	?	?	?	71	51	0	0	Herkunft: **China**,seit 1833 in Europa	8			0	0	0	0	0		3
298	*Fragaria spec.*	?	?	?	?	?	?	53	22	21	0	99	10			0	0	0	0	0		99
299	*Fragaria vesca*	7	X	5	5	X	6	53	22	21	0	**no**-euras(subozean)	1	2200		31	41	0	0	0	19	1
300	*Fragaria viridis*	7	5	5	3	8	3	53	22	0	0	eurask**ont**(-osmed)	4		Ju 950	23	40	1	1	0	33	1
301	*Frangula alnus*	6	6	5	8	4	X	71	22	21	51	**no**-eurassbuozean	1	1000		31	44	1	0	0	48	1
302	*Fraxinus excelsior*	4	5	3	X	7	7	72	32	21	51	**subatl**-smed	2	1360	Schw 1230, BayW 1140	31	48	4	1	0		1
303	*Fumaria officinalis*	6	6	3	5	6	7	14	24	53	0	**eurassubozean**-smed	2	920	Ju 940	31	17	1	3	0		2
304	*Fumaria parviflora*	6	6	5	4	8	5	11	24	53	0	smed-**kont** (verschleppt)	4			0	16	0	0	0	17	2
305	*Fumaria parviflora agg. vaillantii*	6	6	5	4	8	5	11	24	53	0	smed-**kont**	4		Ju 800	31	16	1	2	0	17	2
306	*Galeopsis angustifolia*	8	7	4	2	8	4	11	53	0	0	**smed**-pralp	5	930	Ju 980	31	15	5	1	4	16	2
307	*Galeopsis bifida*	7	5	5	5	6	6	11	22	53	0	**no**-euras(kont)	1			31	19	2	1	0	17	1
308	*Galeopsis pubescens* *	7	5	4	5	X	6	11	22	53	0	**gemäßkont**-smed	4	1600		31	19	3	1	0	41	2
309	*Galeopsis speciosa* *	7	X	6	5	X	8	11	22	52	0	**no**-euraskont	1	1740		0	17	1	1	0	41	1
310	*Galeopsis tetrahit* *	7	X	3	5	X	6	11	22	21	52	(no-)**eurassubozean**, verschleppt	2	1560		31	41	0	0	0	16	1
311	*Galinsoga ciliata* *	7	6	4	4	6	7	11	52	53	0	Herkunft: andines Süd-**Amerika**	8	1200		31	17	1	0	0	18	3
312	*Galinsoga parviflora*	7	6	3	5	5	8	11	52	53	0	Herkunft: Süd-**Amerika** (Peru)	8			31	17	1	1	6		3
313	*Galium aparine* *	7	6	3	X	6	8	11	23	52	0	**euras(subozean)**	2	1040		31	19	0	0	0	16	1
314	*Galium borale*	6	6	7	6	8	1	51	23	0	0	**no**-euras	1	1550		31	30	1	4	0	33	1
315	*Galium palustre*	6	5	3	9	X	4	51	22	52	0	**no**-eurassbuozean	1	1300		0	30	0	0	0		1

Blatt 5

Liste 1 (Forts.)

lfde. Nr.	Artname	a) Zeigerwerte L	T	K	F	R	N	b) Lebensform	c) Verbreitungstypen der Diasporen			d_1) Geographische Florenelemente	d_2) aggregiert	e_1) Höchste Vorkommen (m ü. NN): Alpen	Mittelgebirge	e_2) Höhenstufe	f) Vegetationseinheiten K	O	V	A	w K	g) Einwanderungszeit
315	*Galium mollugo*	7	6	3	4	7	?	51	41	23	0	**smed**	5			31	27	1	3	0	30	1
316	*Galium sylvaticum*	5	5	4	5	6	5	42	23	0	0	**gemäßkont**(-smed)(mitteleurop.)	4	1070		31	48	4	2	1	40	1
317	*Galium uliginosum*	6	5	?	8	X	2	51	23	52	0	**no**-eurassbuozean	1	1390		31	30	1	0	0	29	1
318	*Galium verum*	7	6	X	4	7	3	51	23	0	0	**euras**-smed	3	1150		31	33	0	0	0	30	1
319	*Genista germanica*	7	5	4	4	2	2	62	12	51	0	**gemäßkont**(-osmed)	4		BayW 750	31	38	2	1	2	48	1
320	*Genista tinctoria*	8	6	3	6	6	1	62	12	51	0	**eurassubozean**(-smed)	2	840	Ju 710, Schw 1250	31	30	1	0	0	38	1
322	*Gentiana pneumonanthe*	8	5	3	7	X	1	53	31	0	0	**eurassubozean**-smed	2	845		31	30	1	4	0		1
323	*Gentianella ciliata*	7	X	4	3	8	2	13	31	0	0	**pralp**(-smed)	7	2240		31	33	2	1	5	34	1
324	*Gentianella germanica*	7	5	4	4	8	3	13	31	0	0	**pralp**(-gemäßkont)	7			0	33	2	1	5		1
325	*Geranium columbinum*	7	6	4	4	7	7	14	12	22	0	**euras**-smed	3	1010	Ju 1000	31	17	0	0	0		1
326	*Geranium dissectum*	6	6	3	5	8	5	14	12	52	53	(med-)smed-**subatl**	2	960	Ju 990	31	17	1	3	0		2
327	*Geranium molle*	7	6	3	4	5	4	14	12	52	0	med-**smed**(-subatl), verschleppt	5			31	30	2	3	0	19	2
328	*Geranium palustre*	8	5	4	7	8	8	51	12	51	0	eurask**ont**	4	900	Ju 900	25	30	1	3	1	19	1
329	*Geranium pratense*	8	6	5	5	8	7	51	12	51	52	**euras**(kont)	3	Av. 570		0	30	2	1	1	19	3
330	*Geranium pusillum* *	7	6	5	4	X	7	14	12	22	52	**euras**-smed	3	1338		31	17	0	0	0		2
331	*Geranium pyrenaicum* *	8	6	4	5	7	8	51	12	0	0	**smed**(-subatl)	5	Av. 70	BayW 900	31	19	0	0	0	17	3
332	*Geranium robertianum* *	5	X	3	X	X	7	13	12	21	0	**eurassubozean**-smed	2	1700		31	19	2	2	9	48	1
333	*Geranium rotundifolium*	7	8	5	4	7	6	14	12	22	53	med-**smed**	5			23	17	1	3	5		2
334	*Geranium sanguineum*	7	6	4	3	8	3	51	12	51	0	**gemäßkont**-smed	4	1100	Ju 1014	31	40	1	1	0	45	1
335	*Geranium sylvaticum*	6	4	4	6	6	7	51	12	22	0	**no**-subozean-pralp	1	2200		32	42	0	0	0	30	1
336	*Geum urbanum* *	4	5	5	5	X	7	51	23	0	0	**eurassubozean**-smed	2	1000	Ju 1014	31	19	2	0	0	48	1
337	*Glechoma hederacea* *	6	6	3	6	X	7	53	11	24	0	**euras(subozean)**, verschleppt	2	1380		31	19	2	0	0	30	1
338	*Glyceria fluitans*	7	X	3	9	X	7	31	32	41	21	**eurassubozean**, (circ)	2	1650		31	27	1	4	1	28	1
339	*Glyceria maxima*	9	5	X	10	8	9	31	32	41	21	**euras**(kont)-smed	3			23	27	1	1	4		1
340	*Glyceria plicata*	8	5	3	10	8	8	31	32	41	21	**euras**-smed-med, circ	3	1670		31	27	1	4	2	18	1
341	*Glyceria spec.*	?	?	?	?	?	?	31	32	41	21	99	10			0	0	0	0	0		1
342	*Gnaphalium sylvaticum*	8	X	3	5	4	6	51	32	0	0	**no**-euras(subozean), circ	1	1700		31	41	1	0	0		1
343	*Gnaphalium uliginosum*	7	6	4	7	4	4	11	32	53	0	**eurassubozean**-smed	2	1000	Ju 750	31	23	1	0	0	16	1
344	*Gypsophila repens*	9	X	4	5	9	2	53	31	0	0	**alp**	7	2400		35	15	3	2	0	34	1
345	*Hedera helix*	4	5	2	5	X	X	80	22	21	51	**subatl**-smed	2	1230	BayW 830	31	48	0	0	0		1
346	*Helianthemum nummularium*	7	6	4	3	7	1	62	22	43	0	**smed**	5			0	33	2	3	0	38	1
347	*Helianthus annuus*	?	?	?	?	?	?	13	21	51	0	Herkunft: wärmeres N-**Amerika** (Mexiko)	8			0	0	0	0	0		3
348	*Helianthus tuberosus*	8	7	?	6	7	8	43	21	51	0	Herkunft: N-**Amerika**	8			0	19	1	0	0		3
349	*Hepatica nobilis*	4	6	4	4	7	5	51	11	24	51	**gemäßkont**(-smed), ferner O-Asien und N-A	4	1540		31	48	0	0	0	47	1
350	*Heracleum mantegazzianum*	9	6	X	6	X	8	51	32	51	0	Herkunft: **Kaukasus**	8			0	0	0	0	0		3
351	*Heracleum sphondylium* *	7	5	2	5	X	8	51	32	52	53	**subatl**	2			31	30	2	0	0	19	1
352	*Hesperis matronalis*	6	5	6	7	7	7	11	31	52	0	eurask**ont**, verschleppt	4			0	48	4	1	1	19	3
353	*Hieracium lachenalii*	5	5	X	4	4	2	51	32	0	0	**no**-subozean	1	1850		31	48	2	0	0	38	1
354	*Hieracium laevigatum*	7	5	3	5	2	2	51	32	0	0	**no**-eurassbuozean	1	970		31	48	2	0	0	38	1
355	*Hieracium pilosella*	7	X	3	4	X	2	53	32	0	0	**no**-eurassbuozean	1	2100		31	38	0	0	0	32	1
356	*Hieracium racemosum*	7	6	4	4	5	2	0	32	0	0	o**smed**	5			0	40	1	2	0		3
357	*Hieracium spec.*	?	?	?	?	?	?	0	32	0	0	99	10			0	0	0	0	0		99
358	*Hieracium sylvaticum*	4	X	3	5	5	4	51	32	0	0	**no**-eurassbuozean	1	2120		31	48	4	4	0	47	1
359	*Hippocrepis comosa*	7	5	2	3	7	2	51	32	22	0	**smed**(-subatl)	5	1970		31	33	2	0	0	46	1
360	*Holcus lanatus*	7	6	3	6	X	4	52	32	51	52	**subatl**-smed	2	900		31	30	1	2	0		1
361	*Holcus mollis*	5	5	2	5	2	3	42	32	52	53	**subatl**(-smed)	2	1500	Schw 1360	31	48	2	1	3	38	1
362	*Hordeum distichon*	?	?	?	?	?	?	10	51	21	0	Herkunft: Orient, Kreuzung	6		Ju 990	31	0	0	0	0		2
363	*Hordeum murinum*	8	7	X	4	7	5	12	33	23	53	**smed**-med	5			31	17	2	1	10		2
364	*Hordeum vulgare*	?	?	?	?	?	?	10	51	21	0	Herkunft: **Zentralasien**, Kreuzung	8			31	0	0	0	0		3
365	*Humulus lupulus*	7	6	3	8	6	8	80	32	51	0	**euras**-smed, circ	3	810		31	48	1	0	0	44	1
366	*Hyoscyamus niger* *	8	6	X	4	7	9	13	31	51	0	smed-**euras**	3			0	19	4	1	0		2
367	*Hypericum humifusum*	7	X	2	7	4	3	11	31	53	0	**subatl**-(eurassubozean), verschleppt	2	1800	Schw 1100	31	23	0	0	0	22	1
368	*Hypericum maculatum*	8	X	3	6	3	2	51	31	0	0	**no**-eurassbuozean	1	1940		31	38	1	2	0		1
369	*Hypericum montanum*	5	6	4	4	7	3	51	31	0	0	smed-**subatl**	2	1300		31	48	3	0	0	40	1
370	*Hypericum perforatum*	7	6	5	4	6	3	51	31	21	52	**eurassubozean**-smed	2	900	Ju 1014	31	40	0	0	0	41	1
371	*Hypericum tetrapterum*	7	5	2	8	7	5	51	31	0	0	**subatl**-smed	2	810	Ju 970	31	30	1	3	0	27	1
372	*Hypochoeris radicata*	8	5	3	5	4	3	53	32	53	0	**subatl**(-smed)	2	1400		31	33	2	1	0	30	1
373	*Impatiens glandulifera*	5	7	2	8	7	7	11	12	51	0	Herkunft: **Himalaya**	8			0	19	1	0	0		3
374	*Impatiens noli-tangere*	4	5	5	7	7	6	11	12	0	0	**eurassubozean**	2	1300	Schw 1300	31	48	4	1	0	19	1
375	*Impatiens parviflora*	4	6	5	5	X	6	11	12	53	0	Herkunft: NO-**Asien** (euraskont)	8	Av. 700		31	19	2	2	0	48	3
376	*Inula conyza*	6	6	2	4	7	3	51	32	0	0	**smed**(-euras)	5	1000	Ju 980	31	40	1	0	0	48	3
377	*Iris pseudacorus*	7	6	3	9	X	7	51	41	0	0	**euras(subozean)**-smed	2			31	17	1	0	0	44	1
378	*Jasione montana*	7	6	3	3	3	2	53	31	0	0	**subatl**-smed	2			31	32	0	0	0		1
379	*Juglans regia*	6	8	2	6	7	7	72	21	51	0	o**smed**(-euras)	5			31	48	4	1	7		2

Blatt 6

Liste 1 (Forts.)

lfde. Nr.	Artname	a) Zeigerwerte L	T	K	F	R	N	b) Lebensform	c) Verbreitungstypen der Diasporen			d1) Geographische Florenelemente	d2) aggregiert	e1) Höchste Vorkommen (m ü. NN): Alpen	Mittelgebirge	e2) Höhenstufe	f) Vegetationseinheiten K	O	V	A	w K	g) Einwanderungszeit
380	*Juncus articulatus*	8	X	3	9	X	2	50	31	23	0	**euras(subozean)**-smed	2	1680		31	29	0	0	0	30	1
381	*Juncus bufonius*	7	5	X	7	3	4	11	31	23	22	**no**-eurassubozean-smed, circ	1	1380		31	23	0	0	0		1
382	*Juncus compressus*	8	5	3	8	7	5	40	31	23	0	**euras(subozean)**(-smed)	2	1200		31	21	1	1	9	23	1
383	*Juncus conglomeratus*	8	5	3	7	4	3	50	30	0	0	**euras(subozean)**	2	1120		31	30	1	1	0		1
384	*Juncus effusus*	8	5	3	7	3	4	50	30	0	0	**euras(subozean)**, circ	2	1490		31	30	1	2	7	21	1
385	*Juncus inflexus*	8	5	3	7	8	4	50	31	0	0	med-**smed**(-euras)	5	1490	Ju 930	31	21	1	1	7		1
386	*Juncus tenuis*	6	6	3	6	5	5	50	31	0	0	Heimat: N-**Amerika**	8	1050	Schw 950	31	22	1	1	7		3
387	*Juniperus communis*	8	X	X	4	X	X	71	32	21	51	**no**-euras	1	1600		31	48	1	1	0	46	1
388	*Kickxia spuria*	7	7	2	4	7	3	11	11	53	0	**smed**(-subatl)	5			31	16	1	2	4		2
389	*Knautia arvensis*	7	6	3	4	X	4	51	24	21	53	(no-)**eurassubozean**	2	1000		31	30	2	0	0	33	1
390	*Knautia dipsacifolia*	5	4	4	6	6	6	51	24	0	0	**pralp**	7	2100		0	40	1	2	5	48	1
391	*Koeleria pyramidata*	7	6	4	4	7	2	52	32	53	0	**subatl**-smed	2	1800		31	33	2	1	0	30	1
392	*Lactuca serriola* *	9	7	7	4	X	4	11	32	53	0	smed-**euras**, verschleppt	3			34	17	2	1	6	19	2
393	*Lamiastrum galeobdolon*	3	5	4	5	7	5	53	24	51	0	**gemäßkont**	4			31	48	4	0	0	42	1
394	*Lamium album* *	7	X	3	5	X	9	51	24	0	0	**eurassubozean**	2	1620		31	19	3	1	0		2
395	*Lamium amplexicaule*	6	6	5	4	7	7	14	24	21	53	**euras**-smed-med	3	600	Ju 940	31	17	1	0	0		2
396	*Lamium maculatum* *	5	X	4	6	7	8	51	24	0	0	**euras**(kont)-smed	3	2020		31	19	2	1	0		1
397	*Lamium purpureum* *	7	5	3	5	7	7	14	24	53	0	(no-)**euras**-smed, verschleppt	3	1530		31	17	1	0	0		2
398	*Lamium spec.*	?	?	?	?	?	?	0	24	0	0	99	10			0	0	0	0	0		99
399	*Lapsana communis* *	5	6	3	5	X	7	11	31	52	53	**eurassubozean**-smed	2	1180		31	19	2	2	0		1
400	*Laserpitium latifolium*	7	4	2	5	9	3	51	32	43	0	pralp-**gemäßkont**-smed	4	2000	Schw 1200	0	40	1	1	2	34	1
401	*Lathyrus linifolius*	X	5	2	5	3	2	43	12	52	0	**subatl**(-smed)	2			31	48	2	1	2	40	1
402	*Lathyrus niger*	5	6	4	3	7	3	43	12	0	0	(o)smed-**gemäßkont**	4			0	48	3	0	0	40	1
403	*Lathyrus pratensis*	7	5	X	6	7	6	51	12	22	51	**euras(subozean)**-smed	2	1270		31	30	2	0	0	40	1
404	*Lathyrus sylvestris*	7	6	4	4	8	2	51	12	51	0	**gemäßkont**-smed	4	Av. 62:	Ju 900	31	40	1	0	0		3
405	*Lathyrus tuberosus*	7	6	6	4	8	4	43	12	53	0	eurask**ont**	4		Ju 990	31	16	1	2	6		2
406	*Lathyrus vernus*	4	6	4	5	8	4	43	12	51	0	**gemäßkont**	4		Ju 980	31	48	4	4	7		1
407	*Legousia speculum-veneris*	7	7	4	4	8	3	12	31	53	0	**smed**-med, verschleppt	5			31	16	1	2	0		2
408	*Lemna minor*	7	5	3	11	X	6	32	41	43	20	(no-)**euras**-med bzw. kosmp.	3	1200		31	1	1	1	3		1
409	*Leontodon autumnalis*	7	X	3	5	5	5	51	32	0	0	**no**-eurassubozean, (verschleppt)	1	1850		31	30	2	3	0	21	1
410	*Leontodon hispidus*	8	X	3	5	7	6	51	32	0	0	**eurassubozean**-smed	2	2375		31	30	2	0	0	33	1
411	*Leonurus cardiaca* *	8	6	6	5	8	9	51	23	51	0	**euras**(kont)(-smed)	3			0	19	3	1	2		1
412	*Lepidium campestre*	7	6	3	4	8	6	13	42	52	53	med-**smed**, verschleppt	5		Ju 1000	0	17	1	3	0		2
413	*Lepidium densiflorum*	8	7	7	4	7	6	13	42	0	0	Herkunft: N-**Amerika**	8			0	17	2	1	6	19	2
414	*Lepidium ruderale* *	9	6	7	4	X	6	13	42	33	53	eurask**ont**(-smed)	4	Av. 800		31	22	1	1	0	17	3
415	*Leucanthemum vulgare agg ircutianum*	7	X	3	4	X	3	51	31	22	51	o**smed**(?)	5			0	33	2	1	0		2
416	*Levisticum officinale*	?	?	?	?	?	?	51	51	0	0	Stammpflanze L.persicum aus S-**Persien**	8			0	0	0	0	0		1
417	*Ligustrum vulgare*	7	6	3	4	8	3	71	22	21	51	**smed**	5	1100	Ju 950	31	48	1	1	3		3
418	*Limosella aquatica*	7	6	3	8	7	3	31	42	23	0	**no**-euras, circ	1	920		31	23	1	1	1		3
419	*Linaria vulgaris*	8	6	5	4	7	5	42	31	22	53	**euras**(-smed)	3	1100	Ju 990, Schw 1000	31	19	4	1	0	21	1
420	*Linum catharticum*	7	X	3	X	7	2	11	31	22	21	**eurassubozean**-smed	2	2310		0	30	1	4	0	29	1
421	*Lobularia maritima*	?	?	?	?	?	?	11	51	31	0	Herkunft: Kanarien-Azoren	10			0	0	0	0	0		1
422	*Lolium multiflorum*	7	7	3	4	7	6	52	32	22	50	smed-**subatl**	2			31	17	2	1	10	30	3
423	*Lolium perenne*	8	6	3	5	7	7	52	32	22	50	**subatl**-smed	2	1100		31	30	2	3	1	22	3
424	*Lonicera xylosteum*	5	5	4	5	7	6	71	22	0	0	**euras**(kont)-smed	3	1150		31	48	4	0	0		1
425	*Lotus corniculatus*	7	X	3	4	7	3	52	12	50	21	**eurassubozean**-smed	2	2310		31	30	2	0	0	33	1
426	*Lotus uliginosus*	7	5	2	8	6	4	51	12	51	52	**subatl**(-wsmed)	2	920	Schw 1000	31	30	1	2	0		1
427	*Lupinus polyphyllus*	7	5	4	5	4	X	41	51	0	0	Herkunft: pazif. N-**Amerika**	8		Schw 1200	0	41	1	3	0	19	3
428	*Lupinus spec.*	?	?	?	?	?	?	41	51	0	0	99	10			0	0	0	0	0		99
429	*Luzula campestris*	7	X	3	4	3	2	52	24	22	0	**euras(subozean)**, circ	2	2100		31	38	0	0	0	30	1
430	*Luzula luzuloides*	4	X	4	5	3	4	52	24	52	0	**gemäßkont**-pralp	4	1850		31	48	4	4	0	47	3
431	*Lychnis flos-cuculi*	7	5	3	7	X	X	51	31	0	0	**eurassubozean**	2	1360	Schw 1300	31	30	1	2	0		1
432	*Lychnis viscaria*	7	6	4	3	4	2	51	31	51	0	**gemäßkont**(-osmed)	4		BayW 900	31	40	1	1	8	33	1
433	*Lycopus europaeus*	7	6	5	9	7	7	53	41	23	0	**euras**-smed (verschleppt)	3	885		31	27	1	0	0	44	1
434	*Lysimachia nummularia*	4	6	4	6	X	X	53	11	0	0	**eurassubozean**-smed(subatl-smed)	2	1250	Ju 860	31	21	1	0	0	30	1
435	*Lysimachia punctata*	6	7	4	7	8	4	51	51	0	0	**gemäßkont**-osmed	4			23	30	1	3	0	40	3
436	*Lysimachia spec.*	?	?	?	?	?	?	51	10	0	0	99	10			0	0	0	0	0		99
437	*Lysimachia vulgaris*	6	X	X	8	X	X	51	31	41	0	(no-)**euras**-smed	3	1840		31	27	1	3	0	30	1
438	*Lythrum salicaria*	7	5	5	8	6	X	51	31	23	21	**eurassubozean**, circ (Australien)	2	1400		31	30	1	3	0	27	1
439	*Mahonia aquifolium*	?	?	?	?	?	?	62	22	51	0	Heimat: westl. N-**Amerika**	8			0	0	0	0	0		3
440	*Maianthemum bifolium*	3	X	6	5	3	3	42	21	0	0	**no**-euras(kont),circ	1	1820		31	47	1	0	0	48	1
441	*Malus domestica*	?	?	?	?	?	?	72	51	0	0	99	10			0	0	0	0	0		2
442	*Malva alcea*	8	6	4	5	8	7	51	31	21	0	**gemäßkont**-smed, verschleppt	4		Ju 850	31	19	4	0	0		2
443	*Malva moschata*	8	6	3	4	7	4	51	52	21	31	**subatl**-smed (verschleppt)	2		Ju 800	0	30	2	1	0	33	2

Liste 1 (Forts.)

