

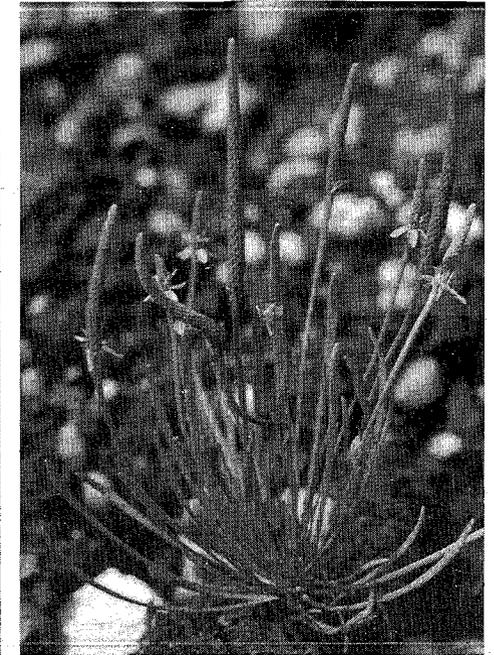
**Standortverhältnisse
einer Mäuseschwanz-Trittpflanzen-Gesellschaft
(*Myosuretum minimi* [Diem, Siss. et Westh. 40] Tx. 50)
in Freising/Oberbayern**

Von A. Otte, Freising-Weihenstephan

Einleitung

Im April 1987 wurde ich durch Professor Dr. Richard Hansen auf ein Massenvorkommen von *Myosurus minimus* am Freisinger Schönleitnerhof (Schafhof) aufmerksam gemacht, wo er die Pflanze seit ca. 20 Jahren beobachtet. *Myosurus minimus* ist eine stark zurückgegangene Art und hat in Bayern den „Rote-Liste-Status“ 3 (SCHÖNFELDER 1987). Der ungewöhnlich große, individuenreiche Bestand (ca. 400 m²) bot sich daher für Untersuchungen zu Standortverhältnissen und zur pflanzensoziologischen Stellung dieser Art an.

Myosuretum minimi (Diem., Siss. et Westh. 40) Tx 50 Freising/Schönleitnerhof 1987



(1) Blühaspekt der Gesellschaft (Mai 1987): Am dichtesten ist der Bestand am Rand der Rinderstandfläche. (2) *Myosurus minimus* L. (Mai 1987)

1. Standortverhältnisse, Nutzung

Die Stadt Freising liegt auf der Naturraumgrenze zwischen Münchener Schotterebene (435 m ü. NN, Diluvium) und Donau-Isar-Hügelland (490 m ü. NN, Obere Süßwassermolasse, Tertiär).

VAN EIMERN (in BRUNNACKER 1963) bezeichnet das **Klima** von Freising als stark kontinental getönt mit sehr niedrigen Temperaturen im Winter, niederschlagsarmen Spätwintern und niederschlagsreichen Sommermonaten.

Die Abweichung des Jahres 1987 vom normalen Witterungsverlauf ist aus Tabelle 1 ersichtlich. Der Beginn der Vegetationsperiode (Februar bis Mai) war erheblich kühler und feuchter als im langjährigen Mittel (1951–1980) und verursachte eine viel später einsetzende Vegetationsperiode.

Die hängigen Weideflächen mit der *Myosurus minimus*-Gesellschaft sind am nordwestlichen Stadtrand (491 m ü. NN) gelegen. Die Hänge sind steil nach Westen und Nordwesten geneigt und landwirtschaftlich nur als Grünland nutzbar. BRUNNACKER 1963 bezeichnet ihre Böden als „schwach entwickelte Braunerden aus lehmig-sandigem, kiesigem Tertiärmaterial“ und stuft sie als Böden niedriger Ertragsklassen ein (Grünlandgrundzahlen 30–39).

Derzeit wird dieses sog. „Schafhofgelände“ von Anfang Mai bis Anfang November als Standweide für Grauvieh-Färsen von der TU-Versuchsstation „Veitshof“ genutzt.



(3) Der Weideauftrieb der Rinder beendet die Entwicklung der Gesellschaft (Juni 1987).

Schon innerhalb einer Woche nach dem Auftrieb entstehen an den bevorzugten Aufenthaltsstellen und Lagerplätzen der Tiere zerstampfte, fast vegetationsfreie, verdichtete und feuchte Flächen. Eindeutig favorisierte „Standorte“ der Rinder sind die höchsten Hangkuppen nahe der Weidetore. Um den Torbereich der nördlichen Weidefläche entwickelte sich auf der vegetationsfreien Fläche im Frühjahr 1987 ein ca. 400 m² großer *Myosurus minimus*-Bestand (Abb. 1). Die Auswirkungen der Trittbelastung auf die Vegetation vor Koppeltoren beschreibt schon VOLLRATH 1970 für die Flächen der Freisinger TU-Versuchsgüter Veitshof und Dürrnast.