lfde. Nr.	Artname	a) Zeigerwerte L	T	K	F	R	N	b) Lebensform	c) Verbreitungstypen der Diasporen			d1) Geographische Florenelemente	d2) aggregiert	e1) Höchste Vorkommen (m ü. NN): Alpen	Mittelgebirge	e2) Höhenstufe	f) Vegetationseinheiten K	O	V	A	w K	g) Einwanderungszeit
444	*Malva neglecta* *	8	6	7	5	7	9	11	11	22	52	**eurassubozean**(-smed)	2	900		31	17	2	1	1	19	2
445	*Malva sylvestris* *	8	6	3	4	7	8	51	33	53	0	smed-**euras**	3	800		31	19	4	1	0	17	2
446	*Matricaria chamomilla*	7	6	5	5	5	5	11	31	53	0	**eurassubozean**(-smed)	2	1050		31	16	1	1	1	17	2
447	*Matricaria discoidea* *	8	5	3	5	7	8	11	31	53	0	Heimat: NO-**Asien** (u. NW-**Am.**?)	8	1670	Schw 1490	31	22	1	1	0		3
448	*Medicago lupulina* *	7	5	X	4	8	X	11	22	21	51	**euras**-smed, verschleppt	3	1470		31	33	2	1	0	30	1
449	*Medicago sativa*	8	6	6	4	7	X	51	21	51	0	Herkunft: Vorderer **Orient** (Persien)	8	1250		31	19	4	2	0	20	3
450	*Medicago sativa, agg. falcata*	8	6	7	3	9	3	51	22	51	0	**euras**(kont)-smed	3	1100		31	40	1	1	0	33	1
451	*Medicago x varia*	?	?	?	?	?	?	51	20	51	0	ohne Angabe	10			31	33	2	1	0	40	3
452	*Melampyrum arvense*	7	7	5	4	8	3	11	24	52	53	**gemäßkont**(-osmed)	4			31	16	1	2	0		1
453	*Melampyrum nemorosum*	5	6	4	4	6	4	11	24	0	0	**gemäßkont**(-smed)	4			0	48	4	2	0	40	1
454	*Melampyrum spec.*	?	?	?	?	?	?	10	24	0	0	99	10			0	0	0	0	0		1
455	*Melica nutans*	4	X	3	4	X	3	42	32	0	0	**no**-euras(kont)	1	1885		31	48	0	0	0	47	1
456	*Melilotus alba* *	9	6	6	3	7	4	13	51	52	0	**eurassubozean**(-smed)	2	1240	Ju 960	31	19	4	2	4		2
457	*Melilotus officinalis* *	8	6	6	3	8	3	13	51	52	0	**eurassubozean**(-smed)	2	820	Ju 980	31	19	4	2	4	20	2
458	*Melilotus spec.*	?	?	?	?	?	?	13	51	52	0	99	10			0	0	0	0	0		2
459	*Mentha aquatica*	7	5	3	9	7	5	51	41	0	0	**euras**-smed(-med)	3	1200		31	27	1	0	0	30	1
460	*Mentha arvensis*	7	X	X	8	X	X	42	53	0	0	**no**-euras(subozean)	1	1880		31	17	1	0	0	16	1
461	*Mentha longifolia*	7	5	4	8	9	7	51	22	0	0	smed-**euras**, weltweit verschleppt	3	1460		31	21	1	1	7	30	3
462	*Mentha pulegium*	8	7	3	7	7	7	51	41	0	0	med-smed-**eurassubozean**	2			0	21	1	1	0	30	1
463	*Mentha spec.*	?	?	?	?	?	?	0	0	0	0	99	10			0	0	0	0	0		99
464	*Mentha spicata*	?	?	?	?	?	?	51	51	0	0	**wmed**	6			0	19	4	1	0		3
465	*Mercurialis annua*	7	7	3	4	7	8	11	12	24	53	med-smed-**subatl**	2			23	17	1	3	2		3
466	*Mercurialis perennis*	2	X	3	X	8	7	42	12	24	0	**subatl**-smed	2	1790		31	48	4	4	0		1
467	*Moehringia trinervia*	4	5	3	5	6	7	13	24	0	0	**euras(subozean)**-smed	2	1220	Ju 1000	31	19	2	2	9	41	1
468	*Molinia caerulea*	7	X	3	7	X	1	52	32	21	53	**no**-euras(subozean)	1	1875		31	30	1	0	0	38	1
469	*Mycelis muralis*	4	6	2	5	X	6	51	32	53	0	**subatl**-smed	2	1140		31	19	2	2	0	38	1
470	*Myosotis arvensis*	6	6	5	5	X	6	12	23	22	52	**no**-euras, (verschleppt)	1	1020	Schw 1050	31	16	0	0	0	17	2
471	*Myosotis palustris*	7	X	5	8	X	5	51	31	23	43	**no**-eurassbuozean	1	1690		31	30	1	2	0	27	1
472	*Myosotis spec.*	?	?	?	?	?	?	0	20	0	0	99	10			0	0	0	0	0		99
473	*Myosoton aquaticum* *	7	5	3	8	7	8	42	11	0	0	**euras**	3	1300		31	19	1	0	0	18	1
474	*Nardus stricta*	8	X	3	X	2	2	52	23	0	0	**no-subozean-pralp**	1	2600		31	38	1	0	0	30	1
475	*Nasturtium officinale*	7	X	3	10	7	7	31	31	0	0	**subatl**-med	2	1840		31	27	1	4	3	24	1
476	*Nepeta cataria*	8	7	3	4	7	7	51	31	51	52	osmed-eurask**ont**, verschleppt	4			34	19	4	1	0		2
477	*Neslia paniculata*	6	6	5	4	8	4	11	23	52	53	eurask**ont**, verschleppt	4	980	Ju 1000	31	16	1	2	2	17	2
478	*Nigella damascena*	?	?	?	?	?	?	11	51	0	0	Herkunft: **med**	6			0	0	0	0	0		3
479	*Odontites rubra*	6	6	3	5	7	5	12	31	21	53	**euras**(kont)-smed	3	1000		31	30	2	3	0	21	1
480	*Odontites verna*	6	6	3	5	6	5	12	31	0	0	**gemäßkont**(-smed)	4		Erzg 810	31	16	1	1	0		1
481	*Oenothera biennis*	9	7	3	4	X	4	13	31	51	0	Herkunft: N-**Am.** (seit 1619 im Gebiet)	8	680		31	19	4	2	4		3
482	*Oenothera parviflora*	8	6	2	3	7	3	13	51	0	0	Herkunft: N-**Amerika (1829)**	8			31	19	4	2	0		3
483	*Onobrychis viciifolia*	8	7	6	3	8	3	51	23	32	51	**osmed**	5			31	33	2	1	0		3
484	*Ononis repens*	8	5	2	4	7	2	61	12	0	0	**subatl**-smed	2	1350	Ju 1000	31	33	2	1	5	30	1
485	*Ononis spinosa*	8	6	5	4	7	3	61	12	0	0	ohne Angabe	10	940	Ju 980	31	33	2	1	5	30	1
486	*Onopordum acanthium* *	9	7	6	4	7	8	13	32	23	53	smed-**euras**	3			0	19	4	1	1		2
487	*Origanum vulgare*	7	X	3	3	8	3	61	31	0	0	**euras**-smed (verschleppt)	3	1800		31	40	1	0	0	46	1
488	*Orobanche lucorum*	5	6	4	5	8	?	40	32	0	0	**pralp**	7	1050		0	48	1	1	0		1
489	*Oxalis acetosella*	1	X	3	5	4	6	50	12	0	0	**no**-euras, circ	1	1940		31	48	4	0	0	42	1
490	*Oxalis corniculata* *	7	7	?	4	X	6	11	12	53	0	med-**smed**	5			0	22	1	0	0	17	3
491	*Oxalis fontana*	6	6	?	5	5	7	42	12	53	0	**subatl**(-smed), Herkunft vermutl. N-Amerika	2			31	17	1	1	4	16	3
492	*Paeonia spec.*	?	?	?	?	?	?	41	23	0	0	99	10			0	0	0	0	0		3
493	*Panicum capillare*	?	?	?	?	?	?	11	51	21	0	Heimat: N-**Amerika**	8			0	17	0	0	0		3
494	*Papaver argemone*	6	6	2	4	5	5	12	31	53	52	med-**smed**, verschleppt	5			31	16	1	1	4	17	2
495	*Papaver dubium*	6	6	3	4	5	5	12	31	52	53	med-**smed**	5		Ju 990	31	16	1	1	4	17	2
496	*Papaver rhoeas* *	6	6	3	5	7	6	12	31	52	53	**euras**-med, weltweit verschleppt	3		Ju 990	31	16	1	2	0	17	2
497	*Papaver somniferum*	?	?	?	?	?	?	12	51	0	0	Herkunft unsicher	10			0	0	0	0	0		3
498	*Parnassia palustris*	8	X	X	8	7	2	51	32	0	0	**no**-euras,circ	1	2320		31	29	3	0	0	30	1
499	*Parthenocissus inserta*	?	?	?	?	?	?	80	22	51	0	Herkunft: N-**Amerika**	8			0	0	0	0	0		3
500	*Parthenocissus quinquefolia*	?	?	?	?	?	?	80	22	51	0	Herkunft: N-**Amerika**	8			0	0	0	0	0		3
501	*Parthenocissus spec.*	?	?	?	?	?	?	80	22	51	0	99	10			0	0	0	0	0		3
502	*Pastinaca sativa*	8	6	5	4	8	5	51	32	51	0	**euras**-smed	3	630	Ju 990	31	19	4	2	0	30	1
503	*Peplis portula*	8	6	3	7	3	2	11	41	43	0	**subatl**	2		Schw 940	31	23	0	0	0		1
504	*Petasites hybridus*	7	5	2	8	7	8	41	32	0	0	**eurassubozean**(-smed)	2	1440		31	19	2	1	2	48	2
505	*Petroselinum crispum*	?	?	?	?	?	?	51	51	0	0	Herkunft: **med**	6			0	0	0	0	0		3
506	*Peucedanum oreoselinum*	6	6	4	3	6	2	51	32	0	0	**gemäßkont**-smed	4	950		31	40	1	1	5	46	1
507	*Phalaris arundinacea*	7	5	X	9	7	7	42	32	22	51	**no**-euras, circ (auch paleotrop. Gebirge)	1	1250		31	27	1	3	11	48	1

Liste 1 (Forts.)

lfde. Nr.	Artname	a) Zeigerwerte L	T	K	F	R	N	b) Lebensform	c) Verbreitungstypen der Diasporen			d_1) Geographische Florenelemente	d_2) aggregiert	e_1) Höchste Vorkommen (m ü. NN): Alpen	Mittelgebirge	e_2) Höhenstufe	f) Vegetationseinheiten K	O	V	A	w K	g) Einwanderungszeit
508	*Phalaris canariensis*	?	?	?	?	?	?	11	51	0	0	**wmed**	6			0	17	0	0	0	18	3
509	*Phleum phleoides*	8	6	7	3	8	2	52	32	23	0	**euras**kont-smed	4		Ju 1000	0	33	0	0	0		1
510	*Phleum pratense* *	7	X	5	5	X	6	52	32	22	51	**no**-euras	1	1650		31	30	2	3	0		1
511	*Phleum pratense agg. bertolonii*	7	6	5	4	X	5	50	32	0	0	**subatl**	2			23	30	2	3	0		3
512	*Phlox paniculata*	?	?	?	?	?	?	51	53	0	0	Heimat: N-**Amerika**	8			0	0	0	0	0		3
513	*Phragmites australis*	7	5	X	10	7	7	42	32	21	0	**no**-euras-smed bzw. temp-kosmopol.	1	1150	SchW 900	31	27	1	1	5		1
514	*Phyteuma nigrum*	7	4	4	5	5	4	51	31	22	0	endem-mitteleurop. (subatl)	10		Schw 1400	0	30	2	2	1	48	3
515	*Phyteuma spicatum*	X	X	4	5	6	5	51	31	22	0	**subatl**-smed	2	2110		31	48	4	0	0	30	1
516	*Picea abies*	5	3	6	X	X	X	72	32	21	51	**no**-kont(-pralp)	1	1900		0	47	1	0	0	48	1
517	*Picris hieracioides* *	8	X	5	4	8	4	51	32	52	53	**euras**(kont)-smed	3	1610		31	19	4	2	3	20	1
518	*Pimpinella major*	7	5	2	5	7	7	51	51	53	0	**subatl**	2			31	30	2	1	0	19	1
519	*Pimpinella saxifraga*	7	X	5	3	X	2	51	51	53	0	(no-)**eurassubozean**-smed	2	2320		31	33	0	0	0	38	1
520	*Pinus sylvestris*	7	X	7	X	X	X	72	32	21	51	**no**-euraskont(-smed)	1	1600		31	45	0	0	0	46	1
521	*Plantago lanceolata*	6	X	3	X	X	X	53	22	21	53	**eurassubozean**	2	1860		31	30	0	0	0	21	2
522	*Plantago major*	8	X	X	5	X	6	53	22	21	52	**no**-eurassubozean	1	2375		31	22	1	0	0	30	2
523	*Plantago major ssp. intermedia*	7	6	X	7	5	4	11	53	0	0	mehr **subatl**	2			31	21	1	1	0	23	2
524	*Plantago media*	7	X	7	4	7	3	53	22	52	0	**euras**(kont)-smed	3	1630		31	30	2	3	0	33	1
525	*Platanthera bifolia*	6	X	3	5	7	X	43	31	41	0	**no**-eurassbuozean	1	1860		31	45	1	1	0	46	1
526	*Poa annua* *	7	X	5	6	X	8	14	32	22	53	**no**-euras-med	1	2400		31	22	1	0	0	30	2
527	*Poa chaixii*	6	5	4	5	3	4	52	32	51	0	**pralp**	7	845	Schw 1450	31	48	4	2	1	30	1
528	*Poa compressa*	9	X	4	3	9	3	42	32	51	52	**euras**(kont), circ	3	1860		31	20	1	0	0	32	2
529	*Poa nemoralis*	5	X	5	5	5	4	52	32	51	0	**no**-euras, circ	1	2000		31	48	0	0	0		1
530	*Poa palustris*	7	5	5	9	8	7	52	32	51	52	**no**-euras(kont), circ	1	1500		31	27	1	3	11	30	1
531	*Poa pratensis*	6	X	X	5	X	6	42	23	22	50	**euras**(kont)(-smed)	3	2375		31	30	0	0	0	33	1
532	*Poa pratensis agg. angustifolia*	7	6	X	X	X	3	42	23	22	50	**euras**-smed	3			23	20	1	0	0	33	1
533	*Poa trivialis*	6	X	3	7	X	1	53	23	22	50	**no**-euras(subozean), verschleppt	1	2375		31	21	1	1	0	19	1
534	*Polycnemum arvense*	8	8	7	3	7	2	11	41	53	0	**smed**(-osmed-kont)	5			23	16	1	2	0		2
535	*Polygala amarella*	9	X	4	9	9	1	61	32	24	0	**gemäßkont**-smed	4	2000		0	34	1	0	0		1
536	*Polygala chamaebuxus*	6	4	4	3	8	2	62	32	24	0	(o)**pralp**(-smed), alt-afrikan. Abstammung	7	2330		0	46	1	0	0		1
537	*Polygala vulgaris*	7	X	3	5	3	2	61	32	24	0	**subatl**(-smed)	2	1850		31	38	1	2	0	33	1
538	*Polygonatum odoratum*	7	5	5	3	7	3	41	21	22	51	**euras**(kont)	3	1650		31	40	1	1	0		1
539	*Polygonum amphibium var. terrestre*	8	6	X	X	X	6	42	41	21	0	**no**-euras,circ	1	975	SchW 900	31	24	1	3	0	27	1
540	*Polygonum aviculare* *	7	6	X	4	X	6	11	22	53	0	med-**euras**-no	3	1200	Schw 1360	31	22	1	1	0	19	1
541	*Polygonum bistorta*	7	4	7	7	5	5	42	53	0	0	**no**-euras(circ), fehlt in Skand.	1	1790		31	30	1	2	0	42	1
542	*Polygonum brittingeri*	?	?	?	?	?	?	11	43	21	50	endem (südmitteleurop.)	10			0	18	1	2	2		2
543	*Polygonum hydropiper* *	7	6	X	8	5	8	11	21	53	41	**euras**-smed	3	1130		31	18	1	1	1	17	1
544	*Polygonum lapathifolium* *	6	6	4	8	X	8	11	22	21	50	**eurassubozean**	2	960		31	18	1	0	0	17	2
545	*Polygonum minus* *	7	6	3	8	5	8	11	53	0	0	**eurassubozean**-smed	2	Av. 750		31	18	1	1	1		1
546	*Polygonum mite* *	7	6	3	8	6	7	11	53	41	0	**subatl**(-smed)	2	1133		31	18	1	0	0		1
547	*Polygonum persicaria*	6	6	3	5	7	7	11	22	21	52	**euras**	3	1030		31	17	1	0	0	18	2
548	*Polygonum tomentosum*	?	?	?	?	?	?	11	22	21	50	**subozean**	2			31	17	1	0	0	18	2
549	*Populus alba*	5	7	7	7	8	6	72	32	51	0	med-smed-**euras**	3			0	48	4	1	7		3
550	*Populus canadensis*	?	?	?	?	?	?	72	32	0	0	ohne Angabe	10			0	0	0	0	0		3
551	*Populus nigra*	5	6	6	8	7	7	72	32	51	0	smed-**euras**	3			31	43	1	2	0	48	3
552	*Populus spec.*	?	?	?	?	?	?	72	32	0	0	99	10			0	0	0	0	0		3
553	*Populus tremula*	6	5	5	5	X	X	72	32	0	0	**no**-euras	1	1300		31	41	1	3	0	38	1
554	*Portulaca oleracea*	7	8	3	4	7	7	11	31	53	51	(o)med-**smed**	5			23	22	1	1	0	17	2
555	*Potentilla anserina* *	7	6	X	6	X	7	51	0	0	0	**no**-euras	1	800	Ju 990, BayW 600	31	21	1	1	0	22	1
556	*Potentilla argentea*	9	6	3	2	3	1	51	31	0	0	smed-**euras**	3			31	32	0	0	0	33	1
557	*Potentilla erecta*	6	X	3	X	X	2	51	24	21	11	**no**-eurassbuozean	1	2200		31	38	0	0	0	30	1
558	*Potentilla recta*	9	7	5	3	5	2	51	0	0	0	omed-**kont**, verschleppt	4			23	32	0	0	0	33	3
559	*Potentilla reptans* *	6	6	3	6	7	5	51	31	21	22	**euras**-smed	3	1160	Ju 960	31	21	1	1	0	30	1
560	*Potentilla tabernaemontani*	7	5	4	2	7	2	53	11	0	0	**subatl**-smed	2	1070		31	33	2	0	0	32	1
561	*Primula elatior*	6	X	4	6	7	7	53	31	22	51	**subatl**-smed	2	2200		0	48	4	0	0	30	3
562	*Primula spec.*	?	?	?	?	?	?	53	31	0	0	99	10			0	0	0	0	0		99
563	*Primula veris*	7	X	3	4	8	3	53	31	51	0	**euras**-smed	3	1700		31	33	2	1	0	30	1
564	*Prunella grandiflora*	7	X	5	3	8	3	51	42	22	0	**gemäßkont**(-smed)	4	1800		31	33	2	1	0	40	1
565	*Prunella vulgaris*	7	X	3	5	7	X	51	42	22	52	**no**-euras	1	2210		31	30	2	3	0	21	1
566	*Prunus avium*	4	5	4	5	7	5	72	21	22	51	**subatl**-smed	2	1700	Schw 1200	31	48	4	2	0		1
567	*Prunus avium ssp juliana*	?	?	?	?	?	?	72	21	22	51	99	10			0	0	0	0	0		99
568	*Prunus domestica*	?	?	?	?	?	?	72	21	22	51	Heimat: Kleinasien, N-Persien	8			0	0	0	0	0		2
569	*Prunus padus*	5	5	3	8	7	6	72	21	22	51	**no**-euras(kont)	1	1500		31	48	4	1	0		1
570	*Prunus serotina*	6	6	X	5	X	?	72	21	22	51	Heimat: östl. N-**Amerika**	8			0	0	0	0	0		3
571	*Prunus spec.*	?	?	?	?	?	?	72	22	0	0	99	10			0	0	0	0	0		99

Liste 1 (Forts.)

lfde. Nr.	Artname	a) Zeigerwerte L	T	K	F	R	N	b) Lebensform	c) Verbreitungstypen der Diasporen			d_1) Geographische Florenelemente	d_2) aggregiert	e_1) Höchste Vorkommen (m ü. NN): Alpen	Mittelgebirge	e_2) Höhenstufe	f) Vegetationseinheiten K	O	V	A	w K	g) Einwanderungszeit
572	*Prunus spinosa*	7	5	5	4	7	X	71	21	22	51	**eurassubozean**-smed	2			31	48	1	0	0		1
573	*Prunus syriaca*	?	?	?	?	?	?	72	21	22	51	Heimat: **Kleinasien**, N-Persien	8			0	0	0	0	0		3
574	*Puccinellia distans*	8	6	6	6	7	4	53	32	53	0	**euras**-med	3			0	18	1	2	0	21	1
575	*Pulicaria vulgaris*	9	6	?	8	6	7	11	32	0	0	med-smed-**euras**	3			0	18	1	1	0	21	1
576	*Pulmonaria officinalis*	5	6	5	5	8	6	51	11	24	0	**gemäßkont**(-osmed)	4	1230		0	48	4	4	0		1
577	*Pulsatilla vulgaris*	7	6	5	2	7	2	51	32	51	0	**gemäßkont**	4		Ju 1000	31	33	2	0	0	32	1
578	*Pyracantha coccinea*	?	?	?	?	?	?	71	51	0	0	**omed**	6			0	0	0	0	0		3
579	*Pyrus communis*	6	6	5	5	8	X	72	22	51	0	99	10			0	0	0	0	0		2
580	*Quercus petraea*	6	6	2	5	X	X	72	21	51	11	**subatl**-smed	2		Schw 1000, BayW 715	31	48	2	1	2		1
581	*Quercus robur*	7	6	6	X	X	X	72	21	51	11	**euras**-smed	3	950	Ju 980, BayW 970	31	48	4	1	7	46	1
582	*Ranunculus acris* *	7	X	3	6	X	X	51	32	22	53	**no**-eurassbuozean	1	2400		31	30	2	1	0	33	1
583	*Ranunculus arvensis*	6	6	3	4	8	X	12	23	21	52	med-**smed**	5		Ju 980	31	16	0	0	0		2
584	*Ranunculus bulbosus*	8	6	3	3	7	3	43	32	0	0	smed-**subatl**	2	Av. 80	Ju 920, Voges 1000	31	33	2	1	0	30	1
585	*Ranunculus ficaria*	4	5	3	6	7	7	43	53	0	0	**eurassubozean**-smed	2	1450	Ju 940	31	48	4	0	0	19	1
586	*Ranunculus flammula*	7	X	3	9	3	2	51	21	23	0	**eurassubozean**(-smed)	2	1860		31	29	2	1	0	30	1
587	*Ranunculus lanuginosus*	3	6	4	6	7	7	51	32	0	0	**gemäßkont**-osmed	4	2000		32	48	4	4	0		1
588	*Ranunculus lingua*	7	X	X	10	6	7	51	40	20	0	**euras**(-smed)	3	Av. 80	Schw 914	23	27	1	1	0		1
589	*Ranunculus polyanthemos agg. nemorosus*	6	X	4	5	6	X	51	23	0	0	**smed**-pralp(mitteleurop.)	5	2050		31	33	2	1	0	30	1
590	*Ranunculus repens* *	6	X	X	7	X	X	53	32	0	0	**no**-euras-smed	1	2375		31	21	1	1	0	27	1
591	*Ranunculus sceleratus*	9	6	X	9	7	9	11	41	23	0	**no**-euraskont	1			31	18	1	1	3		1
592	*Raphanus raphanistrum* *	6	5	3	5	4	6	12	21	52	51	Herkunft: med-**smed**	5	1570		31	16	1	1	0	17	2
593	*Reseda lutea* *	7	6	3	3	8	5	13	31	24	52	**smed**-med, verschleppt	5		Ju 990	31	19	4	2	4	20	2
594	*Reseda luteola* *	8	7	3	4	9	6	13	31	24	51	med-**smed**(-subatl),verschleppt	5			31	19	4	1	0	15	2
595	*Reynoutria japonica*	8	6	2	8	5	7	42	51	0	0	Herkunft: O-**Asien**	8	800	Schw 700	31	48	4	1	2	43	3
596	*Rhamnus catharticus*	7	5	5	4	8	4	71	22	21	51	**euras**-smed	3	1310		31	48	1	1	0		1
597	*Rhinanthus minor*	7	5	3	X	X	3	10	31	52	0	**no**-eurassubozean, circ	1	1500		31	30	1	0	0	38	1
598	*Rhus typhina*	?	?	?	?	?	?	71	51	0	0	Herkunft: westl. N-**Amerika**	8			0	0	0	0	0		3
599	*Ribes nigrum*	4	X	7	9	6	5	71	22	51	0	**no**-euras(kont)	1			0	44	1	2	1	43	1
600	*Ribes rubrum*	4	6	7	8	6	6	71	22	51	0	99	10			0	48	4	1	5		1
601	*Ribes uva-crispa*	4	5	2	X	X	6	71	22	51	0	**euras**(-smed)	3	1080	Ju 1005	31	48	1	0	0		3
602	*Robinia pseudoacacia*	5	6	4	4	X	8	72	51	0	0	Herkunft: N-**Amerika**	8			31	0	0	0	0		3
603	*Rorippa amphibia*	7	6	7	10	7	8	50	31	40	0	**euras**(-smed)	3			23	27	1	1	13	21	1
604	*Rorippa palustris*	7	X	X	8	X	8	11	31	41	23	(no-)**euras**, circ	3	910		31	18	1	0	0		1
605	*Rorippa sylvestris*	6	6	3	8	8	6	42	31	0	0	**eurassubozean**-smed	2	937		31	21	1	1	3		1
606	*Rosa canina*	8	5	3	4	X	X	71	22	21	51	**eurassubozean**-smed	2	1330		31	48	1	0	0		1
607	*Rosa rubiginosa*	7	6	2	3	8	3	71	22	21	51	**smed**(-subatl)	5	1200		31	48	1	0	3		1
608	*Rosa rugosa*	?	?	?	?	?	?	71	22	21	51	Heimat: NO-**Asien**	8			0	0	0	0	0		3
609	*Rosa spec.*	?	?	?	?	?	?	71	22	51	0	99	10			0	0	0	0	0		99
610	*Rubus caesius*	6	5	4	X	8	7	62	22	21	0	**euras(subozean)**-smed	2	1050		31	19	1	0	0	43	1
611	*Rubus fruticosus*	?	?	?	?	?	?	71	22	21	51	**subatl**	2			31	0	0	0	0		1
612	*Rubus ideaus*	7	X	X	X	X	6	71	22	21	51	euras-**no**	1	1850		31	41	1	3	2	42	1
613	*Rubus spec.*	?	?	?	?	?	?	71	22	0	0	99	10			0	0	0	0	0		1
614	*Rudbeckia hirta*	8	7	5	4	8	5	51	51	0	0	Herkunft: N-**Amerika**	8			0	19	3	1	0		3
615	*Rumex acetosa*	8	X	X	X	X	6	51	32	22	51	**no**-euras,circ	1	1717		31	30	2	0	0		1
616	*Rumex acetosella*	8	5	3	4	2	2	51	32	20	52	**no**-euras(subozean)	1	1360		31	32	0	0	0	38	1
617	*Rumex acetosella agg. tenuifolius*	9	6	5	3	2	1	50	20	32	52	**no**-euras(kont)	1			0	32	0	0	0		1
618	*Rumex aquaticus*	7	6	7	8	7	8	51	32	43	0	**no**-euraskont	1			31	27	1	3	11	30	1
619	*Rumex conglomeratus*	8	6	3	7	X	8	51	32	22	0	**smed**(-subatl), verschleppt	5	800		31	21	1	1	0	18	1
620	*Rumex crispus* *	7	5	3	7	X	5	51	32	21	50	**eurassubozean**-smed	2	1300		31	21	1	1	0	30	1
621	*Rumex maritimus* *	8	7	X	9	8	9	11	32	23	0	**euras**(kont)	3			23	18	1	1	4		1
622	*Rumex obtusifolius* *	7	5	3	6	X	9	51	32	22	50	**subatl**(-smed)	2	1500		31	21	1	1	0	19	1
623	*Rumex sanguineus*	4	6	2	8	7	7	51	32	22	0	**subatl**-smed	2	950	Ju 1000, Schw 800	31	48	4	1	6	19	1
624	*Rumex spec.*	?	?	?	?	?	?	0	32	0	0	99	10			0	0	0	0	0		99
625	*Rumex stenophyllus*	8	6	8	7	8	5	0	0	0	0	euras**kont**	4			23	21	1	0	0		3
626	*Rumex thyrsiflorus*	8	7	7	3	7	4	51	32	0	0	euras**kont**, verschleppt	4			0	19	4	2	0	30	2
627	*Sagina nodosa*	8	6	3	8	8	5	14	31	53	0	**eurassubozean**, circ	2	1000	Schw 900	0	21	1	1	9	23	1
628	*Sagina procumbens*	7	X	3	5	7	6	14	31	22	53	**no**-eurassubozean	1	1950		31	22	1	1	1	23	1
629	*Salix alba*	5	6	6	8	8	7	72	32	51	0	smed-**eurassubozean**	2	Av. 815		31	43	1	2	2		1
630	*Salix caprea*	7	X	3	6	7	7	71	32	51	0	**no**-euras	1	1730		31	41	1	3	6		1
631	*Salix pentandra*	7	5	7	8	6	4	71	32	51	0	**no**-euras(kont)	1		Schw 900, BayW 900	31	44	1	1	3	48	1
632	*Salix purpurea*	8	5	4	X	8	X	71	32	51	0	smed-**eurassubozean**	2	1100		31	43	1	0	0	48	1
633	*Salix repens*	8	5	X	7	X	X	62	32	0	0	mehr **subalt**	2			0	44	1	1	2		1
634	*Salix spec.*	?	?	?	?	?	?	71	32	0	0	99	10			0	0	0	0	0		99
635	*Salix viminalis*	7	6	7	8	7	X	71	32	0	0	**euras**	3			31	43	1	2	1		1

Liste 1 (Forts.)

lfde. Nr.	Artname	a) Zeigerwerte L	T	K	F	R	N	b) Lebensform	c) Verbreitungstypen der Diasporen			d_1) Geographische Florenelemente	d_2) aggregiert	e_1) Höchste Vorkommen (m ü. NN): Alpen	Mittelgebirge	e_2) Höhenstufe	f) Vegetationseinheiten K	O	V	A	w K	g) Einwanderungszeit
636	*Salvia glutinosa*	4	5	4	6	7	7	51	23	0	0	**pralp**(bis Himalaya)	7	1430		31	48	4	4	0		3
637	*Salvia pratensis*	8	6	4	3	8	4	51	42	53	21	**smed**(-gemäßkont)	5	1160	Ju 990	31	33	2	1	0	30	1
638	*Salvia verticillata*	9	6	6	4	7	5	51	42	52	0	**gemäßkont**-osmed	4	1010		31	19	4	1	0	33	3
639	*Sambucus ebulus*	8	6	3	5	8	7	51	22	21	0	**smed**(-subatl)	5	1300		31	19	2	1	8	41	2
640	*Sambucus nigra* *	7	5	3	5	X	9	71	22	21	53	**subatl**-smed	2	1580		31	48	4	0	0		1
641	*Sambucus racemosa*	6	4	4	5	5	8	71	22	21	53	**eurassubozean**(-subatl)-smed	2	1800		31	41	1	3	3	48	3
642	*Sanguisorba minor*	7	6	5	3	8	2	51	32	51	0	**smed**	5	1219	Ju 1000, Schw 1100	31	33	2	1	0	30	1
643	*Sanguisorba officinalis*	7	5	7	7	X	X	51	32	52	0	**euras**(-smed), circ	3	1170	Schw 1400, BayW 1180	31	30	1	2	0		1
644	*Satureja hortensis*	?	?	?	?	?	?	62	51	0	0	Herkunft: **omed**	6			0	17	2	1	0		3
645	*Saxifraga granulata*	X	6	2	4	5	3	51	31	0	0	**subatl**-smed	2		Schw 700	31	30	2	0	0	33	3
646	*Saxifraga spec.*	?	?	?	?	?	?	0	31	0	0	99	10			0	0	0	0	0		99
647	*Saxifraga tridactylites*	8	6	2	2	7	1	13	31	23	53	med-**smed**(-subatl)	5		Ju 750	31	32	3	2	0		1
648	*Scabiosa columbaria*	8	5	2	3	8	3	52	32	21	0	smed-**subatl**	2	1510		31	33	2	1	0	30	1
649	*Schoenoplectus lacustris*	8	6	3	11	7	6	31	23	21	0	(no-)**euras**-med, circ	3	1060		31	27	1	1	1		1
650	*Scirpus sylvaticus*	6	5	4	8	4	4	42	23	21	0	(no-)**eurassubozean,** circ	2	1360		31	30	1	2	2	48	1
651	*Scleranthus annuus*	6	5	4	5	2	5	12	32	22	52	(no-)**eurassubozean**-smed	2	1277		31	16	1	1	3	17	2
652	*Scrophularia nodosa*	4	5	3	6	6	7	51	31	21	0	**eurassubozean**	2	1270		31	48	4	0	0	19	1
653	*Scrophularia umbrosa*	7	6	5	9	8	7	51	31	0	0	**euras**(kont)-smed	3	660	Ju 900	31	19	1	2	2	27	1
654	*Scutellaria galericulata*	7	6	5	9	7	6	51	42	41	0	**no**-euras, circ	1	1080	Ju 900	31	27	1	3	0	48	1
655	*Secale cereale*	?	?	?	?	?	?	10	51	22	0	Heimat: **W-Asien**	8			31	0	0	0	0		2
656	*Sedum acre* *	8	6	3	2	X	1	61	42	51	0	(no-)**eurassubozean**(-smed)	2	800	Ju 1005	31	32	0	0	0	33	1
657	*Sedum album* *	9	X	2	2	X	1	61	31	51	0	(pralp-)smed-**subatl**	2	1820		31	32	3	0	0	13	3
658	*Sedum hispanicum*	?	?	?	?	?	?	61	31	51	0	**opralp**	7			0	0	0	0	0		3
659	*Sedum maximum*	8	6	4	3	5	3	42	31	51	0	osmed-**gemäßkont**	4	940		31	15	0	0	0	40	1
660	*Sedum reflexum*	7	5	4	2	5	1	61	31	51	0	**smed**	5	Av. 70	Schw 1270	31	32	0	0	0	48	1
661	*Sedum sexangulare* *	7	5	4	2	6	1	61	42	51	0	**gemäßkont**-osmed	4	900	Ju 780, Schw 1270	31	32	0	0	0	33	1
662	*Sedum spec.*	?	?	?	?	?	?	0	31	51	0	99	10			0	0	0	0	0		99
663	*Sedum spurium*	8	6	4	3	5	3	42	31	51	0	Heimat: **Kaukasus**	8			0	0	0	0	0		99
664	*Sedum telephium*	7	6	X	4	7	X	42	31	51	0	**euras**	3	920		31	16	1	2	0	17	1
665	*Selinum carvifolia*	7	5	5	7	5	2	42	32	0	0	**eurassubozean**(-smed)	2	1400		31	30	1	0	0	48	1
666	*Senecio erucifolius*	8	6	4	3	8	4	51	32	0	0	**euras**-smed	3	1000	Ju 980	31	19	4	2	0	20	1
667	*Senecio jacobaea*	8	5	3	4	7	5	51	32	53	0	**eurassubozean**-smed	2	1570		31	30	2	3	0	33	1
668	*Senecio viscosus*	8	6	4	3	X	4	11	32	53	0	**subatl**-smed, verschleppt	2	Av. 900		31	15	6	1	0	17	1
669	*Senecio vulgaris* *	7	X	X	5	X	8	14	32	53	22	med-**euras**	3	1860		31	17	1	0	0	16	1
670	*Serratula tinctoria*	6	6	5	X	7	3	42	32	0	0	**euras**-smed(-med)	3	800		31	30	1	4	0	33	1
671	*Seseli libanotis*	7	X	5	3	8	2	51	32	0	0	eurask**ont**(-smed)	4	1744	Ju 1000	0	40	1	1	0	46	1
672	*Sesleria varia*	7	3	2	4	9	3	52	32	22	51	**alp-pralp**(-subatl)	7	2560		33	34	1	0	0	33	1
673	*Setaria glauca*	7	7	4	4	5	6	11	21	52	53	**smed**-med(-kont)	5	Av. 57	Schw 600	31	17	1	0	0		2
674	*Setaria italica*	8	8	5	4	7	8	11	20	53	0	**med**(-kont)	6			0	0	0	0	0		3
675	*Setaria verticillata*	7	7	4	4	X	7	11	23	53	0	**smed**-med	5			0	17	1	0	0		2
676	*Setaria viridis* *	7	6	X	4	X	7	11	21	53	52	**euras**-med	3	800		31	17	2	0	0		2
677	*Sherardia arvensis*	6	6	3	4	7	5	12	23	52	0	med-**smed**(-euras), verschleppt	5	810	Ju 970	31	16	1	2	0	17	2
678	*Silaum silaus*	7	6	5	X	7	2	51	32	53	0	**subatl**(mitteleurop.)	2	850	Ju 880	31	30	1	2	1		2
679	*Silene alba* *	8	6	X	4	X	7	13	31	0	0	**euras**-smed	3			31	19	0	0	0	17	1
680	*Silene dioica* *	X	X	4	6	7	8	51	31	22	52	**subatl**(eurassubozean)	2	2364		31	19	2	0	0	48	1
681	*Silene noctiflora*	7	6	4	3	8	5	11	31	52	0	**euras**(kont)-osmed, verschleppt	3	880	Ju 980	31	16	1	2	0	48	1
682	*Silene nutans*	7	X	5	3	7	3	51	31	22	0	**euras**(kont)(-smed)	3	2000	Schw 1150	31	40	0	0	0	33	1
683	*Silene vulgaris*	8	X	X	4	7	2	51	31	22	52	**no**-euras-smed	1			31	33	2	1	0	40	1
684	*Sinapis alba*	?	?	?	?	?	?	11	51	0	0	Herkunft: **omed** (verschleppt)	6			0	17	2	1	0	16	3
685	*Sinapis arvensis*	7	5	3	X	8	6	11	52	53	22	**eurassubozean**-smed	2	1230		31	16	1	2	0	17	2
686	*Sisymbrium altissimum*	8	6	7	4	7	4	13	31	0	0	**kont**, verschleppt	4			0	17	2	1	8		3
687	*Sisymbrium loeselii* *	7	6	7	4	7	5	13	31	0	0	(euras)**kont**, verschleppt	4			0	17	2	1	7		3
688	*Sisymbrium officinale* *	8	6	5	4	X	7	11	31	53	0	**euras**-smed	3	910		31	17	2	1	0	19	2
689	*Sisymbrium strictissimum*	6	7	4	6	8	7	51	31	0	0	**gemäßkont**	4			0	19	2	0	0		3
690	*Solanum dulcamara*	7	5	X	8	X	8	53	22	21	0	**euras**-smed	3	1360		31	19	0	0	0	27	1
691	*Solanum nigrum*	7	6	3	5	7	8	11	22	21	53	smed-**euras**	3			31	17	0	0	0		2
692	*Solanum tuberosum*	?	?	?	?	?	?	43	51	0	0	Herkunft: Süd-**Amerika**	8			31	0	0	0	0		3
693	*Solidago canadensis*	8	6	5	X	X	6	51	32	51	0	Herkunft: N-**Amerika**	8			31	19	4	0	0		3
694	*Solidago gigantea*	8	6	5	6	X	7	51	32	51	0	Herkunft: nördl. und westl. **N-Amerika**	8	910	Schw 700	31	19	1	1	0	30	3
695	*Solidago virgaurea*	5	X	X	5	X	4	51	32	51	0	**euras(subozean)**	2			31	40	0	0	0	41	1
696	*Sonchus arvensis*	7	5	X	5	7	X	41	32	52	53	**no**-eurassbuozean	1	1460		31	17	1	0	0	16	1
697	*Sonchus asper* *	7	5	X	6	7	7	11	32	52	53	**eurassubozean**(-smed)	2	1000		31	17	1	0	0	18	2
698	*Sonchus oleraceus* *	7	6	X	4	8	8	11	32	52	53	**euras**-smed-med	3	920	Ju 980	31	17	0	0	0		2
699	*Sorbus aria*	6	5	2	4	7	3	72	22	21	51	**smed**(-pralp)	5	1560	Ju 1000, Schw 1350	31	48	3	1	0	42	3

Liste 1 (Forts.)

lfde. Nr.	Artname	a) Zeigerwerte L	T	K	F	R	N	b) Lebensform	c) Verbreitungstypen der Diasporen			d_1) Geographische Florenelemente	d_2) aggregiert	e_1) Höchste Vorkommen (m ü. NN): Alpen	Mittelgebirge	e_2) Höhenstufe	f) Vegetationseinheiten K	O	V	A	w K	g) Einwanderungszeit
700	*Sorbus aucuparia*	6	X	X	X	4	X	72	22	21	51	**no**-eurassbuozean	1	1980		31	41	1	3	5	48	1
701	*Spergula arvensis*	6	5	3	5	3	6	11	31	20	52	**no**-euras(subozean)	1	1080	Ju 1000, Schw 1200	31	17	1	1	5	16	2
702	*Spergularia rubra* *	7	5	X	5	3	4	11	31	41	52	**eurassubozean**-smed	2		Schw 1320	31	22	1	1	3	23	1
703	*Spirodela polyrhiza*	7	6	5	11	6	6	32	20	41	43	**euras**-med, circ	3		bis 600	31	1	1	1	2		1
704	*Stachys arvensis*	7	6	2	5	3	6	11	23	53	0	**subatl**	2		Schw 750	0	17	1	1	2		1
705	*Stachys palustris*	7	5	X	7	7	6	42	23	52	0	(no-)**euras**(-smed)	3	820		31	30	1	3	0	17	1
706	*Stachys recta*	7	6	4	3	9	2	51	23	21	0	**smed**(-gemäßkont)	5		Ju 1000	31	33	0	0	0	40	1
707	*Stachys sylvatica*	4	X	3	7	7	7	51	23	0	0	**eurassubozean**	2	1650		31	48	4	1	0	19	1
708	*Stellaria graminea*	6	X	X	4	4	3	51	11	31	52	**no**-eurassbuozean	1	1700		31	30	0	0	0	38	1
709	*Stellaria holostea*	5	6	3	5	6	5	61	30	0	0	**eurassubozean**(-smed)	2		Schw 1100	31	48	4	2	0	40	1
710	*Stellaria media* *	6	X	X	X	7	8	14	31	22	53	**no**-euras-med	1	1860		31	17	1	0	0	16	1
711	*Stellaria media ssp. neglecta*	?	?	?	?	?	?	14	31	22	53	**subatl**-smed	2			31	19	2	2	0	18	1
712	*Stellaria nemorum*	4	X	4	7	5	7	51	31	0	0	**no**(subozean)-pralp	1	2230		31	48	4	1	2	42	1
713	*Stellaria palustris*	5	5	7	9	4	2	51	30	0	0	**no**-euras	1			23	29	2	0	0	30	1
714	*Stellaria uliginosa*	5	4	3	8	4	4	51	11	0	0	**eurassubozean**, circ	2	1510	Schw 1450	31	28	1	1	0	23	1
715	*Succisa pratensis*	7	5	3	7	X	2	51	32	0	0	**eurassubozean**-smed	2	1040	Schw 1400	31	30	1	0	0	38	1
716	*Symphoricarpos rivularis*	?	?	?	?	?	?	71	22	51	0	Herkunft: östl. **N-Amerika** (Auenwälder)	8			0	0	0	0	0		3
717	*Symphytum officinale*	7	6	3	8	X	8	51	24	0	0	**euras**-smed, verschleppt	3	1000		31	30	1	0	0	19	1
718	*Syringia vulgaris*	?	?	?	?	?	?	72	31	21	51	Herkunft: SO-Europa	10			0	48	1	1	0		3
719	*Tanacetum macrophyllum*	?	?	?	?	?	?	51	31	51	53	**opralp**	7			0	19	0	0	0	41	3
720	*Tanacetum parthenium*	?	?	?	?	?	?	51	31	51	0	Herkunft: **osmed**	5			0	19	3	1	0		2
721	*Tanacetum vulgare* *	8	6	4	5	8	5	51	31	51	53	**eurassubozean**	2	1020		31	19	4	2	1	18	1
722	*Taraxacum officinale*	7	X	X	5	X	7	53	32	21	53	**no**-euras(subozean)	1	2590		31	30	2	0	0	22	1
723	*Taxus baccata*	4	5	2	5	7	X	72	22	0	0	**subatl**-smed	2	1400	BayW 1120	32	48	4	4	1		1
724	*Teucrium chamaedrys*	7	6	4	2	8	1	62	22	0	0	**smed**-med	5	1100	Ju 980	0	33	2	0	0	40	1
725	*Thlaspi arvense* *	6	5	X	5	7	6	14	22	52	53	**euras**-smed, verschleppt	3	1327	Ju 990	31	17	1	3	0	16	2
726	*Thlaspi perfoliatum*	8	6	5	4	8	2	11	42	53	0	**smed**(-kont)	5		Ju 980	23	32	3	2	1	33	1
727	*Thymus pulegioides*	8	X	4	4	X	1	62	32	31	22	**eurassubozean** bzw. **subatl**(-smed)	2	2271		31	38	1	0	0	32	1
728	*Tilia cordata*	5	5	4	5	X	5	72	32	51	0	**gemäßkont**	4	1360		31	48	4	2	1		1
729	*Tilia platyphyllos*	4	6	2	6	X	7	72	32	21	51	**subatl**-smed	2	1000		32	48	4	3	0		1
730	*Torilis japonica* *	6	6	3	5	8	8	13	23	52	0	**eurassubozean**-smed	2	1180	Ju 950	31	19	2	2	7	41	1
731	*Tragopogon dubius*	8	7	4	4	8	4	13	32	0	0	smed-**gemäßkont**	4			0	19	4	2	0	33	1
732	*Tragopogon pratensis*	7	6	3	4	7	6	51	32	52	53	**subatl**	2			0	17	2	1	10	30	3
733	*Tragopogon pratensis agg. orientalis*	7	X	5	5	7	6	51	32	51	0	smed-**gemäßkont**(pralp)	4	1690		0	30	2	0	0		3
734	*Trifolium arvense*	8	6	3	3	2	1	11	32	52	53	**eurassubozean**-smed	2			31	32	0	0	0	16	1
735	*Trifolium aureum*	7	6	4	4	4	2	11	32	0	0	**gemäßkont**(-smed)	4	1200		31	38	1	2	0	40	1
736	*Trifolium campestre*	8	6	3	4	6	3	11	32	51	22	smed-**subatl**, verschleppt	2	1860	Ju 840	31	32	1	1	0	33	1
737	*Trifolium dubium*	6	6	3	5	6	5	11	32	51	52	**subatl**(-smed)	2	800		31	30	2	1	0		1
738	*Trifolium hybridum*	7	6	5	6	7	5	51	22	51	53	**gemäßkont**(-osmed)	4	970		31	30	2	3	0	22	3
739	*Trifolium medium*	7	6	4	4	6	3	51	32	0	0	**eurassubozean**(-smed)	2	1050	Ju1000, Schw 1050	31	40	1	2	0	48	1
740	*Trifolium montanum*	8	X	4	3	8	2	51	32	22	0	**gemäßkont**-smed	4	1860	Schw 930	31	33	2	1	0	30	1
741	*Trifolium pratense* *	7	X	3	X	X	X	51	32	22	51	**eurassubozean**(-smed)	2	2270		31	30	2	0	0	33	1
742	*Trifolium repens* *	8	X	X	5	6	6	53	22	21	50	**eurassbuozean**-smed	2	2220		31	30	2	3	0	22	1
743	*Trifolium resupinatum*	8	7	3	6	7	5	51	30	21	50	**med**	6			0	21	1	1	0		3
744	*Tripleurospermum inodorum* *	7	6	3	X	6	6	11	31	51	52	**gemäßkont**, weit verschleppt	4	1300		31	17	0	0	0	16	2
745	*Trisetum flavescens*	7	X	5	X	X	5	52	32	51	52	**pralp**-smed(subatl),circ, verschleppt	7	2375		31	30	2	2	0		3
746	*Triticum aestivum*	?	?	?	?	?	?	10	51	21	0	Herkunft: wahrscheinlich **Nordpersien**	8		Ju 990	31	0	0	0	0		2
747	*Tussilago farfara*	8	X	3	6	8	X	41	32	21	0	**no**-euras-smed, verschleppt	1	2300		31	20	1	1	7	19	1
748	*Typha latifolia*	8	6	5	10	7	8	51	32	53	0	**euras**, circ	3	884		31	27	1	1	3		1
749	*Ulmus glabra*	4	5	3	6	7	7	72	32	0	0	**eurassubozean**(-smed)	2	1380		32	48	4	3	0		1
750	*Ulmus minor*	5	7	5	X	8	X	72	32	0	0	**smed**-(gemäßkont)	5			0	48	4	1	7		1
751	*Urtica dioica* *	X	X	X	6	7	8	51	32	53	0	**no**-euras	1	2375		31	19	0	0	0	41	1
752	*Urtica urens* *	7	6	X	5	X	8	11	32	22	53	(no-)**euras**-med	3	1000		31	17	2	1	1		2
753	*Vaccinium myrtillus*	5	X	5	X	2	3	62	22	21	53	(arkt-)**no**(-eurassubozean)	1	2350		31	47	1	0	0	48	1
754	*Valeriana officinalis*	7	6	5	8	7	5	51	32	51	0	**gemäßkont**(-osmed)	4			0	30	1	3	5	19	1
755	*Valeriana officinalis agg. wallrothii*	7	X	4	4	7	4	51	32	51	0	**gemäßkont**(-smed)	4	1600		0	40	1	0	0	19	1
756	*Valerianella dentata*	7	6	2	4	7	X	11	32	53	0	**smed**-med	5	920	Ju 990	31	32	0	0	0	16	2
757	*Valerianella locusta*	7	6	3	5	7	6	14	32	51	53	**smed**-med, weit verschleppt	5		Ju 980	31	32	0	0	0	17	2
758	*Verbascum blattaria*	8	7	7	3	7	6	13	31	51	0	osmed-**kont**	4			23	19	4	0	0		3
759	*Verbascum densiflorum*	8	6	5	4	8	5	13	31	51	0	**smed**	5		Ju 850	31	19	4	1	1	41	1
760	*Verbascum lychnitis*	7	6	5	3	7	3	13	31	51	0	smed-**gemäßkont**	4	950	Ju 1000, Schw 900	31	40	0	0	0	19	1
761	*Verbascum nigrum*	7	5	5	5	7	7	13	31	51	0	**eurassubozean**, verschleppt	2	1430		31	41	1	2	0	19	1
762	*Verbascum phlomoides*	8	6	5	4	8	6	13	31	51	0	**gemäßkont**-smed	4			0	19	4	1	0	41	1
763	*Verbascum spec.*	?	?	?	?	?	?	13	31	51	0	99	10			0	0	0	0	0		99

Liste 1 (Forts.)

lfde. Nr.	Artname	a) Zeigerwerte L	T	K	F	R	N	b) Lebensform	c) Verbreitungstypen der Diasporen			d1) Geographische Florenelemente	d2) aggregiert	e1) Höchste Vorkommen (m ü. NN): Alpen	Mittelgebirge	e2) Höhenstufe	f) Vegetationseinheiten K	O	V	A	w K	g) Einwanderungszeit
764	*Verbascum thapsus*	8	X	3	4	7	7	13	31	51	0	99	10	1620		31	41	1	0	0	19	1
765	*Verbena officinalis* *	9	6	3	5	7	7	51	22	52	0	**eurassubozean**-smed, verschleppt	2	1112		31	21	1	1	0	22	2
766	*Veronica agrestis*	6	6	2	6	7	7	14	11	24	53	**subatl**(eurassubozean)	2	1106		0	17	1	3	1	19	2
767	*Veronica anagallis-aquatica*	7	6	3	9	X	6	31	42	23	21	**euras**-smed-med	3	887		31	27	1	4	0	18	1
768	*Veronica anagallis-aquatica agg. catenata*	8	7	3	9	7	7	31	42	23	21	**eurassubozean**-smed, circ	2			23	18	1	1	0	27	1
769	*Veronica arvensis* *	7	6	3	4	6	X	12	42	22	53	**eurassubozean**(-smed)	2	880	Ju 980	31	32	0	0	0	33	2
770	*Veronica austriaca agg. teucrium*	7	6	5	3	8	2	61	31	51	0	eurask**ont**(-smed)	4	Av. 80	Ju 1010	31	40	1	1	0	33	1
771	*Veronica beccabunga*	7	X	3	10	7	6	31	42	21	0	**euras**-smed-med, verschleppt	3	1860		31	27	1	4	0	24	1
772	*Veronica chamaedrys* *	6	X	X	5	X	X	61	31	0	0	**no**-eurassbuozean	1	2150		31	40	1	2	0	30	1
773	*Veronica filiformis*	7	X	4	5	5	X	61	11	51	0	Herkunft: **Kaukasus-Kleinasien**	8	1610		0	30	2	3	1	17	3
774	*Veronica hederifolia*	6	6	3	5	7	7	12	11	24	53	**eurassubozean**-smed	2	730	Ju 882	31	16	1	1	0	17	1
775	*Veronica persica* *	6	X	3	5	7	7	14	11	24	53	Herkunft: SW-**Asien**	8	1680		31	17	1	3	0	16	3
776	*Veronica polita*	5	6	3	4	8	7	14	11	24	53	**smed**-med, verschleppt	5		Ju 900	31	17	1	3	4	16	2
777	*Veronica serpyllifolia*	X	X	3	6	5	X	61	42	22	0	**no**-eurassubozean	1	2375		31	30	2	3	0	21	1
778	*Veronica spec.*	?	?	?	?	?	?	0	0	0	0	99	10			0	0	0	0	0		99
779	*Viburnum lanata*	7	5	2	4	8	4	71	22	21	51	**smed**	5	1450		31	48	1	1	0		3
780	*Viburnum opulus*	6	5	3	X	7	6	71	22	21	51	**euras(subozean)**	2	1039		31	48	1	1	6	44	1
781	*Vicia cracca*	7	5	X	5	X	X	51	12	21	53	**no**-euras	1	1180		31	30	0	0	0		1
782	*Vicia grandiflora*	7	7	6	4	X	X	12	12	52	53	o**smed**	5			0	16	0	0	0		3
783	*Vicia hirsuta*	7	6	5	4	X	4	12	12	22	52	**euras**-smed	3		Ju 990	31	16	1	0	0	17	2
784	*Vicia sativa*	5	6	3	X	X	X	12	12	22	52	Herkunft: **med**	6		Ju 1000	31	16	0	0	0	17	2
785	*Vicia sativa agg. angustifolia*	5	6	3	X	X	X	12	12	52	53	med-**euras**, verschleppt	3			0	32	0	0	0	33	2
786	*Vicia sepium*	X	X	5	5	6	5	51	12	22	51	**eurassubozean**	2	1950		31	30	2	0	0	19	1
787	*Vicia spec.*	?	?	?	?	?	?	0	12	0	0	99	10			0	0	0	0	0		99
788	*Vicia tenuifolia*	8	6	6	3	8	2	43	12	22	52	smed-**euras**	3			23	40	1	1	6		1
789	*Vicia tetrasperma*	6	6	5	5	5	5	12	12	22	50	smed-**eurassubozean**	2		Ju 980	31	16	1	1	1	30	2
790	*Vicia villosa*	7	6	5	4	6	5	12	12	52	53	o**smed**(-gemäßkont)	5			31	16	1	1	4		2
791	*Vinca minor*	4	6	2	5	7	6	61	51	0	0	**smed**	5	890	Ju 910	31	48	4	2	0		3
792	*Vincetoxicum hirundinaria*	6	5	5	3	7	3	51	32	0	0	eurask**ont**-smed	4	1700		31	40	1	1	0	15	1
793	*Viola canina*	7	X	3	4	3	2	51	24	12	0	**eurassubozean**	2	1700	Ju 930, Schw 1100	31	38	1	2	0	33	1
794	*Viola hirta*	6	5	3	8	2	2	51	24	11	0	**euras**-smed	3	1400	Ju 1010	31	40	1	1	0	33	1
795	*Viola odorata*	5	6	3	5	X	8	51	24	11	0	med-**smed**	5	996	Ju 900	31	19	2	2	3		3
796	*Viola palustris*	6	X	3	9	2	3	51	24	12	0	**no**(-euras)subozean, circ	1	1850		31	29	2	1	0	30	1
797	*Viola reichenbachiana*	4	X	4	5	7	6	51	24	12	0	**subatl**-smed	2	1600		31	48	4	0	0		1
798	*Viola riviniana*	5	X	3	4	4	X	51	24	12	0	**eurassubozean**-smed	2	1750?		31	48	2	1	3	38	1
799	*Viola spec.*	?	?	?	?	?	?	0	24	0	0	99	10			0	0	0	0	0		99
800	*Viola tricolor*	7	X	X	4	X	X	14	24	12	52	**no-pralp**	1			0	30	2	2	0		2
801	*Viola tricolor agg. arvensis* *	6	5	X	X	X	X	14	24	12	52	**eurassubozean**	2	850	Ju 980	31	16	1	0	0	17	2
802	*Zea mays*	?	?	?	?	?	?	10	51	21	0	99	10			0	0	0	0	0		3

Liste 1 Erläuterung der Abkürzungen (Codierungen und Erläuterungen)

lat. Artnamen:

* kennzeichnet Arten, zu denen spezielle Auswertungen vorliegen (Höhenstufenverbreitung, Bindung an Flächennutzungen etc.)

b) Lebensformen und ihre Codierung (nach ELLENBERG & MÜLLER-DOMBOIS 1967, KLAPP 1971, ROTHMALER 1982, SISSINGH 1950)

Code	Abk.	Name (lat.)	Name (dt.)
1	T	*Theropyta*	Einjährige, Kurzlebige
1.1	TA	*Th. aestivalia*	Sommer-Einjährige
1.2	TH	*Th. hivernalia*	Winter-Einjährige
1.3	TB	*Th. biannuellia*	Zweijährige
1.4	TE	*Th. epeteia*	in Sommertracht überwinternde Einjährige
3	Hy	*Hydrophyta*	Wasserpflanzen
3.1	HyW	*Hy. submersa*	im Substrat wurzelnde Wasserpflanzen
3.2	HyS	*Hy. natantia*	schwimmende Wasserpflanzen
4	G	*Geophyta*	Erdpflanzen
4.1	GK	*G. radicigemmata*	Wurzelknospen-Erdpflanzen
4.2	GR	*G. rhizomatosa*	Rhizom-Erdpflanzen
4.3	GB	*G. bulbosa*	Knollen-Erdpflanzen
5	H	*Hemikryptophyta*	Erdschürfepflanzen
5.1	HS	*H. scaposa*	Schaft-Erdschürfepflanzen
5.2	HC	*H. caespitosa*	Horst-Erdschürfepflanzen
5.3	HR	*H. reptantia*	Kriechende Erdschürfepflanzen
6	C	*Chamaephyta*	Oberflächenpflanzen, Zwergsträucher
6.1	CK	*Ch. herbosa*	Krautige Zwergsträucher
6.2	CZ	*Ch. fruticosa*	Verholzte Zwergsträucher
7	P	*Phanerophyta*	Baumartige
7.1	NP	*Nano - Phanerophyta*	Strauchartige
7.2	MP	*Makro - Phanerophyta*	Bäume
8	L		Lianen

Liste 1 Erläuterung der Abkürzungen (Codierungen und Erläuterungen)

c) Ausbreitungstypen der Diasporen und ihre Codierung (nach MÜLLER-SCHNEIDER 1986)

Code	Name (lat.)	Bedeutung
1	Autochoren	Diasp. werden von der Pflanze selbst ausgebreitet
1.1	Blastochoren	Diasp. werden am Wurzelort abgelegt
1.2	Ballochoren	Diasp. werden von der Mutterpflanze weggeschleudert
2	Zoochoren	Diasp. werden von Tieren ausgebreitet
2.1	Dysochoren	Diasp. dienen als Nahrung
2.2	Endochoren	Diasp.-ausbreitung über den Darmtrakt
2.3	Epichoren	Diasp.-ausbreitung mit Haftorganen
2.4	Stomatochoren	Diasp.-ausbreitung durch Ameisen
3	Anemochoren	Diasp. werden durch Wind ausgebreitet
3.1	Boleochoren	Streuflieger, Windstreuer
3.2	Meteorochoren	Flugapparateflieger (Haare, Luftsäckchen, Flügel etc.)
3.3	Chamaechoren	Bodenläufer
4	Hydrochoren	Diasp. werden durch Wasser ausgebreitet
4.1	Nautochoren	Diasp. können schwimmen
4.2	Ombrochoren	Diasp.-ausbreitung durch Regentopfen
4.3	Bythisochoren	Diasp.-ausbreitung durch fließendes Wasser
5	Hemerochoren	Diasp.-ausbreitung durch den Menschen
5.1	Ethelochoren	Diasp. als Saatgut im Handel
5.2	Speirochoren	Diasp.-einschleppung mit Saatgut
5.3	Agochoren	Diasp. -ausbreitung unabsichtlich

d) Pflanzengeographische Angaben (OBERDORFER 1990)

Nr.	Abk.	Bedeutung	Nr.	Abk.	Bedeutung	Nr.	Abk.	Bedeutung
1	alp	alpid	9	gemäßkont	gemäßigt kontinental	17	smed	submediterran
2	Am	Amerika	10	kont	kontinental	18	subatl	subatlantisch
3	arkt	arktisch	11	med	mediterran	19	temp	temperiert
4	atl	atlantisch	12	no	nordisch	20	walp	west-alpid
5	circ	cirumpolar	13	oalp	ost-alpid	21	wmed	west-mediterran
6	euras	eurasiatisch	14	omed	ost-mediterran	22	wsmed	west-submediterran
7	europkont	europäisch kontinental	15	osmed	ost-submediterran	23	kosmop	Kosmopolit
8	gemäß	gemäßigt	16	pralp	praealpid	24	eurasubozean	eurasiatisch-subozeanisch

e) Höhenstufen und ihre Codierung (OBERDORFER 1990)

Code	Bedeutung
23	planar
24	collin-submontan
25	montan
26	hochmontan
27	(oreal)
28	subalpin
29	alpin
30	nival
31	Ebene bis Gebirgslagen
32	submontan bis hochmontan
33	submontan bis alpin
34	Ebene bis montan
35	Ebene bis alpin

f) Systematische Übersicht der Vegetationseinheiten (OBERDORFER 1990)

Code	Pflan.-soz. Klassen	Code	Pflan.-soz. Klassen	Code	Pflan.-soz. Klassen	Code	Pflan.-soz. Klassen	Code	Pflan.-soz. Klassen
1	*Lemnetea minoris*	11	*Asteretea tripolii*	21	*Agrostietea stoloniferae*	31	*Violetea calminariae*	41	*Epilobietea angustifolii*
2	*Charetea fragilis*	12	*Crithmo-Limonietea*	22	*Plantaginetea majoris*	32	*Sedo-Scleranthetea*	42	*Betulo-Adenostyletea*
3	*Zosteretea marinae*	13	*Asplenietea trichomanis*	23	*Isoeto-Nanojuncetea*	33	*Festuco-Brometea*	43	*Salicetea purpureae*
4	*Ruppietea*	14	*Parietarietea judaicae*	24	*Potamogetonetea pectinati*	34	*Seslerietea albicantis*	44	*Alnetea glutinosae*
5	*Thero-Salicornietea*	15	*Thlaspietea rotundifolii*	25	*Utricularietea intermedio-minoris*	35	*Carici rupestris-Kobreesietea bellardii*	45	*Pulsatillo-Pinetea*
6	*Cakiletea maritimae*	16	*Secalinetea (Secaletea)*	26	*Littorelletea*	36	*Salicetea herbaceae*	46	*Erico-Pinetea*
7	*Saginetea maritimae*	17	*Chenopodietea*	27	*Phragmitetea*	37	*Juncetea trifidi*	47	*Vaccinio-Piceetea*
8	*Spartinetea*	18	*Bidentetea*	28	*Montio-Cardaminetea*	38	*Nardo-Callunetea*	48	*Querco-Fagetea*
9	*Honkenyo-Elymetea*	19	*Artemisietea*	29	*Scheuzerio-Caricetea fuscae*	39	*Oxycocco-Sphagnetea*		
10	*Ammophiletea*	20	*Agropyretea intermedii-repentis*	30	*Molinio-Arrhenatheretea*	40	*Trifolio-Geranietea sanguinei*		

g) Einwanderungszeit (ROTHMALER 1982, WILLERDING 1986, KOWARIK 1991, KÜSTER 1991)

Code	Einwanderungszeit
1	Idiochorophyt (Einwanderung vor dem wirksamen Eingreifen des Menschen in die Vegetation)
2	Archaeophyt (Einwanderung bis 1500 n. Chr.)
3	Neophyt (Einwanderung ab 1500 n. Chr.)
4	Art ohne Angabe

Anhang

Liste 2: Artenliste für die floristische Kartierung in bayerischen ländlichen Siedlungen (vgl. OTTE & WIESINGER 1990)

Artnamen
Acorus calamus
Aegopodium podagraria
Aesculus hippocastanum
Agropyron repens
Agrostis stolonifera agg.
Alisma plantago-aquatica agg.
Alliaria petiolata
Alnus glutinosa
Alopecurus aequalis
Alopecurus geniculatus
Althaea officinalis
Amaranthus retroflexus
Anchusa officinalis
Angelica sylvestris
Anthemis cotula
Anthriscus sylvestris agg.
Arctium lappa
Arctium minus agg.
Arctium tomentosum
Aristolochia clematitis (RL 3)
Armoracia rusticana
Artemisia absinthium
Artemisia vulgaris agg.
Asplenium ruta-muraria
Asplenium septendrionale
Asplenium trichomanes
Atriplex hastata agg.
Atriplex hortensis
Atriplex nitens
Ballota nigra
Barbarea stricta (RL 3)
Berteroa incana
Bidens cernua
Bidens frondosa
Bidens tripartita
Bolboschoenus maritimus
Bromus erectus agg.
Bromus inermis
Bromus sterilis
Bromus tectorum
Bryonia dioica
Bunias orientalis
Buxus sempervirens
Calystegia sepium agg.
Campanula rapunculoides
Campanula trachelium
Carduus acanthoides
Carduus crispus
Carduus nutans agg.
Carex hirta
Carpinus betulus
Chaerophyllum aureum
Chaerophyllum bulbosum
Chaerophyllum hirsutum agg.
Chaerophyllum temulum
Chelidonium majus
Chenopodium bonus-henricus
Chenopodium ficifolium
Chenopodium glaucum
Chenopodium hybridum
Chenopodium murale
Chenopodium opulifolium
Chenopodium rubrum agg.
Chenopodium strictum
Chenopodium vulvaria (RL 2)
Cichorium intybus
Cirsium eriophorum
Cirsium vulgare
Conium maculatum
Coronopus squamatus (RL 2)
Corylus avellana
Crepis capillaris
Cruciata laevipes
Cydonia oblonga
Cymbalaria muralis
Cystopteris fragilis agg.
Datura stramonium (RL 3)
Daucus carota
Descurainia sophia
Dianthus deltoides
Digitaria sanguinalis
Diplotaxis tenuifolia
Echium vulgare
Epilobium adenocaulon
Epilobium angustifolium
Epilobium hirsutum
Epilobium montanum
Epilobium parviflorum
Epilobium roseum
Epilobium tetragonum
Eragrostis minor
Erucastrum gallicum
Euonymus europaea
Eupatorium cannabinum
Fagus sylvatica
Falcaria vulgaris
Fallopia dumetorum
Fraxinus excelsior
Galeopsis ladanum agg. angustifolium
Galeopsis pubescens
Galeopsis speciosa
Galinsoga ciliata
Galinsoga parviflora
Geranium columbinum
Geranium dissectum
Geranium pusillum
Geranium pyrenaicum
Geranium robertianum agg.
Geranium sanguineum
Glechoma hederacea agg.
Glyceria fluitans agg.
Glyceria maxima
Glyceria plicata
Hedera helix
Heracleum mantegazzianum
Hieracium pilosella
Holcus mollis
Hordeum murinum agg.
Humulus lupulus
Hyoscyamus niger
Impatiens glandulifera
Jasione montana
Juglans regia
Juncus bufonius agg.
Juncus compressus agg.
Juncus tenuis
Koeleria pyramidata
Lactuca serriola
Lamium album
Lamium maculatum
Lemna gibba
Lemna minor
Lemna trisulca
Leonurus cardiaca
Lepidium campestre
Lepidium densiflorum
Lepidium ruderale
Limosella aquatica
Malus domestica
Malva alcea
Malva moschata
Malva neglecta
Malva sylvestris
Matricaria discoidea
Mentha longifolia
Mercurialis perennis
Mycelis muralis
Myosoton aquaticum
Myosurus minimus (RL 3)
Nasturtium officinale agg.
Nepeta cataria (RL 2)
Nymphaea alba
Onopordum acanthium
Oxalis corniculata
Pastinaca sativa
Petasites hybridus
Phalaris arundinacea
Phragmites australis
Picea abies
Picris hieracioides agg.
Pinus sylvestris
Poa compressa
Polycnemum arvense
Polygonum amphibium
Polygonum hydropiper
Polygonum lapathifolium s. l.
Polygonum minus
Polygonum mite
Polygonum persicaria
Portulaca oleracea
Potamogeton natans
Potentilla anserina
Potentilla reptans
Prunus domestica
Prunus padus
Puccinellia distans agg.
Pulicaria vulgaris
Pyrus communis agg.
Quercus petraea agg.
Quercus robur
Ranunculus sceleratus
Reseda luteola
Reynoutria japonica
Reynoutria sachalinensis
Robinia pseudacacia
Rorippa islandica agg. palustris
Rumex acetosella agg.
Rumex conglomeratus
Rumex maritimus
Rumex scutatus
Rumex thyrsiflorus
Sagina procumbens
Sagittaria sagittifolius
Salix alba
Salix caprea
Salix viminalis
Salvia pratensis agg.
Sambucus ebulus
Sambucus nigra
Saponaria vulgaris
Saxifraga tridactylites
Sedum acre
Sedum album
Sedum sexangulare
Sempervivum tectorum
Senecio viscosus
Senecio vulgaris
Setaria glauca
Setaria verticillata
Setaria viridis
Silene dioica
Sisymbrium altissimum
Sisymbrium officinale
Sisymbrium strictissimum (RL 3)
Solanum nigrum
Sonchus oleraceus
Sorbus aucuparia
Sparganium erectum
Spergularia rubra
Spirodela polyrhiza
Stachys sylvatica
Syringia vulgaris
Tanacetum parthenium
Tanacetum vulgare
Taxus baccata
Tilia cordata
Tilia platyphylla
Torilis japonica agg.
Trifolium medium
Typha latifolia
Ulmus glabra
Ulmus minor agg.
Urtica dioica
Urtica urens
Valeriana officinalis agg.
Verbascum nigrum
Verbascum thapsus agg.
Verbena officinalis
Veronica anagallis-aquatica agg.
Veronica beccabunga
Veronica filiformis
Veronica officinalis
Viburnum lantana
Viburnum opulus
Vinca minor
Viola odorata
Viscum album agg.
Vitis vinifera
Zannichellia palustris

Anhang

Liste 3: Alphabetische Auflistung der Makrorestnachweise (⇒ Samen, Früchte; Teile davon) von ruderal verbreiteten Arten in archaeologischen Grabungen Deutschlands.

Artname (lat.)	Zeitabschnitte der Nachweise: Mesolithikum	Neolithikum	Bronzezeit	Eisenzeit	Römische Kaiserzeit	Völkerwanderungszeit	Früh-Mittelalter	Hoch-Mittelalter	Spät-Mittelalter	Abweichungen: Abweichungen zu WILLERDING (1986)	Einstufung von ROTHMALER (1982)	Einstufung zweifelhaft
Aegopodium podagraria					■		■				-	
Agropyron repens		■	■	■			■	■	■		-	
Alliaria petiolata		■			■						-	
Amaranthus graezians								❒			1906	.?
Amaranthus lividus					■			■	■		A	
Anchusa officinalis					■						A	
Anthemis cotula				■	■			■	■		-	
Anthemis tinctoria				▼	▼		▼	❒	❒	←	-	
Anthriscus caucalis							❒		❒		A	
Anthriscus sylvestris								●			-	
Arctium lappa		■			■						A	
Arctium minus		■		■	■		■				-	
Arctium nemorosum					■						-	
Arctium tomentosum					■					+	-	
Arenaria serpyllifolia		■			■		▼	■	■		-	
Artemisia absinthum					■					+	A	
Artemisia vulgaris		■					■	■	■		-	
Asperugo procumbens								▼			A	
Atriplex hastata		■	■	■	■	■	■	■	■		-	
Atriplex acuminata							❒	❒	❒		A/N	?
Atriplex patula	■	■	■	■	■	■	■	▼	●	+	-	
Ballota nigra				◆	■	■	▼	●	●	←	A	
Barbarea intermedia				.?							19. Jh.	.?
Barbarea stricta								●			-	
Barbarea vulgaris				■							-	
Bidens cernua	■	■	■	■	▼						-	
Bidens radiata								❒	❒		-	
Bidens tripartita			■	■	■		■	■	■		-	
Brassica nigra					▼		▼	■	■	←	16. Jh.	.?
Bromus hordeaceus		■	▼	■	■	■	■	■	■		-	
Bromus inermis				❒							-	
Bromus sterilis		■	▲	■	▼		■				A	
Bromus tectorum				■	▼						A	
Bryonia dioica					■						-	
Bunias orientalis							■	❒	❒		18. Jh.	.?
Campanula rapunculoides					▼		■			←	-	
Capsella bursa-pastoris			▼	■	■		■	■	■	←	A	
Cardaria draba							❒		❒		1728	.?
Carduus acanthoides					▼			❒	❒	←	A	
Carduus crispus					■		■				-	
Carduus nutans					■		■				-	
Cerastium holosteoides		■			■			■	■		-	
Chaenarrhinum minus	■										N	?
Chaerophyllum aureum					▼						-	
Chaerophyllum temulum					◆		■			←	-	
Chelidonium majus					■		■	■	■	+	-	
Chenopodium album		■	■	■	■		■	■	■	+	-	
Chenopodium bonus-henricus		■	■	■	■						-	
Chenopodium botrys			■		▼			▼			N	?
Chenopodium capitatum				?							N	?
Chenopodium ficifolium		▼		■	■		■	■	■	←	-	
Chenopodium glaucum		■		■	■		■				-	
Chenopodium hybridum			▲	■	■		■	■	■	←	-	
Chenopodium murale				■	■			❒	❒		-	
Chenopodium opulifolium	❒						❒	❒	❒		-	
Chenopodium polyspermum		■	■	■							-	
Chenopodium rubrum				■			■			+	-	
Chenopodium urbicum				■				●			-	
Chenopodium vulvaria				■			▼	●	+		-	
Cichorium intybus				■			■	■			A	
Cirsium arvense			■	■			■	▼			-	
Cirsium eriophorum	■						❒				-	
Cirsium vulgare				■	■		■				-	
Conium maculatum				■	■		■				A	
Convolvulus arvensis		■			■			▼	●		-	
Coronopus squamatus					■						-	
Crepis biennis							❒	❒			-	
Crepis capillaris				■							A	
Crepis tectorum				❒	❒	❒					-	
Cruciata laevipes				■	■						-	
Cynoglossum officinale							❒	❒			-	
Datura stramonium		❒					❒	❒			1584	.?
Daucus carota	■			■	■		■	■			-	
Descurainia sophia				■	■			●			A	
Digitaria sanguinalis				■	■						A	
Dipsacus fullonium				▼			■				A	
Echinochloa crus-galli		■		■	■		▼	●			A	
Echium vulgare		■			■						A	
Eruca sativa							❒				18. Jh.	.?
Fallopia convolvulus	■	■	■	■	■	■	■	■	■	+	A	
Galeopsis pubescens				▼			❒	❒	❒	←	-	
Galeopsis speciosa				▼			▼			←	-	
Galeopsis tetrahit		■	■	■	■		■	■	■		-	
Galium aparine		■	■	■	■	■	■	■	■	+	-	
Geranium columbinum				❒							-	

Artname (lat.)	Zeitabschnitte der Nachweise: Mesolithikum	Neolithikum	Bronzezeit	Eisenzeit	Römische Kaiserzeit	Völkerwanderungszeit	Früh-Mittelalter	Hoch-Mittelalter	Spät-Mittelalter	Abweichungen: Abweichungen zu WILLERDING (1986)	Einstufung von ROTHMALER (1982)	Einstufung zweifelhaft
Geranium dissectum		■			■						-	
Geranium molle							❒	❒	❒		A	
Geranium pusillum					■			■			-	
Heliotropium europaeum			❒								A/N	?
Holcus mollis							❒				-	
Hordeum murinum		■									A	
Hyoscyamus niger		▼		■	■		■	■	■	←	A	
Hypericum perforatum			■	■	■		▼	■	■		-	
Isatis tinctoria					▼						A/N	.?
Juncus bufonius		■			■	■	■	■	■		-	
Knautia arvensis					■			■	■		-	
Lactuca serriola							❒				-	
Lactuca virosa								❒	❒		-	
Lamium album								■	■		A	
Lamium maculatum				❒	▼						-	
Lapsana communis		■	■	■	■		■	■	■	+	-	
Lavatera thuringiaca					■						N	.?
Leontodon autumnalis		■		■	■			■	■		-	
Leonurus cardiaca							▼	❒	❒	+	1580	.?
Lepidium campestre								❒	●		A	
Lepidium latifolium			❒	❒							N	.?
Lepidium ruderale					■				●		A	
Linaria vulgaris					■						-	
Lolium perenne		■			■		■				-	
Malva alcea					■						A	
Malva moschata		■									N	?
Malva neglecta					▼		▼	▼	●	←	A	
Malva pusilla					■						A	
Malva sylvestris		■			■		■				A	
Marrubium vulgare					▼		▼	❒	❒	←←	A	
Medicago lupulina		▼			■		■	■	■	←←	-	
Melilotus alba					■						A	
Melilotus officinalis							❒		❒		A	
Mentha arvensis		■			■		■	■	■		-	
Mercurialis annua								■	■		16. Jh.	.?
Myosoton aquaticum											-	
Nepeta cataria		■			◆		■				N	.?
Nepeta pannonica								▼			-	
Onopordum acanthium					▼			❒	▼	❒	A	
Parietaria officinalis					■						A	
Pastinaca sativa					■			■	■		-	
Phleum pratense			■	▲	■		■	▼	●	+	-	
Picris hieracioides					■			■	■		-	
Plantago lanceolata			■	▲	■	■	■	■	■		A	
Plantago major			■		■	■	■	■	■		A	
Plantago media					■			■	■	+	-	
Poa annua			▼	▲	■		■	▼	▼	←	-	
Poa compressa							❒				-	
Poa pratensis				▼	▼		■	■	■	←	-	
Poa trivialis					■			●	■	+	-	
Polycnemum arvense					❒						A	
Polygonum amphibium		■		▼			■	▼			-	
Polygonum aviculare	■	■	■	■	■	■	■	■	■		-	
Polygonum hydropiper		■	■	■	■	■	■	■	■		-	
Polygonum lapathifolium		■	■	■	■	■	■	■	■	+	-	
Polygonum minus					■	▼	■		▼		-	
Polygonum mite		■			■	■	■	■	■		-	
Polygonum persicaria		■	■	■	■	■	■	■	■		-	
Portulaca oleracea					■			▼		+	A	
Potentilla anserina					■		■	■	■		-	
Potentilla reptans					■			■	■	+	-	
Ranunculus repens	■	■	■	■	■	■	■	■	■		-	
Raphanus raphanistrum					■						A	
Rapistrum perenne			❒								N	?
Reseda lutea					■						A	
Reseda luteola											-	
Rorippa palustris				■	■						-	
Rorippa sylvestris		■						❒			-	
Rumex conglomeratus				■			■	■			-	
Rumex crispus				■	■		■	■	■		-	
Rumex maritimus					■			■	■		-	
Rumex obtusifolius		▼	▲	■	■		■	▼	▼	←	-	
Rumex thyrsiflorus					■			▼		+	-	
Sagina procumbens					■			■			-	
Sambucus ebulus		▼	▼		▼		▼	▼	●		-	
Saponaria officinalis					■			■	■	+	-	
Senecio vulgaris					■			▼			-	
Setaria glauca			■	▼				■	■	+	A	
Setaria glauca			■	▼			■	■	■	+	A	
Setaria verticillata							❒	❒	❒		A	
Setaria viridis			■	▼	▼			■	●	+	A	
Silene alba			■	■	■	■	■	■	■		-	
Silene dioica								▼			-	
Silene vulgaris		▼		▼	▼		■	▼	▼	←	-	
Sinapis arvensis		■	■	■	■		■	■	■		A	
Sisymbrium officinale		■			■			■	●		A	
Solanum nigrum		■	■	■	■	■	■	■	■	+	A	
Sonchus arvensis		■	■	■	■		■	▲			-	
Sonchus asper			■		■	■	■	■	■		-	
Sonchus oleraceus			■		■		▼	■	■		A	
Stellaria media			■		■	■	■	■	■	+	-	
Tanacetum parthenium					■						N	.?
Taraxacum officinale	■	■			■		■	■	■		-	
Thlaspi arvense			■		■		■	■	■		A	
Torilis japonica			■		■		■	■	■		-	
Trifolium repens			■		■		■	▼	●		-	
Tripleurospermum inodorum					■		■				-	
Urtica dioica	■	■	■		■	■	■	■	■		-	
Urtica urens			■		■			■	■		A	
Verbascum nigrum					■		■				-	
Verbascum thapsus					❒			❒	❒		-	
Verbena officinalis			■		■	■	■	▼			A	
Viola arvensis			■		■		■	■	■		-	
Xanthium strumarium					■			■	■		-	

Legende

- ■ Makrorestnachweis in Deutschland (WILLERDING 1986)
- ❒ Makrorestnachweis außerhalb Deutschlands, aber in Mitteleuropa (WILLERDING 1986)

Ergänzungen zu WILLERDING:

- ▲ Makrorestnachweis in Deutschland (KÜSTER 1988 a, b)
- ▼ Makrorestnachweis in Bayern (KÜSTER 1991)
- ● Makrorestnachweis aus Braunschweig (MATTHIES 1986)
- ◆ Makrorestnachweis aus Köln (KNÖRZER 1987)
- .? Nachweis zweifelhaft (WILLERDING 1986), Einstufung zweifelhaft (ROTHMALER 1982)
- \+ Übereinstimmung im Erstfund von Makroresten (Zeitabschnitt) zwischen WILLERDING und KÜSTER
- ← frühere Makrorestnachweise zu WILLERDING
- A Archaeophyt (Einwanderungszeit vor 1500, aus ROTHMALER 1982)
- N Neophyt (Einwanderungszeit nach 1500, aus ROTHMALER 1982)
- \- ohne Angabe bei ROTHMALER 1982

Anhang

Liste 4: Rote-Liste-Status von Ruderalarten und Ackerwildkräutern in Deutschland und seinen Bundesländern.

Artname (lat.)	Artname (deutsch)	Rote-Liste-Status BRD 88	DDR 78	GLDDR 90	SH 90	Me 78	NS 83	NW 86	RP 85	SA 89	HE 92	Th 78	SAn 78	Bra 78	Be 78	Sac 78	BW 83	BY 86	Zeigerwerte L	T	K	F	R	N	S	soz. Verh. Gr.	K	O	V	A	Einw. Zeit
von 19..	Anzahl der Taxa (incl. Neophyten)	2995*	2090	2090	1371	1421	1852	1565	1799	1450	1696*	1602	1678	1435	1014	1631	1729	2484	(Angaben nach ELLENBERG, WEBER, DÜLL, WIRTH WERNER & PAULISSEN 1991)												
Adonis aestivalis	Sommer-Adonisröschen	3	2	r	n	1	1	2	2	2	2	3	2	1	u	1	3	3	6	6	7	3	8	3	0	3	4	1	1		A
Adonis flammea	Flammenadonisröschen	1	1	r	n	u	1	1	0	n	0	1	1	u	n	n	1	1	6	6	6	3	9	3	0	3	4	1	1		A
Agrostemma githago	Kornrade	1	1	r	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	0/u	1	1	7	x	x	x	x	x	0	3	4				A
Ajuga chamaepitys (ssp. chamaepitys)	Gelber Günsel	3	2	r	n	1/u	1	1	2	0	2	1	2	u	n	-	2	2	7	8	2	4	9	2	0	3	4	1	1		A
Allium rotundum	Rundköpfiger Lauch	3	2	r	n	-	n	0	3	0	3	3	2	-	n	-	3	2	7	7	6	4	8	4	0	3	3	1			A
Alopecurus myosuroides	Acker-Fuchsschwanz	v	-	2	v	3	v	5	v	v	v	s	-	4	2	1/u	v	v	6	6	3	5	7	6	0	3	4	1	1		A
Alopecurus utriculatus	Aufgeblasener Fuchsschwanz	3	u	n	n	u	n	n	0	2	n	-	-	-	n	-	0	n	-	-	-	-	-	-	-	3	8				-
Althaea hirsuta	Rauhhaariger Eibisch	3	3	r	n	-	u	1	2	1	2	3	0	-	n	-	2	2	7	8	5	4	8	3	0	3					A
Althaea officinalis	Echter Eibisch	2	3	r	1	3	0	v	2	2	2	3	3	1	0	4	n	v	6	7	6	7=	8	4	2	3	8	1	1		N
Amaranthus powellii	Grünähriger Fuchsschwanz	v	-	v	v	-	v	v	v	v	v	-	v	-	s	-	u	v	8	8	5	4	7	7	1	3	3				N1891
Anagallis foemina	Blauer Gauchheil	v	3	6	v	u	3	3	v	v	v	(5)	3	v	u	0	3	3	8	7	5	4	9	5	0	3	4	1	1		A
Anarrhinum bellidifolium	Lochschlund	1	-	n	n	-	n	n	2	0	n	-	-	-	n	-	0	n	8	9	3	3	8	4	1	3	6				-
Anchusa officinalis	Gewöhnliche Ochsenzunge	v	-	1	v	-	2	2	v	n	v	-	-	-	-	-	n	n	9	7	5	3	7	5	0	3	5	4			A
Androsace maxima	Großer Mannschild	0	0	r	n	-	n	0	0	n	0	0	-	-	-	-	4	3	7	8	7	4	7	4	0	3	4	1	1		A
Anthemis arvensis	Acker-Hundskamille	v	-	5	v	r	(5)	r	v	v	v	-	-	-	-	-	n	n	7	6	5	4	6	6	0	3	4				A
Anthemis austriaca	Österr. Hundskamille	v	s	7	n	u	n	n	v	n	n	-	u	u	n	u	u	3	8	7	6	3	9	5	0	3					-
Anthemis cotula	Stink-Hundskamille	v	-	5	2	r	3	2	2	v	v	s	-	-	3	2	S	3	7	6	3	4	x	5	0	3	4				A
Anthemis tinctoria agg.	Färber-Hundskamille	v	-	5	2	-	3	3	v	v	v	-	-	-	1	-	S	v	8	6	5	3	6	4	0	3	6	1	1		-
Anthoxanthum puelii	Grannen-Ruchgras	v	-	4	2	2	v	2	n	n	v	s	-	-	3	r	1	2	7	6	2	x	2	3	0	3	4	2	2		N1850
Anthriscus caucalis	Hunds-Kerbel	v	s	6	2	3	2	v	3	n	3	3	-	-	-	2	3	2	8	6	2	5	6	6	0	3	3	3	1		A
Anthriscus cerefolium	Garten-Kerbel	3	s		v	u	u	v	v	v	v	s	s	v	v	u	u	n	9	7	3	2	4	1	0	3	5	3	2		N
Apera interrupta	Unterbrochener Windhalm	v	u	v	n	u	0	v	v	v	n	-	-	-	n	-	v	n	9	7	3	2	4	1	0	3	3	3	1		-
Aphanes arvensis	Gemeiner Ackerfrauenmantel	v	-	5	v	-	v	v	v	v	v	-	-	-		3	v	v	6	6	2	6	x	5	0	3	4	2	1		A
Aphanes inexspectata	Kleinfrüchtiger Ackerfrauenmantel	-	2	r	2	2	-	2	-	2		1	2	2	1	2	3	1	7	7	2	5	4	4	0	3	4	2	2		A
Aplum repens	Kriechender Sellerie	1	2	r	1	2	1	1	0	0	0	-	1	1	n	-	S	2	9	6	3	7=	7	7	1	3	8	1	1		-
Arabis glabra	Kahle Gänsekresse, Turmkraut	v	s	6	3	-	2	2	v	3	v	s	-	-	3	-	S	v	6	6	2	3	8	5	0	3	5	3			-
Aristolochia clematitis	Gemeine Osterluzei	v	s	6	4	-	2	2	v	4	v	s	-	-		2	3	3	6	7	3	4-	8	8	0	3	5	1	1		A
Arnoseris minima	Lämmersalat	2	3	r	2	3	2H/3	1	2	2	1	1	2	5	2	2	1	2	7	6	2	4	3	3	0	3	4	2	2		-
Artemisia absinthium	Wermut	v	-	4	3	-	v	3	v	u	v	-	-	-	s	-	S	v	9	6	7	4	7	8	0	3	5	4	1		A
Artemisia austriaca	Österreichischer Beifuß	-	s	7	-	-	-	-	-	-		s	-	u	n	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	3	5	4	2		N1800
Artemisia scoparia	Besen-Beifuß	-	s		-	u	u	-	v	-	n	-	u	-	n	0	-	4	-	-	-	-	-	-	-	3	5	4	1		-
Asperugo procumbens	Schlangenäuglein	3	3	6	0	2	1	u	0	n	2	3	3	(5)		1	3	2	7	6	6	4	8	7	0	3	3	3	1		N
Asperula arvensis	Acker-Meister	0	0	r	u	u	0	0	0	0	0	0	0	u	n	0/u	0	0	7	7	3	4	9	3	0	3	4	1	1		A
Atriplex rosea	Roseh-Melde	u	3	7	u	0/u	u	0	-	v	v	3	3	1	u	2	v	u	9	6	7	5	7	7	1	3	3	3	1		-

Datenquellen
Rote Listen der/von:
* Bundesrepublik Deutschland (KORNECK & SUKOPP 1988),
Deutschen Demokratischen Republik (RAUSCHERT, BENKERT, HEMPEL & JESCHKE 1978),
Baden-Württemberg (HARMS, PHILIPPI & SEYBOLD 1984/85),
Bayern (SCHÖNFELDER 1986),
Hessen (KAHLHEBER, KORNECK, MÜLLER, NIESCHALK, SAUER & SEIBIG 1980 und KELLER, MOLTHAN & RUPPERT 1992),
Niedersachsen (HAEUPLER, MONTAG, WÖLDECKE & GARVE 1983),
Nordrhein-Westfalen (LANDESANSTALT FÜR ÖKOLOGIE, LANSCHAFTSENTWICKLUNG UND FORSTPLANUNG NW 1986),
Rheinland-Pfalz (KORNECK, LANG & REICHERT 1988),
Saarland (MINISTER FÜR UMWELT 1989) und
Schleswig-Holstein (MIERWALD & BELLER 1990).

Gefährdungskategorien:
0 ausgestorben oder verschollen,
1 vom Aussterben bedroht,
2 stark gefährdet,
3 gefährdet,
4, p potentiell gefährdet,
5 regionale Gefährdung und
( ) Sippen über deren Rückgang und Gefährdung z. Zt. noch kein klares Bild herrscht,
e ephemer,
n Sippe in dembetr. Bundesland nicht vorkommend (nach HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988) ,
r Rotbuch-Art zuzüglich Kategorie "0" aus der Roten Liste DDR,
s selten,

Gefährdungskategorien:
u unbeständige Art,
v Sippe in dem betr. Bundesland vorkommend,
A Archaeophyt,
N Neophyt,
H Hügelland (Niedersachsen),
F Flachland (Niedersachsen),
-- keine Angaben.

Anhang

Liste 4: Rote-Liste-Status von Ruderalarten und Ackerwildkräutern in Deutschland und seinen Bundesländern.

Artname (lat.)	Artname (deutsch)	Rote-Liste-Status BRD 88	DDR 78	GLDDR 90	SH 90	Me 78	NS 83	NW 86	RP 85	SA 89	HE 92	Th 78	SAn 78	Bra 78	Be 78	Sac 78	BW 83	BY 86	Zeigerwerte L	T	K	F	R	N	S	soz. Verh. Gr.	K	O	V	A	Einw. Zeit
von 19..																															
Avena fatua	Flug-Hafer	v	-	1	3	2	v	v	v	v	v	-	-	-	3	-	v	v	6	6	6	5	7	x	0	3	4				A
Avena nuda (ssp. strigosa)	Sand-Hafer, Rauh-Hafer	-	s		u	u	u	v	v	v	v	v	v	v		v	v	u	7	x	x	5	4	5	0	3	4	2			-
Ballota nigra	Schwarznessel, Gottvergess	v	-	3	2	-	(3)*	3	v	v	v	-	-	-		-	v	v	8	6	5	5	x	8	0	3	5	1	1		A
Barbarea stricta	Steifes Barbenkraut	v	-	4	3	s	2H	4	v	n	2	s	-	-	s	3	v	3	8	6	7	7=	7	8	0	3	5	3	1		-
Bidens radiata	Strahlen-Zwelzahn	v	s	6	u	u	v	v	3	v	v	s	-	4	0	-	4	3	9	6	5	9=	6	8	0	3	2	1			-
Bifora radians	Hohlsame	v	s	7	n	u	u	v	n	v	v	s	u	u	v	u	3	2	7	7	4	3	9	(?)	0	3	4	1	1		N1880
Blysmus compressus	Zusammengedrücktes Quellried	2	3	r	2	r	2	1	2	1	2	2	2	2	1	2	2	3	8	x	5	8	8	3	1	3	8				-
Bromus arvensis	Acker-Trespe	3	(?)	r	2	1/u	3	2	v	v	1	3	s?	0	1	3	3	6	6	4	4	8	4	0	3	3				A
Bromus grossus	Spelz-Trespe	1	s/1	r	-	u	v	0	1	v	n	-	-	-	n	-	0	-	6	7	4	5	7	(?)	0	3	4	2			-
Bromus japonicus	Japanische Trespe	v	-	2	n	u	u	u	v	u	3	s?	s?	u	n	u	3	v	8	7	7	4	8	3	0	3	3	3	1		N
Bromus secalinus agg.	Roggen-Trespe	3	2	r	1	1	u	2	2	v	0	0	2	3	1	1	3	3	6	6	3	x	5	x	0	3	4	2			A
Bryonia alba	Weiße Zaunrübe	3	s	6	0	-	3	n	n	n	2	s	s	-		-	v	2	7	6	5	5	7	6	0	3	5	3	2		N
Bryonia dioica	Zweihäusige Zaunrübe	v	-	2	v	-	3	v	v	v	v	-	-	-		-	v	v	7	6	3	5	8	6	0	3	5	3	2		A
Buglossoides arvensis	Acker-Steinsame	v	3	5	2	r	3	3	3	v	v	5	(5)	3		3	v	3	5	6	5	x	7	5	0	3	4				A
Bunium bulbocastanum	Knollenkümmel	v	s	6	u	u	2	5	v	3	3	s	u	u	n	u	2	u	7	7	2	4	9	4	0	3	4	1	1		N1800
Bupleurum rotundifolium	Rundblättriges Hasenohr	2	2	r	u	u	1	0	0	0	1	2	1	-	n	0	x1	1	8	7	4	3	9	4	0	3	4	1	1		A
Calendula arvensis	Acker-Ringelblume	2	0	r	n	u	v	u	2	0	0	0	0	-	n	0	2	0	7	8	3	4	8	6	0	3	3	1	1		A
Calepina irregularis	Wendich	v	u	v	n	-	n	0	2	n	n	-	u	-	n	-	0	n	8	9	3	3	8	4	1	3	6				-
Camelina alyssum (ssp dentata)	Gezähnter Leindotter	0	0	r	u	0/u	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/u	2	0	7	6	6	5	6	4	0	3	4	3	1		-
Camelina microcarpa	Kleinfrüchtiger Leindotter	v	3	6	u	3	2	2	v	s	v	3	3	3	1	3	2	v	7	6	7	4	8	4	0	3	4				-
Camelina sativa (ssp pilosa)	Behaarter Leindotter	v	u	v	u	u	v	v	v	v	v	v	u	v	n	n	v	v	7	7	6	4	7	6	0	3	4	2			-
Camelina sativa agg.	Saat-Leindotter	v	-		u	0-u	0	v	v	v	v	0	0-u	-	n	1/u	3	v	7	7	6	4	7	6	0	3	4	2			-
Carduus acanthoides	Stachel-Distel, Wege-Distel	v	-	3	u	s	v	v	v	v	v	-	-	-		-	S	v	9	5	6	4	8	7	0	3	5	4			A
Carduus nutans agg.	Nickende Distel	v	-	4	3	-	3	v	v	v	v	-	-	-		-	v	v	8	6	5	4	8	6	0	3	5	4	1		A
Carex hordeistichos	Gersten-Segge	1	2	r	n	-	n	n	0	n	1	0	2	-	n	-	n	n	9	7	6	7-	7	5	2	3	8	1	1		-
Carpesium cernuum	Kragenblume	0	-	n	n	-	n	n	n	n	n	-	-	-	n	-	n	0	5	6	4	5	7	7	0	3	5	3	2		-
Catabrosa aquatica	Quellgras	3	2	r	2	2	2	1	2	v	3	1	2	4	0	0	2	3	8	5	5	9=	7	8	1	3	2	1	1		-
Caucalis platycarpos	Acker-Haftdolde	3	2	r	v	u	2	2	2	0	2	3	2	u	u	2	3	3	6	6	5	4	9	4	0	3	4	1	1		A
Centaurea calcitrapa	Stern-Flockenblume	v	s		n	u	u	u	u	v	0	0	-	-	n	u	2	v	8	7	3	5	x	6	0	3	7	1	1		N
Centaurea cyanus	Kornblume	3	3	5	v	3	3	3	v	v	v	3	3	3		r	S	v	7	6	5	x	x	x	0	3	4	2			A
Centaurium erythraea	Echtes Tausendgüldenkraut	v	s	6	v	3	3F	v	v	v	v	-	-	3	3	S	S	v	8	6	5	5	6	6	0	6	2	1			-
Centaurium pulchellum	Ästiges Tausendgüldenkraut	v	s	6	3	2	3	3	v	v	v	3	2	3	2	3	S	3	9	6	7	x-	9	4	1	3	1	1	1		-
Centunculus minimus	Kleinling	3	3	r	1	1	2	2	3	3	3	1	2	(5)	1	3	3	2	8	6	3	7-	4	3	0	3	3	1	1	2	-
Ceratocephala falcata	Sichelfrüchtiges Hornköpfchen	0	0	r	-	-	-	-	-	n	0	0	-	n	-	0	-		8	9	8	4	x	4	0	3					A
Cerinthe minor	Kleine Wachsblume	v	3	r	n	-	u	v	n	n	v	3	4	u	n	0	u	3	8	6	5	4	8	4	0	3	5	4	1		A
Chaenarrhinum minus agg.	Klaffmund	v	-	5	3	-	v	v	v	v	v	-	-	3	s	-	v	v	8	6	3	4	8	5	0	3	3				-
Chaerophyllum aromaticum	Aromatischer Kälberkropf	4	s	7	n	-	n	n	n	n	n	-	-	1	n	-	n	3	7	5	5	7	6	8	0	3	5	3	1		N
Chenopodium bonus-henricus	Guter Heinrich	3	-	5	3	r	2	3	3	v	4	3	-	3	1	-	S	v	8	x	2	5	x	9	0	3	5	1	1		-
Chenopodium botrys	Klebriger Gänsefuß	v	-	4	n	u	u	v	v	u	v	s	u	-		u	u	u	8	7	2	4	7	6	0	3	3	3	2		N
Chenopodium capitatum	Kopfiger Erdbeerspinat	u	u	6	v	u	u	v	v	v	v	0	v	v	v	v	u	u	-	-	-	-	-	-	-	3	3				N
Chenopodium hybridum	Unechter Gänsefuß	v	-	3	1	-	3	2	v	v	v	-	-	-		-	v	v	7	6	7	5	8	8	0	3	3				A
Chenopodium murale	Mauer-Gänsefuß	3	s/2	r	0	s	2	1	3	n	3	2	2	-	2	3	2	2	8	7	6	4	8	9	0	3	3	3	1		A
Chenopodium opulifolium	Schneeball-Gänsefuß	3	3	6	u	u	u	1	3	-	2	3	3	1	1	2	2	v	8	7	3	4	7	6	0	3	3	3	1		A
Chenopodium strictum	Gestreifter Gänsefuß	1	-	4	-	-	-	-	-	u		s?	-	-		-	-	u	8	7	3	4	7	6	0	3	3	3	1		N1860
Chenopodium urbicum	Straßen-Gänsefuß	1	1	r	1	0/u	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1/u	0	2	7	7	7	4	7	7	0	3	5	4	1		-
Chenopodium vulvaria	Stinkender Gänsefuß	2	3	r	0	1	1	1	2	2	2	2	3	4	0	2	2	2	7	7	4	4	7	9	0	3	3	3	1		A
Chrysanthemum segetum	Saat-Wucherblume	v	3	6	3	3	3	3	3	v	3	3	2	2	2	0/u	0	2	7	6	2	5	5	5	0	3	3	1	2		A
Cirsium eriophorum	Wollköpfige Kratzdistel	v	-	4	v	-	3	v	3	2	4	-	-	-	n	4	v	v	8	x	3	4	9	5	0	3	5	4	1		-
Conium maculatum	Gefleckter Schierling	v	-	3	v	-	3	3	v	v	v	-	-	3	2	3	3	3	8	6	5	6-	x	8	0	3	5	1	1		A
Conringia orientalis	Ackerkohl	2	3	r	u	u	0	1	0	0	2	3	2	- N	n	0/u	2	2	7	6	5	3	9	4	0	3	4	1	1		A
Consolida regalis	Feld-Rittersporn	v	3	5	2	r	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	S	3	6	7	6	4	8	5	0	3	4	1	1		A
Corispermum leptoterum	Wanzensame	v	-	1	2	-	(2)	v	v	n	v	-	-	-		-	v	3	8	7	5	3	7	6	0	3	3	3	2		N
Coronopus squamatus	Gewöhnlicher Krähenfuß	3	s	6	v	2	2	3	2	2	2	s	s?	4	0	2	3	2	8	7	3	6-	7	6	1	3	7	1	1		A
Corrigiola litoralis	Hirschsprung	3	s	6	2	1	2	3	2	0	v	0	2	-	0	3	2	0	8	6	2	7	5	5	0	3	2	1	2		-
Crassula tillaea	Moosblümchen	0	0	r	n	-	n	0	n	n	n	-	0	0	n	-	n	n	8	7	2	7	x	3	0	3	1	1	1		-
Crepis pulchra	Schöner Pippau	3	u	v	n	u	v	n	2	0	n	-	-	-	n	-	2	1	7	8	3	4	8	6	0	3	5	4			-

Anhang

Liste 4: Rote-Liste-Status von Ruderalarten und Ackerwildkräutern in Deutschland und seinen Bundesländern.

Artname (lat.)	Artname (deutsch)	Rote-Liste-Status																Zeigerwerte							soz. Verh.					Einw.
	von 19..	BRD 88	DDR 78	GLDDR 90	SH 90	Me 78	NS 83	NW 86	RP 85	SA 89	HE 92	Th 78	SAn 78	Bra 78	Be 78	Sac 78	BW 83	BY 86	L	T	K	F	R	N	S	Gr.	K	O	V	A	Zeit
Crepis tectorum	Mauer-Pippau	v	-	5	v	r	3H	v	v	u	v	s?	-	-		-	3	3	8	7	6	4	x	6	0	3	3	3	1		-
Cuscuta epilinum	Lein-Seide	0	0	r	0	0/u	0	0	v	u	v	0	0	0	0	0	0	0	x	6	4	x	x	x	0	3	4	3	1		A
Datura stramonium	Weißer Stechapfel	v	-	4	u	s	2	v	v	u	n	-	-	u	n	-	v	v	8	7	1	5	6	5	0	3					N
Deschampsia media	Borstrasen-Schmiele	1	-	n	n	-	n	n	1	n	n	n	-	-	-	n	-	1	n	8	7	2	8=	7	4	0	3	3				A
Diplotaxis muralis	Mauer-Doppelsame	v	-	4	v	-	v	v	v	v	v	3	s	-	-		-	3	v	8	8	3	4	8	5	0	3	3				N1700
Diplotaxis viminea	Dünnstengliger Doppelsame	n	-	n	n	-	n	n	u	n	0	-	-	-			-	u	u	7	8	2	5	8	6	0	3	3	1	1		N1826
Dipsacus laciniatus	Gelappte Karde	3	0	r	n	-	n	u	3	n	3	-	0	-	n	-	3	u	7	7	5	6	8	6	0	3	5				-
Echinops sphaerocephalus	Große Kugeldistel	v	-	2	v	-	v	v	v	v	v	-	-	-	s	-	v	v	8	7	6	4	8	7	0	3	5	4	1		N
Eragrostis megastachya	Großes Liebesgras	-	s		-	u	u	u	u	-	0	-	u	-	n	u	4	2	7	7	x	3	8	3	0	3	3	2	1		N
Eruca sativa	Öl-Rauke, Ruke	u	u		u	v	u	u	v	v	v	u	u	u	v	u	v	v	8	6	3	4	7	6	0	3	3	3	1		N1700
Erucastrum gallicum	Französische Hundsrauke	v	s	6	u	u	v	v	v	v	v	s	u	u	u	u	v	v	8	6	4	4	8	4	0	3	3	1	1		N
Erucastrum nasturtiifolium agg.	Sumpfkantige Hundsrauke	v	s	7	n	u	n	v	n	n	n	u	0	-	n	-	v	4	8	6	2	6=	8	3	0	3	6	1	1		N
Erysimum repandum	Sprelzender Schotendotter	2	2	r	v	u	u	v	v	n	v	3	(5)	2	1	2	v	v	6	6	4	4	8	4	0	3	4	1	1		A
Euphorbia exigua	Kleine Wolfsmilch	v	3	5	1	3	(3)	v	v	n	v	3	(5)	2	1	2	v	v	6	6	4	4	8	4	0	3	4				A
Euphorbia falcata agg.	Sichel-Wolfsmilch	1	2	r	n	u	n	v	1	n	1	2	0	-	n	-	0	u	7	7	3	4	8	5	0	3	4				A
Euphorbia platyphyllos	Breitblättrige Wolfsmilch	v	3	6	n	-	2	2	3	v	4	3	2	-	n	1	v	v	6	7	4	5	7	5	0	3	3	1	1		N
Fagopyrum tataricum	Tatarischer Buchweizen	0	s		u	u	v	0	2	3	u	u	u	v	v	u	0	u	-	-	-	-	-	-		3	3	1			N
Filago arvensis	Acker-Filzkraut	3	2	r	3	2	2	1	3	3	v	1	2	2	0	1	3	v	8	7	5	3	4	2	0	3	4				-
Filago gallica	Französisches Filzkraut	0	-	v	n	-	n	n	0	2	0	s?	s?	-	n	-	0	n	9	8	2	2	6	1	0	3	4				-
Filago lutescens	Graugelbes Filzkraut	2	2	r	2	1	0	0	2	1	2	0	3	0	n	0	2	2	9	7	2	3	4	2	0	3	4				-
Filago minima	Zwerg-Filzkraut	v	3	6	3	2	3	3	v	3	v	3	3	3	0	3	3	n	9	6	3	2	4	1	0	3	4				-
Filago neglecta	Übersehenes Filzkraut	0	-	n	n	-	n	n	0	n	n	-	-	-	n	-	n	n	7	8	3	6	4	4	0	3	3	1	2		-
Filago vulgaris	Deutsches Filzkraut	2	1	r	1	1	0	1	0	1	v	0	1	-	0	1	2	1	8	7	3	3	x	2	0	3	4				-
Fumaria officinalis	Gemeiner Erdrauch	v	-	3	v	-	v	v	v	v	v	-	-	-		-	v	v	6	6	5	3	x	2	0	3	4	2	3		A
Fumaria parviflora agg.	Kleinblütiger Erdrauch	2	2	7	n	u	v	1	1	v	2	0	2	-	n	0	3	2	6	6	5	4	8	5	0	3	3	1	1		A
Fumaria schleicheri	Schleichers Erdrauch	v	0	r	n	-	n	v	2	n	2	s?	0	-	n	-	3	3	7	7	6	4	8	7	0	3	5	3	2		A
Fumaria vaillantii	Buschiger Erdrauch	3	-	5	-	1	3	3	-	3	v	-	3	s?	4	3	S	3	6	6	5	4	8	5	0	3	4	1	1		A
Gagea pratensis agg.	Wiesen-Goldstern	3	s	6	1	3	3	3	3	2	v	3	3	-		3	2	3	7	6	5	4	8	6	0	3	3	1			-
Gagea villosa agg.	Acker-Goldstern	3	2	r	1	2	3	3	v	1	3	3	2	2		1	3	3	6	7	5	4	6	5	0	3	3	1			A
Galeopsis ladanum agg.	Acker-Hohlzahn	v	3	6	2	3	1	2	v	v	v	3	3	(5)	1	3	v	v	8	5	5	4	8	3	0	3	4				-
Galeopsis segetum	Saat-Hohlzahn	v	3	r	3	3	2	3	v	v	v	4	0	0	n	-	3	2	7	6	2	4	3	3	0	3	4				-
Galium parisiense agg.	Pariser Labkraut	0	0	r	n	u	u	v	0	n	v	s	-	-	s	-	3	3	8	7	3	3	5	2	0	3	4				A
Galium spurium	Kleinfrüchtiges Klettenlabkraut	0	s	6	u	0/u	2	0-2	2	v	0	0	0	u	n	0	0	0	7	x	5	5	8	5	0	3	4				A
Galium tricornutum	Dreikörniges Labkraut	3	3	r	1	1	2	2	3	1	3	2	2	s	n	0	3	2	7	7	3	3	8	3	0	3	4	1	1		A
Geranium lucidum	Glänzender Storchschnabel	v	s	6	n	u	4	1	v	n	4	3	2	-	n	-	n	4	5	7	2	5	7	8	0	3	5	3	2		N
Geranium rotundifolium	Rundblättriger Storchschnabel	v	s	v	n	-	n	4	v	v	v	1	0	0	u	n	0	v	7	8	5	4	7	6	0	3	3	1	1		N
Gratiola officinalis	Gottes-Gnadenkraut	2	3	r	0	1	1	1	-	1	0	2	2	1	1	1	1	1	7	7	5	5	8	5	0	3	4	1	1		A
Gypsophila muralis	Acker-Gipskraut	3	3	r	0	1/u	2	1	3	v	3	2	2	2	1	(5)	3	v	8	6	5	5	8=	3	0	3	1	1			-
Hellotropium europaeum	Europäische Sonnenwende	2	-	n	n	-	n	u	2	-	0	1	2	u	n	2	-	0	7	8	5	4	8	6	0	3	3	1			N
Herniaria hirsuta	Rauhhaariges Bruchkraut	v	s		n	u	n	v	3	n	2	s?	s?	u	2	u	2	3	9	7	7	3	4	1	0	3	7	1	1		N
Hyoscyamus niger	Bilsenkraut	3	3	6	2	3	2	3	3	1	v	3	3	3	(5)	2	2	1	8	6	x	4	7	9	0	3	5	4	1		A
Hypochoeris glabra	Kahles Ferkelkraut	2	3	r	2	2	2	1	1	u	2	0	3	3	1	2	2	1	9	7	2	3	3	1	0	3	3	2	2		-
Iberis amara	Bittere Schleifenblume	1	s		n	u	v	v	0	0	0	-	-	-	n	u	0	1	7	7	2	4	8	3	0	3	4	1	1			-
Inula germanica	Deutscher Alant	2	s	6	n	-	1	n	5	v	v	n	s	2	1	n	-	3	8	7	6	3	8	2	0	3	6	1	2		-
Kickxia elatine	Spießblättriges Tännelkraut	v	3	r	1	1	2	5	v	v	v	2	3	2	n	1	3	3	7	6	2	4	7	3	0	3	4	1	1		A
Kickxia spuria	Eiblättriges Tännelkraut	v	3	r	u	u	1	2	v	v	v	2	2	-	n	1	3	3	7	7	2	4	7	3	0	3	4	1	1		A
Lactuca saligna	Weidenlattich	2	0	r	v	-	0	n	0	n	0	0	0	0	n	1	0	1	9	8	5	4	8	5	1	3	6	1			-
Lappula deflexa	Wald-Igelsame	n	1	r	n	-	v	0	v	u	3	2	n	3	3	-	1	1	8	x	7	4	x	8	0	3	3	3	1		-
Lappula squarrosa agg.	Kletten-Igelsame	2	s	6	0	1	0	u	3	2	n	3	3	-	1	1	2	2	8	6	6	3	7	6	0	3	3	3	1		A
Lathyrus aphaca	Ranken-Platterbse	3	1	r	n	u	u	1	2	v	1	1	1	u	u	0/u	3	2	7	7	3	3	8	3	0	3	4	1	1		A
Lathyrus hirsutus	Rauhhaarige Platterbse	2	s	7	v	u	u	1	2	v	1	1	u	u	n	u	3	2	7	6	4	4	7	x	0	3	4				N1700
Lathyrus nissolia	Gras-Platterbse	2	s	7	n	u	v	u	2	v	1	1	u	u	n	u	3	2	7	6	4	4	7	4	0	3	4				N
Lathyrus tuberosus	Knollen-Platterbse	v	3	5	4	3	v	v	v	v	v	3	3	(5)	s	3	v	v	7	6	6	4~	8	4	0	3	4	1	1		A
Lavatera thuringiaca	Thüringer Malve	4	-	4	n	u	u	v	v	u	n	s	-	-	n	0/u	v	2	7	6	4	5	(?)	7	1	3	5	1	1		N
Legousia hybrida	Kleinblütiger Frauenspiegel	2	2	r	0	1	u	2	3	1	v	2	1	1	-	n	-	1	7	7	2	4	7	3	0	3	4	1	1		A
Legousia speculum-veneris	Gewöhnlicher Frauenspiegel	3	1	r	u	u	1	2	3	v	2	0	1	u	n	0	3	3	7	7	3	4	8	5	0	3	4				A

Anhang

Liste 4: Rote-Liste-Status von Ruderalarten und Ackerwildkräutern in Deutschland und seinen Bundesländern.

Artname (lat.)	Artname (deutsch)	Rote-Liste-Status																Zeigerwerte							soz. Verh.					Einw.
	von 19..	BRD 88	DDR 78	GLDDR 90	SH 90	Me 78	NS 83	NW 86	RP 85	SA 89	HE 92	Th 78	SAn 78	Bra 78	Be 78	Sac 78	BW 83	BY 86	L	T	K	F	R	N	S	Gr.	K	O	V	A	Zeit
Leonurus cardiaca	Herzgespann	3	s	6	2	r	2	2	3	v	3	s	-	-		3	2	2	8	6	6	5	8	9	0	3	5	1	1		N
Leonurus marrubiastrum	Katzenschwanz	1	s	6	1	1	2	n	n	n	1	s?	2	-	n	1	v	1	7	7	8	6	8	8	0	3	5	2			-
Lepidium heterophyllum	Verschiedenblättrige Kresse	v	u	v	n	u	n	v	0	n	n	-	-	u	n	-	v	v	8	7	1	5	6	5	0	3					N
Lepidium latifolium	Breitblättrige Kresse	v	0	2	4	1	v	u	u	n	v	s	- N	u	n	- N	0	u	9	6	8	5~	7	5	4	3	8	1	1		N
Lepidium virginicum	Virginische Kresse	v	-	2	v	s	v	v	v	v	v	s	-	-	s	u	v	u	8	7	x	4	6	5	0	3	3	3	1		N1786
Linaria arvensis	Acker-Leinkraut	1	1	r	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0/u	0	1	6	7	2	5	7	5	0	3	3	1			A
Lolium temulentum (ssp. remotum)	Lein-Lolch	0	1	r	1	0/u	u	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	7	6	4	5	5	4	0	3	4	3	1		A
Lolium temulentum agg.	Taumel-Lolch	0	1		1	1	v	0	0	0	0	0	1	1		0	0	0	7	7	3	4	8	x	0	3	4				A
Malva pusilla	Kleinblütige Malve	2	3	r	2	u	u	v	2	n	3	3	3	s?	1	3	3	3	8	7	7	4	5	5	1	3	7	1	1		A
Malva sylvestris	Wilde Malve, Roßpappel	v	-	5	3	-	v	r	v	v	v	-	-	-	s	-	v	v	8	6	3	4	7	8	0	3	5	4	1		A
Marrubium vulgare	Gemeiner Andorn	1	2	r	0	1	1	1	0	0	0	1	2	1	0	1	0	1	9	7	5	4	8	8	0	3	5	4	1		A
Melampyrum arvense agg.	Acker-Wachtelweizen	v	3	r	0	1	2	2	v	v	v	3	2	2	0	1	S	v	7	7	5	4	8	3	0	3	4	1	1		-
Melilotus dentata	Gezähnter Steinklee	1	-	4	1	3	1	n	1	n	0	2	2	1	n	4	n	n	8	6	7	6~	7	5	2	3	8	1	1		-
Mentha pulegium	Polei-Minze	3	3	r	1	1	2	1	2	2	0	0	3	s?	n	0	1	3	8	7	3	7=	7	7	1	3	8	1	1		-
Mibora minima	Zwerggras	1	-	n	n	-	n	1	1	0	1	-	0	-	n	-	0	1	8	8	2	3	4	3	0	3					N
Minuartia viscosa	Klebrige Miere	1	2	r	1	0	0	1	1	v	0	0	2	1	0	0	n	0	8	6	5	3	x	2	0	3	4				-
Misopates orontium	Feldlöwenmaul, Großer Orant	3	2	r	2	2	2	2	3	v	3	1	2	2	0	2	2	3	7	7	3	5	5	5	0	3	3	1			A
Montia fontana	Acker-Quellkraut	3	2	r	3	3	2-3	0-3	2-3	2	3	3	2	3	0	1-2	2-3	3	7	6	2	8=	3	4	0	3	1	1	1		-
Muscari botryoides	Kleine Traubenhyazinthe	3	4	r	n	- N	u	u	v	3	v	3	0	n	n	4	3	3	7	5	4	5	x	x	0	3	3	1	1		N
Muscari comosum	Schopfige Traubenhyazinthe	2	2	r	n	-	u	u	2	1	1	3	4	n	n	1	3	3	7	8	3	3	7	(?)	0	3	3	1	1		A
Muscari neglectum	Übersehene Traubenhyazinthe	3	s?	v	-	-	v	n	2	1	0	s	-	-	n	-	3	2	7	7	3	3	8	6	0	3	3	1	1		-
Muscari racemosum	Traubenhyazinthe	3	s	6	n	u	u	0	2	1	2	-	3	-	n	-	3	2	7	7	3	3	8	6	0	3	3	1	1		N
Myagrum perfoliatum	Hohldotter	1	-	v	n	-	v	v	0	n	v	s	u	-	n	u	1	1	6	7	4	4	9	4	0	3	4	1	1		N1700
Myosotis discolor	Buntes Vergißmeinnicht	3	s	6	v	1	3	v	3	v	v	3	3	-	1	2	3	2	8	7	2	4	4	2	0	3	4	2	3		A
Myosurus minimus	Mäuseschwänzchen	v	-	5	v	-	3	r	v	2	3	-	-	3	2	r	3	3	8	7	5	7=	6	5	0	3	8	1	1		A
Myrrhis odorata	Duftende Süßdolde	v	s	7	1	u	v	3	n	n	v	s	-	-	n	-	u	4	7	6	2	5	7	7	0	3	5				N1700
Nepeta cataria	Echte Katzenminze	3	s	6	1	2	2	2	3	u	3	s	-	-	3	2	2	2	8	7	3	4	7	7	0	3	5	4	1		A
Nepeta pannonica	Ungarische Katzenminze	n	s	6	n	-	n	n	n	n	v	3	3	-	n	-	3	4	8	7	6	2	7	(?)	0	3	5	4	1		-
Neslia paniculata	Finkensame	3	s	6	1	3	1	1	0	n	2	3	3	3	0	2	3	v	6	6	5	4	8	4	0	3	4	1	1		A
Nigella arvensis	Acker-Schwarzkümmel	2	2	r	n	1/u	0	0	1	n	2	0	2	2	0	0	1	1	8	7	5	3	9	3	0	3	4	1	1		A
Nonea pulla	Braunes Mönchskraut	2	s	6	n	u	1	n	1	n	n	3	3	1	n	0/u	1	1	7	6	6	3	9	2	0	3	4	1	1		N
Onopordum acanthium	Eselsdistel	3	-	5	2	s	3	3	3	v	3	-	-	-	s	-	3	v	9	7	6	4	7	8	0	3	5	4	1		A
Orlaya grandiflora	Strahlen-Breitsame	1	1	r	n	-	0	0	0	0	0	1	0	-	n	0	1	1	7	7	2	3	9	4	0	3	4	1	1		A
Ornithogalum umbellatum agg.	Dolden-Milchstern	v	-	2	v	-	3	5	v	3	v	s	-	-		r	v	3	6	6	4	5	7	7	0	3	3	1	1		N
Ornithopus perpusillus	Vogelfuß, Mäusewicke	v	-	5	v	r	v	5	v	v	v	2	-	-	s	r	S	3	7	6	2	3	2	2	0	3	4	2	2		-
Orobanche ramosa agg.	Ästige Sommerwurz	3	s		n	0	0	0	2	2	0	0	2	1	u	-	1	0	6	7	5	5	7	7	0	3	3	1			N
Oxalis corniculata	Gehörnter Sauerklee	v	-	4	u	-	v	v	v	v	v	-	-	-	s	-	v	v	7	7	(?)	4	x	6	0	3	7	1			N1577
Papaver argemone	Sand-Mohn	v	-	5	v	r	v	r	v	v	v	-	-	-		r	3	v	6	6	2	4	5	5	0	3	4	2	1		A
Papaver hybridum	Bastard-Mohn	2	2	r	-	u	u	u	2	-	0	1	2	u	n	2	-	u	7	7	3	5	7	5	0	3	4				N
Papaver lecoquii	Gelbmilchender Mohn	3	-	v	-	-	-	-	-	-		s?	-	-	n	-	-	-	8	7	3	4	7	5	0	3	3	3	1		-
Papaver rhoeas	Klatsch-Mohn	v	-	5	v	-	(3)	v	v	v	v	-	-	-		r	v	v	6	6	3	5	7	6	0	3	4				-
Parietaria officinalis	Aufrechtes Glaskraut	v	-	4	1	1	2	2	v	n	1	-	-	-	s	-	2	2	5	7	4	5	7	7	0	3	5	3	2		A
Peplis portula	Gewöhnlicher Sumpfquendel	v	s	6	2	3	3H	5	v	3	v	s	3	-	2	-	3	3	8	6	3	7=	3	2	0	3	1				-
Phleum paniculatum	Rispen-Lieschgras	2	0	r	n	u	0	v	0	v	2	1	-	-	n	-	1	2	7	6	4	4	8	4	0	3	3				N
Picris echioides	Stachellattich	u	u	7	v	u	u	u	v	v	v	s	u	u	u	u	3	5	7	7	3	5	8	6	0	3					N1860
Podospermum laciniatum	Schlitzblättriges Stielsamenkraut	2	s	6	n	-	1	0	1	n	1	2	2	-	n	-	2	3	8	8	6	3~	8	4	1	3	6	1			-
Polycnemum arvense agg.	Acker-Knorpelkraut	2	2	r	n	0	0	0	0	n	1	0	1	1	0	2	1	1	8	8	7	3	7	2	0	3	4	1	1		A
Polycnemum majus	Großes Knorpelkraut	2	2	r	n	-	0	v	1	n	v	0	2	-	n	u	1	0	8	7	6	4	8	4	0	3	3	3	1		A
Polycnemum verrucosum	Warziges Knorpelkraut	0	-	n	n	-	n	n	0	n	n	-	-	-	n	-	n	0	8	8	6	2	6	1	0	3					-
Potentilla norvegica	Norwegisches Fingerkraut	v	s	6	2	1	v	v	v	v	v	s	3	-		r	v	v	7	6	6	5	5	5	0	3					N1880
Pulicaria dysenterica	Ruhrwurz	v	3	6	3	1	3	3	v	v	v	3	(5)	2	4	4	v	3	8	6	3	7~	7	5	0	3	8	1	1		-
Pulicaria vulgaris	Kleines Flohkraut	3	3	r	1	1	2	2	2	0	4	1	3	3	0	1	1	2	9	6	(?)	8=	6	7	1	3	2	1	1		-
Radiola linoides	Gewöhnlicher Zwergflachs	3	2	r	2	2	2	1	2	0	1	1	2	2	0	2	0	1	8	6	3	7=	3	2	0	3	1	1	1	3	-
Ranunculus arvensis	Acker-Hahnenfuß	2	2	r	1	3	2	2	2	v	3	3	2	1	1	2	S	3	6	6	3	4	8	x	0	3	4				A
Ranunculus sardous	Rauher Hahnenfuß	3	3	r	3	2	4	v	3	3	v	2	3	3	3	1	2	3	8	4	6	8=	x	7	1	3	8	1	1		-
Rapistrum rugosum	Runzliger Windsbock	v	s		v	u	u	u	3	v	0	s	u	u	u	-	v	3	7	7	3	4	8	5	0	3	4				A

Anhang

Liste 4: Rote-Liste-Status von Ruderalarten und Ackerwildkräutern in Deutschland und seinen Bundesländern.

Artname (lat.)	Artname (deutsch)	Rote-Liste-Status																		Zeigerwerte							soz. Verh.					Einw.
	von 19..	BRD 88	DDR 78	GLDDR 90	SH 90	Me 78	NS 83	NW 86	RP 85	SA 89	HE 92	Th 78	SAn 78	Bra 78	Be 78	Sac 78	BW 83	BY 86		L	T	K	F	R	N	S	Gr.	K	O	V	A	Zeit
Reseda luteola	Gelbe Resede	v	-	4	v	-	v	v	v	v	v	-	-	-	1	-	v	v		8	7	3	4	9	6	0	3	5	4	1		A
Sagina apetala agg.	Kronenloses Mastkraut	3	3	r	2	3	-	-	3	-	3	s	3	s?	0	3	3	2		8	7	2	7~	4	4	0	3	1	1	1		A
Sagina nodosa	Knotiges Mastkraut	2	2	r	3	2	2	2	0	n	0	0	0	2	3	1	1	2		8	6	3	8~	8	5	2	3	8	1	1		-
Sagina subulata	Pfriemen-Mastkraut	2	0	r	1	u	1	n	n	n	n	0	-	-	n	-	n	0		8	6	2	7	(?)	(?)	0	(?)					-
Scandix pecten-veneris	Gemeiner Nadelkerbel, Venuskamm	2	2	r	1	0/u	1	2	1	1	1	0	2	0	n	0	2	1		7	7	3	3	8	4	0	3	4	1	1		A
Scleranthus annuus (ssp. polycarpos)	Einjähriger Knäuel	v	-	5	v	r	v	v	v	v	v	-	-	-		-	v	3		6	5	4	5	2	5	0	3	4	2	1		A
Sclerochloa dura	Hartgras	2	s	6	n	u	u	v	2	n	0	3	3	-	n	0	0	1		9	7	8	4~	8	5	1	3	7	1	1		-
Sedum rubens	Rötliches Dickblatt	1	u	v	n	u	n	n	1	n	v	n	-	-	n	-	0	n		7	7	2	3	x	3	0	3					-
Setaria verticillata agg.	Quirl-Borstenhirse	v	-	3	v	u	v	u	v	v	v	s?	-	-	s	-	v	v		7	7	4	4	x	7	0	3	3	1			A
Sherardia arvensis	Ackerröte	v	3	r	3	3	3	3	v	n	v	3	3	2	2	2	v	v		6	6	3	4	7	5	0	3	4	1	1		A
Silene cretica	Kreta-Leimkraut	0	-		n	-	n	n	n	n	n	-	-	-		-	n	n		-	-	-	-	-	-	-	3	4	3	1		A
Silene dichotoma	Gabel-Lichtnelke	v	s	6	0	-	0	v	u	v	v	s	u	-	u	u	u	v		7	7	4	4	x	6	0	3					N
Silene gallica	Französisches Leimkraut	v	-	v	u	u	v	u	v	0	0	0	u	-	v	u	1	v		7	7	3	4	7	6	0	3	4				N
Silene linicola	Flachsnelke	0	u	v	n	u	n	n	0	n	n	-	-	-	n	-	0	0		7	7	4	4	8	4	0	3	4	3	1		A
Silene noctiflora	Acker-Leimkraut	v	-	5	2	-	3	2	v	2	v	-	-	3	3	3	S	v		7	6	4	3~	8	5	0	3	4	1	1		A
Sisymbrium austriacum	Österreichische Rauke	v	4	r	v	-	4	v	3	v	v	1	4	-	n	u	S	2		7	6	4	4	8	7	0	3	3	3	1		N
Sisymbrium loeselii	Loesel's Rauke	v	-	3	n	-	v	v	u	n	-	-	-	-		u	u			7	6	7	4	7	5	0	3	3	3	1		N1876
Sisymbrium strictissimum	Steife Rauke	v	4	r	n	n	4	v	v	n	v	4	1	-	n	2	v	3		6	7	4	6	8	7	0	3	5	3			N
Spergularia segetalis	Saat-Schuppenmiere	0	0	r	n	u	0	0	0	n	0	0	0	1	n	-	1	0		9	6	2	8	4	x	0	3	1	1	1		-
Stachys annua	Einjähriger Ziest	3	2	r	u	1	1	2	2	v	2	2	1	-N	n	0	3	3		7	6	4	3	8	4	0	3	4	1	1		A
Stachys arvensis	Acker-Ziest	3	2	r	3	2	3	3	3	v	3	0	2	1	0	2	3	2		7	6	2	5	3	6	0	3	3	1			-
Teesdalea nudicaulis	Bauernsenf	v	-	5	v	r	1H	3	v	3	3	1	3	-		3	2	3		8	6	2	3	1	1	0	3	4	2	2		-
Thlaspi alliaceum	Lauch-Hellerkraut	0	-	n	n	-	n	n	v	n	n	-	-	-	n	-	n	0		6	7	2	4	8	5	0	3	3	1	1		-
Thymelaea passerina	Spatzenzunge	2	0	r	n	-	n	0	0	0	0	0	0	0	n	-	2	1		7	7	6	4	8	4	0	3	4	1	1		-
Tordylium maximum	Zirmet	v	3	r	n	-	n	n	v	v	n	n	0	4	0	n	1	n	u	7	8	4	3	5	5	0	3	3	3	1		-
Torilis arvensis ssp. arvensis	Feld-Klettenkerbel	3	2	6	n	u	0	0	v	v	v	0	2	1	0	-	3	2		7	7	3	4	9	4	0	3	4	1	1		A
Tragopogon dubius	Großer Bocksbart	v	s	6	n	2	2	v	v	n	v	s	-	-		r	v	v		8	7	4	4	8	4	0	3	3	4	2		-
Trifolium fragiferum	Erdbeer-Klee	3	s	6	v	r	2B	3	v	v	3	3	3	-		2	3	3		8	6	5	7=	8	7	4	3	8	1	1		
Trifolium striatum	Gestreifter Klee	3	3	r	2	s	2	2	3	4	v	0	3	1	n	1	1	0		8	7	3	3	2	1	1	3	4	2			-
Tulipa sylvestris	Wilde Tulpe	3	s	6	2	s	2	2	2	n	3	s	2	u	n	4	2	3		7	7	4	4	7	5	0	3	3	1	1		N1700
Turgenia latifolia	Breitblättrige Haftdolde	0	1	r	n	u	0	0	0	0	0	0	0	N	u	u	0	1	0	8	7	5	3	9	3	0	3	4	1	1		A
Vaccaria hispanica	Kuhkraut	2	1	r	1	u	2	0	0	0	0	1	0	1	u	1	1	0		7	6	7	2	9	3	0	3	4	1	1		A
Valerianella carinata	Gekieltes Rapünzchen	v	s	6	1	u	0	2	v	v	v	s	0	0	0	1	v	v		7	7	3	4	8	x	0	3	4				N
Valerianella dentata	Gezähnter Feldsalat	v	s	6	3	3	3	5	3	3	3	-	-	3	0	2	v	v		7	6	2	4	7	x	0	3	4				-
Valerianella eriocarpa	Wollfrüchtiger Feldsalat	v	u	v	n	u	v	n	v	0	n	-	-	-	n	-	u	v		7	7	3	4	8	3	0	3	4	1	1		-
Valerianella locusta	Gemeines Rapünzchen	v	-	5	3	r	v	v	v	v	v	-	-	-		-	v	v		7	6	3	5	7	6	0	3	4				A
Valerianella rimosa	Gefurchtes Rapünzchen	3	2	r	0	0	1	2	2	2	v	1	2	1	0	4	3	v		6	7	2	4	7	5	0	3	4				-
Ventenata dubia	Grahnenhafer	n	1	r	n	u	n	0	3	n	3	0	1	-	n	-	n	1		9	8	5	3	8	3	0	3					-
Verbascum blattaria	Schaben-Königskerze	2	2	r	v	0	u	u	2	2	1	0	u	-	2	4	3	3		8	7	7	3	7	6	1	3	5	4			N
Verbascum densiflorum	Großblütige Königskerze	v	-	2	3	-	v	v	v	v	v	-	-	-		-	v	v		8	6	5	4	8	5	0	3	5	4	1		-
Verbascum phlomoides	Windblumen-Königskerze	v	s	6	s?	2	v	v	v	u	v	s	-	v		-	v	v		8	6	5	4	8	6	0	3	5	4	1		-
Verbascum pulverulentum	Flockige Königskerze	2	u	v	v	-	v	u	2	n	2	-	u	-	n	-	v	n		8	8	4	3	9	5	0	3	5	4	1		-
Verbena officinalis	Echtes Eisenkraut	v	3	6	1	3	2	r	v	v	v	3	3	3	3	v	v			9	6	3	5	7	7	0	3	3				A
Veronica acinifolia	Kölme-Ehrenpreis	1	-	n	n	-	n	n	1	n	1	-	-	-	n	-	0	n		8	9	2	7~	4	3	0	3	1	1	1		-
Veronica agrestis	Acker-Ehrenpreis	v	-	5	v	-	v	v	v	v	v	s	-	-	3	r	v	v		6	6	2	6	7	7	0	3	3	1			-
Veronica opaca	Glanzloser Ehrenpreis	3	3	r	2	3	1	2	2	n	2	2	3	2		2	2	3		5	6	4	4	8	6	0	3	3	1			A
Veronica polita	Glanz-Ehrenpreis	v	-	5	0	3	(3)	v	v	v	-	-	3	2	3	v	3	3		5	6	3	4	8	7	0	3	3	1			A
Veronica praecox	Früher Ehrenpreis	3	-	5	n	1	2	2	v	n	3	s	-	s?	1	1	2	3		8	8	5	2	8	1	0	3	4				A
Veronica triphyllos	Dreiteiliger Ehrenpreis	v	-	5	3	-	3	3	v	v	v	-	-	-		3	3	v		6	7	3	4	x	4	0	3	4	2	1		A
Vicia cervilia	Linsen-Wicke	0	s	v	-	-	u	-	0	-	n	-	-	-	n	-	-	u		-	-	-	-	-	-	-	3	4				N
Vicia grandiflora agg.	Großblütige Wicke	v	-	4	v	-	u	u	v	u	v	s	u	-	u	-	v	v		7	7	6	4	x	x	0	3	4				N1886
Vicia lutea	Gelbe Wicke	v	s	7	n	u	u	u	v	2	v	1	0	-	u	n	u	v	v	7	7	3	4	7	5	1	3	4				N1800
Vicia tenuissima	Zierliche Wicke	-	s	v	v	u	v	v	v	0	v	v	0	v	v	v	u	v	v	7	8	2	4	6	6	0	3	4				N
Vicia villosa	Zottel-Wicke	v	-	5	2	-	v	v	v	v	v	-	-	-		-	v	v		7	6	5	4	6	5	0	3	4	2	1		2
Vulpia myuros	Mäuseschwanz-Federschwingel	v	-	4	v	u	v	v	v	v	v	s	-	-	1	-	v	v		8	7	3	2	5	1	0	3	3	3	1		-
Xanthium strumarium	Gemeine Spitzklette	v	s	6	4	-	u	v	v	n	v	0	3	-	2	1	u	2		8	7	5	5	7	6	1	3	3	3			N

Liste 5: Klimadaten, Standortkundliche Landschaftsgliederung und geologischer Untergrund zu den untersuchten ländlichen Siedlungen in Bayern (geordnet nach Regierungsbezirken und Landkreisen; in alphabetischer Reihenfolge).

Lkr.	Ortsname	Höhe (m ü NN)	Niederschlag (mm)	Jahres temp. (°C)	Standortkundliche Landschaftsgliederung (WITTMANN 1983, 1991) Großlandschaften		Teillandschaften	Landschaftskennzeichnung nach den bestimmenden Gesteinen des Untergrundes	Geologischer Untergrund Formation	Geologische Untereinheit	Abk.
Reg.-Bez. OBERBAYERN											
Stadt Ingolstadt											
IN	Dünzlau	383	680	7,8	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.2.1.	Ingolstädter Donauau	Täler u. Niederungen m. Sedimenten d. alp. Bereichs	Quartär	Rißeiszeitliche Schotter	R, G
IN	Etting	385	705	7,8	Fränkische und Schwäbische Alb	6.2.4	Ingolstädter Donaualb	Gäuartige - Löß - L. (d. Dolomit - u. Kalkstein - L.)	Jura	Malm, Weißer Jura	w
IN	Feldkirchen	372	680	7,8	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.2.1.	Ingolstädter Donauau	Täler u. Niederungen m. Sedimenten d. alp. Bereichs	Quartär	Rißeiszeitliche Schotter	R, G
IN	Gerolfing	378	680	7,8	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.2.1.	Ingolstädter Donauau	Täler u. Niederungen m. Sedimenten d. alp. Bereichs	Quartär	Rißeiszeitliche Schotter	R, G
IN	Hagau	372	680	7,8	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.2.1.	Ingolstädter Donauau	Täler u. Niederungen m. Sedimenten d. alp. Bereichs	Quartär	Talfüllung	f
IN	Herrenschwaige	369	680	7,8	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.2.1.	Ingolstädter Donauau	Täler u. Niederungen m. Sedimenten d. alp. Bereichs	Quartär	Talfüllung	f
IN	Hundszell	369	680	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.2.1.	Ingolstädter Donauau	Täler u. Niederungen m. Sedimenten d. alp. Bereichs	Quartär	Talfüllung	f
IN	Irgertsheim	398	730	7,8	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.2.1.	Ingolstädter Donauau	Täler u. Niederungen m. Sedimenten d. alp. Bereichs	Quartär	Rißeiszeitliche Schotter	R, G
IN	Knoglersfreude	370	799	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.2.1.	Ingolstädter Donauau	Täler u. Niederungen m. Sedimenten d. alp. Bereichs	Quartär	Talfüllung	f
IN	Mailing	366	680	7,8	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.2.1.	Ingolstädter Donauau	Täler u. Niederungen m. Sedimenten d. alp. Bereichs	Quartär	Rißeiszeitliche Schotter	R, G
IN	Moosmühle	363	680	7,8	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.2.1.	Ingolstädter Donauau	Täler u. Niederungen m. Sedimenten d. alp. Bereichs	Quartär	Rißeiszeitliche Schotter	R, G
IN	Mühlhausen	385	680	7,8	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.2.1.	Ingolstädter Donauau	Täler u. Niederungen m. Sedimenten d. alp. Bereichs	Tertiär	Miozän	mio
IN	Niederfeld	363	680	7,8	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.2.1.	Ingolstädter Donauau	Täler u. Niederungen m. Sedimenten d. alp. Bereichs	Quartär	Talfüllung	f
IN	Oberhaunstadt	386	680	7,8	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.2.1.	Ingolstädter Donauau	Täler u. Niederungen m. Sedimenten d. alp. Bereichs	Quartär	Rißeiszeitliche Schotter	R, G
IN	Ochsenmühle	380	680	7,8	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.2.1.	Ingolstädter Donauau	Täler u. Niederungen m. Sedimenten d. alp. Bereichs	Quartär	Rißeiszeitliche Schotter	R, G
IN	Pettenhofen	410	730	7,8	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.2.1.	Ingolstädter Donauau	Täler u. Niederungen m. Sedimenten d. alp. Bereichs	Tertiär	Miozän	mio
IN	Rosenschwaige	370	680	7,8	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.2.1.	Ingolstädter Donauau	Täler u. Niederungen m. Sedimenten d. alp. Bereichs	Quartär	Talfüllung	f
IN	Rothenturm	365	730	7,8	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.2.1.	Ingolstädter Donauau	Täler u. Niederungen m. Sedimenten d. alp. Bereichs	Quartär	Talfüllung	f
IN	Samholz	370	680	7,8	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.2.1.	Ingolstädter Donauau	Täler u. Niederungen m. Sedimenten d. alp. Bereichs	Quartär	Rißeiszeitliche Schotter	R, G
IN	Seehof	370	680	7,8	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.2.1.	Ingolstädter Donauau	Täler u. Niederungen m. Sedimenten d. alp. Bereichs	Quartär	Rißeiszeitliche Schotter	R, G
IN	Unterbrunnenreuth	370	680	7,8	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.2.1.	Ingolstädter Donauau	Täler u. Niederungen m. Sedimenten d. alp. Bereichs	Quartär	Talfüllung	f
IN	Unterhaunstadt	373	680	7,8	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.2.1.	Ingolstädter Donauau	Täler u. Niederungen m. Sedimenten d. alp. Bereichs	Quartär	Rißeiszeitliche Schotter	R, G
IN	Winden	372	680	7,8	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.2.1.	Ingolstädter Donauau	Täler u. Niederungen m. Sedimenten d. alp. Bereichs	Quartär	Rißeiszeitliche Schotter	R, G
IN	Zuchering	370	680	7,8	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.2.1.	Ingolstädter Donauau	Täler u. Niederungen m. Sedimenten d. alp. Bereichs	Quartär	Rißeiszeitliche Schotter	R, G
Lkr. Neuburg - Schrobenhausen											
ND	Mauern	400	671	7,9	Fränkische und Schwäbische Alb	6.2.4	Ingolstädter Donaualb	Gäuartige - Löß - L. (d. Dolomit - u. Kalkstein - L.)	Jura	Malm, Weißer Jura	w
Lkr. Pfaffenhofen											
PAF	Au am Aign	490	750	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.1	Oberbay. Tertiärhügelland (sandig)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
PAF	Aufham	455	766	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.3	Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmreich)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
PAF	Bärnhausen	505	799	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.3	Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmreich)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
PAF	Ebenhausen	374	750	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.2.2.	Donaumoos	Niedermoor - L.	Quartär	Talfüllung	f
PAF	Eberstetten	445	799	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.3	Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmreich)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
PAF	Eck	515	799	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.3	Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmreich)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
PAF	Eckersberg	460	750	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.3	Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmreich)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
PAF	Entrischenbrunn	515	799	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.3	Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmreich)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
PAF	Euernbach	448	799	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.3	Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmreich)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
PAF	Finkenzell	515	680	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.3	Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmreich)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
PAF	Fömbach	426	799	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.3	Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmreich)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
PAF	Forstwiesen	366	772	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.2.2.	Donaumoos	Niedermoor - L.	Quartär	Talfüllung	f
PAF	Freinhausen	390	750	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.3	Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmreich)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
PAF	Geisenfeld	384	772	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.2.2.	Donaumoos	Niedermoor - L.	Quartär	Talfüllung	f
PAF	Geisenfeldwinden	387	772	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.1	Oberbay. Tertiärhügelland (sandig)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
PAF	Geisenhausen	459	766	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.3	Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmreich)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
PAF	Geroldshausen	441	742	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.3	Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmreich)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
PAF	Göbelsbach	443	799	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.3	Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmreich)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
PAF	Högl	397	750	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.1	Oberbay. Tertiärhügelland (sandig)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
PAF	Ilmmünster	451	799	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.3	Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmreich)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
PAF	Jetzendorf	500	799	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.3	Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmreich)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
PAF	Königsfeld	393	742	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.1	Oberbay. Tertiärhügelland (sandig)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio

Liste 5: Klimadaten, Standortkundliche Landschaftsgliederung und geologischer Untergrund zu den untersuchten ländlichen Siedlungen in Bayern (geordnet nach Regierungsbezirken und Landkreisen; in alphabetischer Reihenfolge).

Lkr.	Ortsname	Höhe (m ü NN)	Niederschlag (mm)	Jahrestemp. (°C)	Standortkundliche Landschaftsgliederung (WITTMANN 1983, 1991) Großlandschaften	Teillandschaften	Landschaftskennzeichnung nach den bestimmenden Gesteinen des Untergrundes	Geologischer Untergrund Formation	Geologische Untereinheit	Abk.
Reg.-Bez. OBERBAYERN										
Lkr. Pfaffenhofen										
PAF	Kremshof	509	799	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.3 Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmreich)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
PAF	Lindach	435	680	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.2.1. Ingolstädter Donauau	Täler u. Niederungen m. Sedimenten d. alp. Bereichs	Quartär	Talfüllung	f
PAF	Manching	366	680	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.2.1. Ingolstädter Donauau	Täler u. Niederungen m. Sedimenten d. alp. Bereichs	Quartär	Talfüllung	f
PAF	Menzenbach	510	799	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.3 Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmreich)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
PAF	Menzenpriel	500	799	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.3 Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmreich)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
PAF	Niederwöhr	335	680	7,8	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.2.1. Ingolstädter Donauau	Täler u. Niederungen m. Sedimenten d. alp. Bereichs	Quartär	Talfüllung	f
PAF	Nötting	371	772	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.2.2. Donaumoos	Niedermoor - L.	Quartär	Talfüllung	f
PAF	Oberhartheim	396	705	7,7	Fränkische und Schwäbische Alb	6.2.4 Ingolstädter Donaualb	Gäuartige - Löß - L. (d. Dolomit - u. Kalkstein - L.)	Quartär	Löß, Lößlehm	L
PAF	Ottersried	428	742	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.1 Oberbay. Tertiärhügelland (sandig)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
PAF	Pfaffenhofen	427	799	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.3 Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmreich)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Quartär	Talfüllung	f
PAF	Pfeiling	414	705	7,7	Fränkische und Schwäbische Alb	6.2.4 Ingolstädter Donaualb	Gäuartige - Löß - L. (d. Dolomit - u. Kalkstein - L.)	Quartär	Löß, Lößlehm	L
PAF	Pörnbach	420	750	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.1 Oberbay. Tertiärhügelland (sandig)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
PAF	Preinersdorf	500	766	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.3 Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmreich)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
PAF	Reichertshausen	448	799	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.3 Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmreich)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
PAF	Reichertshofen	380	750	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.2.2. Donaumoos	Niedermoor - L.	Quartär	Talfüllung	f
PAF	Rockolding	362	772	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.2.1. Ingolstädter Donauau	Täler u. Niederungen m. Sedimenten d. alp. Bereichs	Quartär	Würmeiszeitliche Schotter	W
PAF	Rohr	424	742	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.1 Oberbay. Tertiärhügelland (sandig)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
PAF	Rohrbach	411	742	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.1 Oberbay. Tertiärhügelland (sandig)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
PAF	Ronnweg	410	750	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.1 Oberbay. Tertiärhügelland (sandig)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
PAF	Salmading	485	799	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.3 Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmreich)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
PAF	Schachach	516	799	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.3 Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmreich)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
PAF	Scheyern	477	799	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.3 Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmreich)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
PAF	Schweitenkirchen	523	766	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.3 Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmreich)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
PAF	Starkertshofen	385	750	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.3 Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmreich)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
PAF	Starzhausen	400	750	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.1 Oberbay. Tertiärhügelland (sandig)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Quartär	Talfüllung	f
PAF	Tegernbach	436	750	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.1 Oberbay. Tertiärhügelland (sandig)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
PAF	Vohburg	360	772	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.3 Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmreich)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
PAF	Volkersdorf	470	799	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.2.1. Ingolstädter Donauau	Täler u. Niederungen m. Sedimenten d. alp. Bereichs	Quartär	Talfüllung	f
PAF	Walkersbach	429	742	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.3 Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmreich)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
PAF	Wolfersdorf	503	766	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.1 Oberbay. Tertiärhügelland (sandig)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
PAF	Wolfertshausen	480	799	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.3 Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmreich)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
PAF	Wolfsberg	497	799	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.3 Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmreich)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
PAF	Wolnzach	415	742	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.3 Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmreich)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
PAF	Ziegelnbach	465	799	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.3 Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmreich)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
Lkr. Rosenheim										
RO	Heufeld	492	1145	7,6	Schwäbische-Bayerische Jungmoräne und Molassevorberge	14.4.3 Jungmoräne (d. Inn - Chiemsee - Salzachgletschers)	Jungmoränen - L.	Quartär	Würmeiszeitliche Schotter	W
RO	Högling	497	1100	8,1	Schwäbische-Bayerische Jungmoräne und Molassevorberge	14.4.3 Jungmoräne (d. Inn - Chiemsee - Salzachgletschers)	Jungmoränen - L.	Quartär	Würmeiszeitliche Schotter	W
RO	Kirchdorf	507	1100	8,1	Schwäbische-Bayerische Jungmoräne und Molassevorberge	14.4.3 Jungmoräne (d. Inn - Chiemsee - Salzachgletschers)	Jungmoränen - L.	Quartär	Würmeiszeitliche Schotter	W
RO	Maxlrain	498	1145	7,6	Schwäbische-Bayerische Jungmoräne und Molassevorberge	14.4.3 Jungmoräne (d. Inn - Chiemsee - Salzachgletschers)	Jungmoränen - L.	Quartär	Würmeiszeitliche Schotter	W
RO	Waith-Moos	504	1100	8,1	Schwäbische-Bayerische Jungmoräne und Molassevorberge	14.4.3 Jungmoräne (d. Inn - Chiemsee - Salzachgletschers)	Jungmoränen - L.	Quartär	Würmeiszeitliche Schotter	W
RO	Weihenlinden	497	1100	8,1	Schwäbische-Bayerische Jungmoräne und Molassevorberge	14.4.3 Jungmoräne (d. Inn - Chiemsee - Salzachgletschers)	Jungmoränen - L.	Quartär	Würmeiszeitliche Schotter	W
RO	Westerham	490	1145	7,6	Schwäbische-Bayerische Jungmoräne und Molassevorberge	14.4.3 Jungmoräne (d. Inn - Chiemsee - Salzachgletschers)	Jungmoränen - L.	Quartär	Würmeiszeitliche Schotter	W
Lkr. Traunstein										
TS	Götzing	400	1004	7,9	Schwäbische-Bayerische Jungmoräne und Molassevorberge	14.4.3 Jungmoräne (d. Inn - Chiemsee - Salzachgletschers)	Jungmoränen - L.	Quartär	Würmeiszeitliche Schotter	W
TS	Rothanschöring	422	1004	7,9	Schwäbische-Bayerische Jungmoräne und Molassevorberge	14.4.3 Jungmoräne (d. Inn - Chiemsee - Salzachgletschers)	Jungmoränen - L.	Quartär	Würmeiszeitliche Schotter	W
TS	Wolkersdorf	435	1004	7,9	Schwäbische-Bayerische Jungmoräne und Molassevorberge	14.4.3 Jungmoräne (d. Inn - Chiemsee - Salzachgletschers)	Jungmoränen - L.	Quartär	Würmeiszeitliche Schotter	W
Lkr. Berchtesgadener Land										
BGL	Steinhögl	575	1214	7,9	Schwäbische-Bayerische Jungmoräne und Molassevorberge	14.4.3 Jungmoräne (d. Inn - Chiemsee - Salzachgletschers)	Jungmoränen - L.	Quartär	Würmeiszeitliche Schotter	W
BGL	Triebenbach	399	1168	7,9	Schwäbische-Bayerische Jungmoräne und Molassevorberge	14.4.3 Jungmoräne (d. Inn - Chiemsee - Salzachgletschers)	Jungmoränen - L.	Quartär	Talfüllung	f

Blatt 2

Liste 5: Klimadaten, Standortkundliche Landschaftsgliederung und geologischer Untergrund zu den untersuchten ländlichen Siedlungen in Bayern (geordnet nach Regierungsbezirken und Landkreisen; in alphabetischer Reihenfolge).

Lkr.	Ortsname	Höhe (m ü NN)	Niederschlag (mm)	Jahrestemp. (°C)	Standortkundliche Landschaftsgliederung (WITTMANN 1983, 1991) Großlandschaften	Teillandschaften	Landschaftskennzeichnung nach den bestimmenden Gesteinen des Untergrundes	Geologischer Untergrund Formation	Geologische Untereinheit	Abk.
Reg.-Bez. NIEDERBAYERN										
Lkr. Dingolfing - Landau										
DGF	Frichlkofen	389	673	8	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.9.2 Niederbay. Tertiärhügelland (lößlehmreich)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
DGF	Gottfrieding	369	673	8	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.9.2 Niederbay. Tertiärhügelland (lößlehmreich)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
DGF	Grafikofen	432	673	8	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.9.2 Niederbay. Tertiärhügelland (lößlehmreich)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
DGF	Hackerskofen	474	673	8	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.9.2 Niederbay. Tertiärhügelland (lößlehmreich)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
Lkr. Freyung - Grafenau										
FRG	Ensmannsreuth	600	1123	6,9	Bayerischer Wald	11.2.3 Vorderer Bayerischer Wald	Grundgebirgs - L.	Praekambrium	Migmatischer Gneis	aa
FRG	Exenbach	680	1123	6,9	Bayerischer Wald	11.2.3 Vorderer Bayerischer Wald	Grundgebirgs - L.	Praekambrium	Migmatischer Gneis	aa
FRG	Grainet	679	1274	6,9	Bayerischer Wald	11.3 Innerer Bayerischer Wald	Grundgebirgs - L.	Praekambrium	Paragneis	ag
FRG	Großwiesen	530	989	6,9	Bayerischer Wald	11.2.3 Vorderer Bayerischer Wald	Grundgebirgs - L.	Praekambrium	Migmatischer Gneis	aa
FRG	Herzogsreuth	865	1104	6,9	Bayerischer Wald	11.3 Innerer Bayerischer Wald	Grundgebirgs - L.	Praekambrium	Paragneis	ag
FRG	Höhenberg	580	1123	6,9	Bayerischer Wald	11.2.3 Vorderer Bayerischer Wald	Grundgebirgs - L.	Praekambrium	Migmatischer Gneis	aa
FRG	Kaining	727	1044	6,9	Bayerischer Wald	11.3 Innerer Bayerischer Wald	Grundgebirgs - L.	Praekambrium	Paragneis	ag
FRG	Kleinwiesen	510	989	6,9	Bayerischer Wald	11.2.3 Vorderer Bayerischer Wald	Grundgebirgs - L.	Praekambrium	Migmatischer Gneis	aa
FRG	Kronwinkel	655	1123	6,9	Bayerischer Wald	11.3 Innerer Bayerischer Wald	Grundgebirgs - L.	Praekambrium	Paragneis	ag
FRG	Raffelsberg	540	1123	6,9	Bayerischer Wald	11.2.3 Vorderer Bayerischer Wald	Grundgebirgs - L.	Praekambrium	Migmatischer Gneis	aa
FRG	Rehberg	650	1044	6,9	Bayerischer Wald	11.3 Innerer Bayerischer Wald	Grundgebirgs - L.	Praekambrium	Paragneis	ag
FRG	Schlößbach	640	1123	6,9	Bayerischer Wald	11.3 Innerer Bayerischer Wald	Grundgebirgs - L.	Praekambrium	Paragneis	ag
FRG	Schwendreuth	955	1104	6,9	Bayerischer Wald	11.3 Innerer Bayerischer Wald	Grundgebirgs - L.	Praekambrium	Paragneis	ag
FRG	Wotzmannsreuth	510	1123	6,9	Bayerischer Wald	11.2.3 Vorderer Bayerischer Wald	Grundgebirgs - L.	Praekambrium	Migmatischer Gneis	aa
Lkr. Straubing - Bogen										
SR	Schwimmbach	401	695	8	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.9.2 Niederbay. Tertiärhügelland (lößlehmreich)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Quartär	Löß, Lößlehm	L
Reg.-Bez. OBERPFALZ										
Lkr. Amberg - Sulzbach										
AS	Allersburg	477	743	7,5	Fränkische und Schwäbische Alb	6.2.2 Mittlere u. Südliche Frankenalb (lößlehmbeeinflußt)	Dolomit - u. Kalkstein - L.	Jura	Malm, Weißer Jura	w
AS	Aumühle	430	822	7,5	Fränkische und Schwäbische Alb	6.2.2 Mittlere u. Südliche Frankenalb (lößlehmbeeinflußt)	Dolomit - u. Kalkstein - L.	Jura	Malm, Weißer Jura	w
AS	Guttenberg	510	822	7,5	Fränkische und Schwäbische Alb	6.2.2 Mittlere u. Südliche Frankenalb (lößlehmbeeinflußt)	Dolomit - u. Kalkstein - L.	Jura	Malm, Weißer Jura	w
AS	Hohenburg	521	743	7,5	Fränkische und Schwäbische Alb	6.2.2 Mittlere u. Südliche Frankenalb (lößlehmbeeinflußt)	Dolomit - u. Kalkstein - L.	Jura	Malm, Weißer Jura	w
AS	Kastl	429	822	7,5	Fränkische und Schwäbische Alb	6.2.2 Mittlere u. Südliche Frankenalb (lößlehmbeeinflußt)	Dolomit - u. Kalkstein - L.	Jura	Malm, Weißer Jura	w
AS	Köfering	429	822	7,5	Fränkische und Schwäbische Alb	6.2.3 Mittlere Frankenalb mit Kreideüberdeckung	Sand - (stein -) Ton - Kalkstein L.	Kreide	Obere Kreide	kro
AS	Lauterach	420	822	7,5	Fränkische und Schwäbische Alb	6.2.2 Mittlere u. Südliche Frankenalb (lößlehmbeeinflußt)	Dolomit - u. Kalkstein - L.	Jura	Malm, Weißer Jura	w
AS	Mühlhausen	419	822	7,5	Fränkische und Schwäbische Alb	6.2.2 Mittlere u. Südliche Frankenalb (lößlehmbeeinflußt)	Dolomit - u. Kalkstein - L.	Jura	Malm, Weißer Jura	w
AS	Oedenwöhr	390	743	7,5	Fränkische und Schwäbische Alb	6.2.2 Mittlere u. Südliche Frankenalb (lößlehmbeeinflußt)	Dolomit - u. Kalkstein - L.	Jura	Malm, Weißer Jura	w
AS	Pattershofen	460	822	7,5	Fränkische und Schwäbische Alb	6.2.2 Mittlere u. Südliche Frankenalb (lößlehmbeeinflußt)	Dolomit - u. Kalkstein - L.	Jura	Malm, Weißer Jura	w
AS	Pfaffenhofen	439	822	7,5	Fränkische und Schwäbische Alb	6.2.2 Mittlere u. Südliche Frankenalb (lößlehmbeeinflußt)	Dolomit - u. Kalkstein - L.	Jura	Malm, Weißer Jura	w
AS	Ransbach	418	822	7,5	Fränkische und Schwäbische Alb	6.2.2 Mittlere u. Südliche Frankenalb (lößlehmbeeinflußt)	Dolomit - u. Kalkstein - L.	Jura	Malm, Weißer Jura	w
AS	Reusch	498	822	7,5	Fränkische und Schwäbische Alb	6.2.2 Mittlere u. Südliche Frankenalb (lößlehmbeeinflußt)	Dolomit - u. Kalkstein - L.	Jura	Malm, Weißer Jura	w
AS	Utzenhofen	468	822	7,5	Fränkische und Schwäbische Alb	6.2.2 Mittlere u. Südliche Frankenalb (lößlehmbeeinflußt)	Dolomit - u. Kalkstein - L.	Jura	Malm, Weißer Jura	w
Lkr. Neumarkt i. d. OPF.										
NM	Lauterhofen	480	822	7,5	Fränkische und Schwäbische Alb	6.2.2 Mittlere u. Südliche Frankenalb (lößlehmbeeinflußt)	Dolomit - u. Kalkstein - L.	Jura	Malm, Weißer Jura	w
NM	Lupburg	508	708	8	Fränkische und Schwäbische Alb	6.2.2 Mittlere u. Südliche Frankenalb (lößlehmbeeinflußt)	Dolomit - u. Kalkstein - L.	Jura	Malm, Weißer Jura	w
NM	Thursnacht	486	822	8	Fränkische und Schwäbische Alb	6.2.2 Mittlere u. Südliche Frankenalb (lößlehmbeeinflußt)	Dolomit - u. Kalkstein - L.	Jura	Malm, Weißer Jura	w
NM	Wolfersdorf	470	822	8	Fränkische und Schwäbische Alb	6.2.2 Mittlere u. Südliche Frankenalb (lößlehmbeeinflußt)	Dolomit - u. Kalkstein - L.	Jura	Malm, Weißer Jura	w
Lkr. Regensburg										
R	Aichkirchen	562	741	8	Fränkische und Schwäbische Alb	6.2.2 Mittlere u. Südliche Frankenalb (lößlehmbeeinflußt)	Dolomit - u. Kalkstein - L.	Quartär	Alblehm	La
R	Altenlohe	516	741	8	Fränkische und Schwäbische Alb	6.2.2 Mittlere u. Südliche Frankenalb (lößlehmbeeinflußt)	Dolomit - u. Kalkstein - L.	Quartär	Alblehm	La
R	Burgweinting	338	644	8	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.3.1 Regensburger u. Straubinger Donauau	Täler u. Niederungen m. Sedimenten d. alp. Bereichs	Quartär	Rißeiszeitliche Schotter	R, G
R	Eichhofen	374	738	8	Fränkische und Schwäbische Alb	6.2.3 Mittlere Frankenalb mit Kreideüberdeckung	Sand - (stein -) Ton - Kalkstein L.	Jura	Malm, Weißer Jura	w

Blatt 3

Liste 5: Klimadaten, Standortkundliche Landschaftsgliederung und geologischer Untergrund zu den untersuchten ländlichen Siedlungen in Bayern (geordnet nach Regierungsbezirken und Landkreisen; in alphabetischer Reihenfolge).

Lkr.	Ortsname	Höhe (m ü NN)	Niederschlag (mm)	Jahrestemp. (°C)	Standortkundliche Landschaftsgliederung (WITTMANN 1983, 1991) Großlandschaften	Teillandschaften		Landschaftskennzeichnung nach den bestimmenden Gesteinen des Untergrundes	Geologischer Untergrund Formation	Geologische Untereinheit	Abk.
Lkr. Regensburg											
R	Endorf	446	738	8	Fränkische und Schwäbische Alb	6.2.3	Mittlere Frankenalb mit Kreideüberdeckung	Sand - (stein -) Ton - Kalkstein L.	Jura	Malm, Weißer Jura	w
R	Endorfmühle	430	738	8	Fränkische und Schwäbische Alb	6.2.3	Mittlere Frankenalb mit Kreideüberdeckung	Sand - (stein -) Ton - Kalkstein L.	Jura	Malm, Weißer Jura	w
R	Großetzenberg	479	738	7,5	Fränkische und Schwäbische Alb	6.2.3	Mittlere Frankenalb mit Kreideüberdeckung	Sand - (stein -) Ton - Kalkstein L.	Jura	Malm, Weißer Jura	w
R	Haid	516	741	7,5	Fränkische und Schwäbische Alb	6.2.2	Mittlere u. Südliche Frankenalb (lößlehmbeeinflußt)	Dolomit - u. Kalkstein - L.	Quartär	Altlehm	La
R	Hemau	514	741	8	Fränkische und Schwäbische Alb	6.2.1	Mittlere u. Südliche Frankenalb (lößlehmarm)	Dolomit - u. Kalkstein - L.	Quartär	Altlehm	La
R	Kochenthal	481	741	8	Fränkische und Schwäbische Alb	6.2.1	Mittlere u. Südliche Frankenalb (lößlehmarm)	Dolomit - u. Kalkstein - L.	Jura	Malm, Weißer Jura	w
R	Königsmühle	440	738	8	Fränkische und Schwäbische Alb	6.2.2	Mittlere u. Südliche Frankenalb (lößlehmbeeinflußt)	Dolomit - u. Kalkstein - L.	Jura	Malm, Weißer Jura	w
R	Loch	400	738	8	Fränkische und Schwäbische Alb	6.2.3	Mittlere Frankenalb mit Kreideüberdeckung	Sand - (stein -) Ton - Kalkstein L.	Jura	Malm, Weißer Jura	w
R	Mausheim	469	738	8	Fränkische und Schwäbische Alb	6.2.2	Mittlere u. Südliche Frankenalb (lößlehmbeeinflußt)	Dolomit - u. Kalkstein - L.	Jura	Malm, Weißer Jura	w
R	Ried	480	738	8	Fränkische und Schwäbische Alb	6.2.3	Mittlere Frankenalb mit Kreideüberdeckung	Sand - (stein -) Ton - Kalkstein L.	Jura	Malm, Weißer Jura	w
R	Winkl	513	741	8	Fränkische und Schwäbische Alb	6.2.1	Mittlere u. Südliche Frankenalb (lößlehmarm)	Dolomit - u. Kalkstein - L.	Quartär	Altlehm	La
Lkr. Schwandorf											
SAD	Lückenrieth	420	746	7,3	Oberpfälzer Wald	10.3.1.	Vorderer Oberpfälzer Wald	Grundgebirgs - L.	Praekambrium	Paragneis	ag
SAD	Mitteraich	460	829	7,3	Oberpfälzer Wald	10.3.1.	Vorderer Oberpfälzer Wald	Grundgebirgs - L.	Praekambrium	Paragneis	ag
SAD	Pamsendorf	541	829	7,3	Oberpfälzer Wald	10.3.1.	Vorderer Oberpfälzer Wald	Grundgebirgs - L.	Praekambrium	Paragneis	ag
SAD	Stein	438	829	7,3	Oberpfälzer Wald	10.3.1.	Vorderer Oberpfälzer Wald	Grundgebirgs - L.	Praekambrium	Paragneis	ag
SAD	Tauchersdorf	510	829	7,3	Oberpfälzer Wald	10.3.1.	Vorderer Oberpfälzer Wald	Grundgebirgs - L.	Praekambrium	Paragneis	ag
Lkr. Bamberg											
BA	Hohenpölz	509	882	7,5	Fränkische und Schwäbische Alb	6.1.3	Nördliche Frankenalb	Sand - (stein -) Ton - Kalkstein L.	Kreide	Obere Kreide	kro
BA	Königsfeld	460	923	7,5	Fränkische und Schwäbische Alb	6.1.3	Nördliche Frankenalb	Sand - (stein -) Ton - Kalkstein L.	Jura	Malm, Weißer Jura	w
BA	Neudorf	477	796	7,5	Fränkische und Schwäbische Alb	6.1.3	Nördliche Frankenalb	Sand - (stein -) Ton - Kalkstein L.	Jura	Malm, Weißer Jura	w
BA	Siegritz	456	926	7,5	Fränkische und Schwäbische Alb	6.1.3	Nördliche Frankenalb	Sand - (stein -) Ton - Kalkstein L.	Kreide	Obere Kreide	kro
BA	Voitmannsdorf	446	923	7,5	Fränkische und Schwäbische Alb	6.1.3	Nördliche Frankenalb	Sand - (stein -) Ton - Kalkstein L.	Jura	Malm, Weißer Jura	w
Lkr. Bayreuth											
BAY	Drosendorf	420	923	7,5	Fränkische und Schwäbische Alb	6.1.3	Nördliche Frankenalb	Sand - (stein -) Ton - Kalkstein L.	Jura	Malm, Weißer Jura	w
BAY	Kainach	401	799	7,5	Fränkische und Schwäbische Alb	6.1.3	Nördliche Frankenalb	Sand - (stein -) Ton - Kalkstein L.	Jura	Malm, Weißer Jura	w
BAY	Krögelstein	456	799	7,5	Fränkische und Schwäbische Alb	6.1.3	Nördliche Frankenalb	Sand - (stein -) Ton - Kalkstein L.	Jura	Malm, Weißer Jura	w
BAY	Wiesenfels	407	923	7,5	Fränkische und Schwäbische Alb	6.1.3	Nördliche Frankenalb	Sand - (stein -) Ton - Kalkstein L.	Jura	Malm, Weißer Jura	w
Lkr. Kulmbach											
KU	Wonsees	411	799	7,5	Fränkische und Schwäbische Alb	6.1.3	Nördliche Frankenalb	Sand - (stein -) Ton - Kalkstein L.	Jura	Malm, Weißer Jura	w
Reg.-Bez. MITTELFRANKEN											
Lkr. Ansbach											
AN	Hirschlach	419	672	7,9	Fränkisches und Schwäbisches Keuper-Lias-Land	5.6.2	Südwestliche Keuperabdachung (sandig)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Trias	Sandsteinkeuper	kms
AN	Ornbau	419	646	7,9	Fränkisches und Schwäbisches Keuper-Lias-Land	5.6.2	Südwestliche Keuperabdachung (sandig)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Trias	Sandsteinkeuper	kms
Lkr. Erlangen - Höchstadt											
ERH	Nankendorf	330	671	8,5	Fränkisches und Schwäbisches Keuper-Lias-Land	5.5.1	Nördliche u. östliche Keuperabdachung (tongründig)	Ton - Sand - (stein -) L.	Trias	Sandsteinkeuper	kms
Lkr. Neustadt a. A. - Bad Windsheim											
NEA	Borbath	340	671	8,3	Fränkisches und Schwäbisches Keuper-Lias-Land	5.6.1	Südwestliche Keuperabdachung (tongründig)	Ton - Sand - (stein -) L.	Trias	Sandsteinkeuper	kms
NEA	Bräuersdorf	359	631	8,3	Fränkisches und Schwäbisches Keuper-Lias-Land	5.6.1	Südwestliche Keuperabdachung (tongründig)	Ton - Sand - (stein -) L.	Trias	Sandsteinkeuper	kms
NEA	Brunn	346	671	8,3	Fränkisches und Schwäbisches Keuper-Lias-Land	5.6.1	Südwestliche Keuperabdachung (tongründig)	Ton - Sand - (stein -) L.	Trias	Sandsteinkeuper	kms
NEA	Eckenberg	352	671	8,3	Fränkisches und Schwäbisches Keuper-Lias-Land	5.6.1	Südwestliche Keuperabdachung (tongründig)	Ton - Sand - (stein -) L.	Trias	Sandsteinkeuper	kms
NEA	Elgersdorf	390	631	8,3	Fränkisches und Schwäbisches Keuper-Lias-Land	5.6.1	Südwestliche Keuperabdachung (tongründig)	Ton - Sand - (stein -) L.	Trias	Sandsteinkeuper	kms
NEA	Gunzendorf	315	631	8,3	Fränkisches und Schwäbisches Keuper-Lias-Land	5.6.1	Südwestliche Keuperabdachung (tongründig)	Ton - Sand - (stein -) L.	Trias	Sandsteinkeuper	kms
NEA	Leitsmühle	320	631	8,3	Fränkisches und Schwäbisches Keuper-Lias-Land	5.6.1	Südwestliche Keuperabdachung (tongründig)	Ton - Sand - (stein -) L.	Trias	Gipskeuper	kmg
NEA	Mausdorf	379	631	8,3	Fränkisches und Schwäbisches Keuper-Lias-Land	5.6.1	Südwestliche Keuperabdachung (tongründig)	Ton - Sand - (stein -) L.	Trias	Gipskeuper	kmg
NEA	Pirkach	384	631	8,3	Fränkisches und Schwäbisches Keuper-Lias-Land	5.6.1	Südwestliche Keuperabdachung (tongründig)	Ton - Sand - (stein -) L.	Trias	Sandsteinkeuper	kms
NEA	Trübenbronn	380	631	8,3	Fränkisches und Schwäbisches Keuper-Lias-Land	5.6.1	Südwestliche Keuperabdachung (tongründig)	Ton - Sand - (stein -) L.	Trias	Sandsteinkeuper	kms

Liste 5: Klimadaten, Standortkundliche Landschaftsgliederung und geologischer Untergrund zu den untersuchten ländlichen Siedlungen in Bayern (geordnet nach Regierungsbezirken und Landkreisen; in alphabetischer Reihenfolge).

Lkr.	Ortsname	Höhe (m ü NN)	Niederschlag (mm)	Jahrestemp. (°C)	Standortkundliche Landschaftsgliederung (WITTMANN 1983, 1991) Großlandschaften	Teillandschaften		Landschaftskennzeichnung nach den bestimmenden Gesteinen des Untergrundes	Geologischer Untergrund Formation	Geologische Untereinheit	Abk.
Lkr. Weißenburg - Gunzenhausen											
WUG	Dorsbrunn	435	691	7,9	Fränkisches und Schwäbisches Keuper-Lias-Land	5.8	Mittleres u. Südliches Albvorland	Ton - L.	Trias	Sandsteinkeuper	kms
WUG	Gundelsheim	446	639	7,9	Fränkisches und Schwäbisches Keuper-Lias-Land	5.8	Mittleres u. Südliches Albvorland	Ton - L.	Trias	Sandsteinkeuper	kms
WUG	Meinheim	433	639	7,9	Fränkisches und Schwäbisches Keuper-Lias-Land	5.8	Mittleres u. Südliches Albvorland	Ton - L.	Quartär	Talfüllung	f
WUG	Stopfenheim	453	639	7,9	Fränkisches und Schwäbisches Keuper-Lias-Land	5.8	Mittleres u. Südliches Albvorland	Ton - L.	Jura	Lias	l
WUG	Störzelbach	440	639	7,9	Fränkisches und Schwäbisches Keuper-Lias-Land	5.8	Mittleres u. Südliches Albvorland	Ton - L.	Jura	Lias	l
WUG	Wachenhofen	442	639	7,9	Fränkisches und Schwäbisches Keuper-Lias-Land	5.8	Mittleres u. Südliches Albvorland	Ton - L.	Trias	Sandsteinkeuper	kms
WUG	Weimersheim	457	639	7,9	Fränkisches und Schwäbisches Keuper-Lias-Land	5.8	Mittleres u. Südliches Albvorland	Ton - L.	Jura	Dogger (Tonsteine)	al1
Reg.-Bez. UNTERFRANKEN											
Lkr. Haßberge											
HAS	Augsfeld	222	660	8,4	Fränkische Platten	4.2.6.1	Südliche Gipskeuper - Platte	Ton - L.	Quartär	Talfüllung	f
HAS	Donnersdorf	250	660	8,4	Fränkische Platten	4.2.6.1	Südliche Gipskeuper - Platte	Ton - L.	Quartär	Talfüllung	f
Lkr. Kitzingen											
KT	Bimbach	266	767	9	Fränkische Platten	4.2.6.1	Südliche Gipskeuper - Platte	Ton - L.	Quartär	Talfüllung	f
Lkr. Rhön - Grabfeld											
NES	Birksmühle	330	810	8,3	Rhön	3.1.2	Östliche Vorrhön	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Trias	Mittlerer Buntsandstein	sm
NES	Bischofsheim	360	810	8,3	Rhön	3.1.2	Östliche Vorrhön	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Trias	Mittlerer Buntsandstein	sm
NES	Filke	407	810	8,3	Rhön	3.1.2	Östliche Vorrhön	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Trias	Mittlerer Buntsandstein	sm
NES	Fladungen	413	810	8,3	Rhön	3.1.2	Östliche Vorrhön	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Quartär	Löß, Lößlehm	L
NES	Kreutzberg	700	810	8,3	Rhön	3.1.2	Östliche Vorrhön	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Basalt	B
NES	Lichtenburg	506	629	8,3	Fränkische Platten	4.1.1	Nördliche Fränkische Platte	Ton - Kalkstein - L.	Trias	Mittlerer Muschelkalk	mm
NES	Neustädtles	387	810	8,3	Rhön	3.1.2	Östliche Vorrhön	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Trias	Mittlerer Buntsandstein	sm
NES	Völkershausen	406	810	8,3	Rhön	3.1.2	Östliche Vorrhön	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Trias	Mittlerer Buntsandstein	sm
NES	Weimarschmieden	450	810	8,3	Rhön	3.1.2	Östliche Vorrhön	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Trias	Oberer Buntsandstein	so
NES	Willmars	338	810	8,3	Rhön	3.1.2	Östliche Vorrhön	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Quartär	Terrassenschotter	q, G
Reg.-Bez. SCHWABEN											
Lkr. Aichach - Friedberg											
AIC	Adelzhausen	493	897	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.2	Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmbeeinflußt)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
AIC	Alling	466	757	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.2	Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmbeeinflußt)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
AIC	Aichach	446	785	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.2	Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmbeeinflußt)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Quartär	Würmeiszeitliche Schotter	W
AIC	Aindling	467	757	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.7.1	Aindlinger Terrassentreppe	Deckenschotter - L.	Tertiär	Miozän	mio
AIC	Ainertshofen	460	770	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.2	Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmbeeinflußt)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
AIC	Au	500	770	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.1	Oberbay. Tertiärhügelland (sandig)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Quartär	Deckenschotter	q, D
AIC	Authausen	464	884	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.2	Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmbeeinflußt)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
AIC	Aulzhausen	480	757	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.2	Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmbeeinflußt)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Quartär	Löß, Lößlehm	L
AIC	Axtbrunn	496	757	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.7.1	Aindlinger Terrassentreppe	Deckenschotter - L.	Tertiär	Miozän	mio
AIC	Bach	440	884	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.7.1	Aindlinger Terrassentreppe	Deckenschotter - L.	Tertiär	Miozän	mio
AIC	Bergen	520	884	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.2	Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmbeeinflußt)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
AIC	Blumental	460	884	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.2	Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmbeeinflußt)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
AIC	Echsheim	495	770	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.7.1	Aindlinger Terrassentreppe	Deckenschotter - L.	Tertiär	Miozän	mio
AIC	Edenried	528	757	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.2	Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmbeeinflußt)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
AIC	Gaulzhofen	499	757	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.7.1	Aindlinger Terrassentreppe	Deckenschotter - L.	Tertiär	Miozän	mio
AIC	Grimolzhausen	410	770	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.1	Oberbay. Tertiärhügelland (sandig)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
AIC	Gundertshausen	460	884	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.2	Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmbeeinflußt)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
AIC	Höfarten	460	884	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.2	Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmbeeinflußt)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
AIC	Holzhausen	460	884	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.2	Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmbeeinflußt)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
AIC	Igenhausen	469	737	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.2	Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmbeeinflußt)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
AIC	Klingen	458	884	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.2	Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmbeeinflußt)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
AIC	Köhbach	455	737	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.2	Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmbeeinflußt)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
AIC	Laimering	484	785	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.2	Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmbeeinflußt)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio

Liste 5: Klimadaten, Standortkundliche Landschaftsgliederung und geologischer Untergrund zu den untersuchten ländlichen Siedlungen in Bayern (geordnet nach Regierungsbezirken und Landkreisen; in alphabetischer Reihenfolge).

Lkr.	Ortsname	Höhe (m ü NN)	Nieder schlag (mm)	Jahres temp. (°C)	Standortkundliche Landschaftsgliederung (WITTMANN 1983, 1991) Großlandschaften	Teillandschaften	Landschaftskennzeichnung nach den bestimmenden Gesteinen des Untergrundes	Geologischer Untergrund Formation	Geologische Untereinheit	Abk.
Lkr. Aichach - Friedberg										
AIC	Maria Birnbaum	468	884	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.1 Oberbay. Tertiärhügelland (sandig)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
AIC	Motzenhofen	448	737	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.2 Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmbeeinflußt)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
AIC	Oberbernbach	446	785	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.2 Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmbeeinflußt)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Quartär	Würmeiszeitliche Schotter	W
AIC	Obergriesbach	448	785	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.2 Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmbeeinflußt)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
AIC	Paar	435	737	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.2 Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmbeeinflußt)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
AIC	Pichl	450	757	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.7.1 Aindlinger Terrassentreppe	Deckenschotter - L.	Tertiär	Miozän	mio
AIC	Pöttmes	407	770	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.7.1 Aindlinger Terrassentreppe	Deckenschotter - L.	Tertiär	Miozän	mio
AIC	Radersdorf	445	737	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.2 Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmbeeinflußt)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
AIC	Rehling	497	757	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.7.1 Aindlinger Terrassentreppe	Deckenschotter - L.	Tertiär	Miozän	mio
AIC	Ried	470	770	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.1 Oberbay. Tertiärhügelland (sandig)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
AIC	Sainbach	470	737	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.2 Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmbeeinflußt)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
AIC	Schönau	435	770	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.2 Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmbeeinflußt)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
AIC	Schorn	400	770	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.7.1 Aindlinger Terrassentreppe	Deckenschotter - L.	Tertiär	Miozän	mio
AIC	Sielenbach	467	884	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.2 Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmbeeinflußt)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Quartär	Talfüllung	f
AIC	Stotzard	486	757	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.7.1 Aindlinger Terrassentreppe	Deckenschotter - L.	Tertiär	Miozän	mio
AIC	Stuben	485	770	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.2 Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmbeeinflußt)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
AIC	Tailing	472	785	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.7.1 Aindlinger Terrassentreppe	Deckenschotter - L.	Tertiär	Miozän	mio
AIC	Tödtenried	488	813	7,5	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.2 Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmbeeinflußt)	Deckenschotter - L.	Tertiär	Miozän	mio
AIC	Tödtenweis	441	813	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.3 Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmreich)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
AIC	Tränkmühle	450	841	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.7.1 Aindlinger Terrassentreppe	Deckenschotter - L.	Tertiär	Miozän	mio
AIC	Unterbachern	440	816	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.2 Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmbeeinflußt)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
AIC	Untermauerbach	524	884	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.2 Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmbeeinflußt)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
AIC	Unterwittelsbach	450	841	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.2 Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmbeeinflußt)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
AIC	Walchshofen	438	841	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.2 Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmbeeinflußt)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio
AIC	Zahling	519	841	7,7	Tertiärhügelland, Iller-Lechplatte und Donautal	12.8.2 Oberbay. Tertiärhügelland (lößlehmbeeinflußt)	(Ton -) Sand - (stein -) L.	Tertiär	Miozän	mio