Tab. 1: Lufttemperaturen und Niederschlagssummen (AGRARMETEOROLOGISCHE VERSUCHS- UND BERATUNGSSTELLE WEIHENSTEPHAN-FREISING DES DEUTSCHEN WETTERDIENSTES)

Station Weihenstephan (467mNN)	Zeitraum	Februar	März	April	Mai	Jahr
mittlere Lufttemperatur (°C)	1987	-1,3	-0,9	8,1	9,2	7,0
	1951-80	-0,7	3,0	7,3	11,8	7,5
Niederschlags- summen (mm)	1987	55,5	58,5	47,3	126,1	847
	1951-80	45	44	54	83	793

Tab. 2: Bodenanalysen* zum *Myosuretum minimi*

Analyse-Nr.		1	2	3
pH-Wert	(H ₂ O)	8,3	8,4	8,0
	(CaCl ₂)	7,0	7,1	6,9
Korngrößenzusammensetzung	T (%)	8	9	9
	U (%)	53	42	42
	S (%)	39	49	49
Gesamt-Nährstoffgehalte (Trockenboden)				
Stickstoff	N (%)	0,48	0,67	0,71
Kohlenstoff	C (%)	4,4	6,2	7,3
C : N-Verhältnis	C : N	9,2	9,3	10,3
Phosphat (P ₂ O ₅ mg/100g)	P ₂ O ₅	437	542	596
Pflanzenverfügbare Nährstoffgehalte (Frischboden)				
lösll. Phosphat (P ₂ O ₅ mg/100g)	P ₂ O ₅	186	197	203
lösll. Kali (K ₂ O mg/100g)	K ₂ O	94	94	96
Probenahme 08.05.1987				

* Die Analysendaten wurden aus einer Bodenmischprobe (von jeweils fünf Spateneinstichen) bis 25 cm Bodentiefe ermittelt. Ausgeführt wurden die Analysen von der Bayerischen Hauptversuchsanstalt für Landwirtschaft Weihenstephan (HVA) nach den dort üblichen Methoden.

2. Methoden

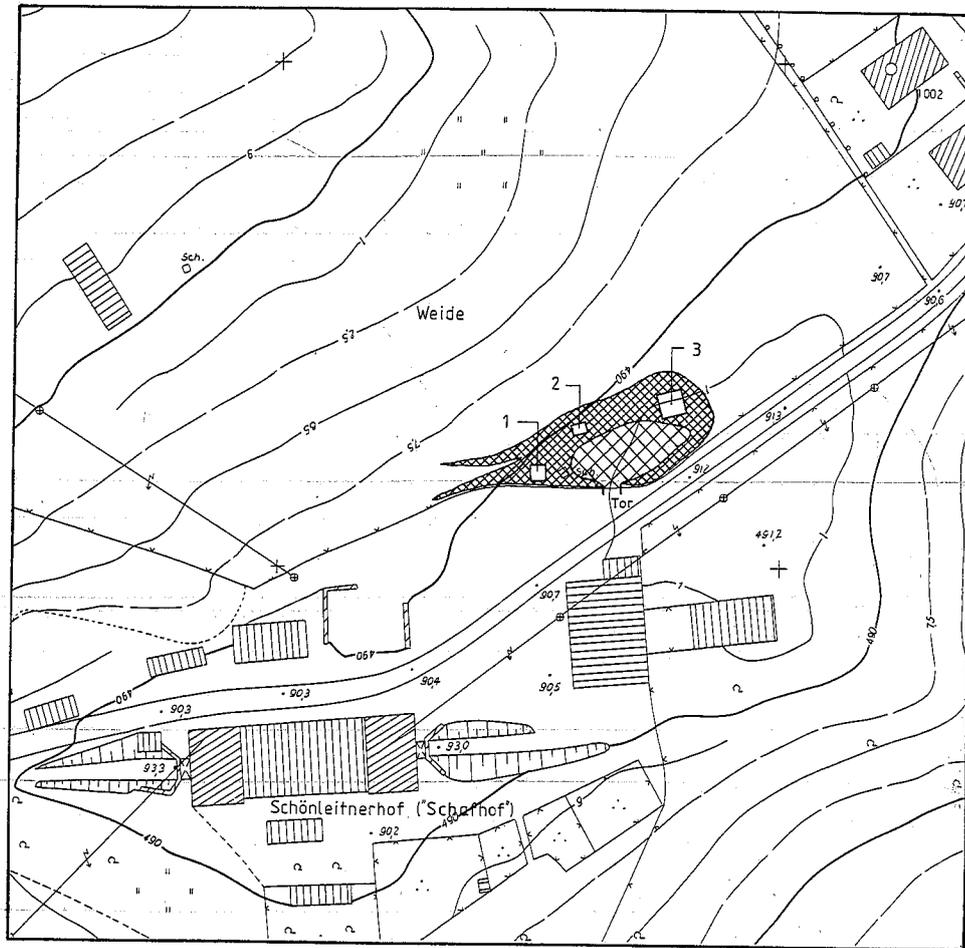
Innerhalb des Bestandes wurden drei pflanzensoziologische Vegetationsaufnahmen nach der Methode von BRAUN-BLANQUET 1963 erhoben (vgl. Tab. 3). Die Deckungsgrade (Flächenanteile) der einzelnen Arten wurden nach einer Steiligen, in den unteren Bereichen verfeinerten Skala geschätzt:

r = nur ganz wenige Individuen; + = wenig vorhanden; 1 = unter 5 % flächendeckend; 2a = bis 15 %; 2b = bis 25 %; 3 = bis 50 %; 4 = bis 75 % und 5 = bis 100 % der Aufnahmefläche bedeckend.

Die Individuendichte von *Myosurus minimus* wurde mit einem Zählrahmen bestimmt (ausgezählt wurden 150 Flächen à 1 dm²) und zu jeder Aufnahmefläche eine Bodenmischprobe

(vgl. Tab. 2) entnommen, die auf pH-Wert, Korngrößenzusammensetzung und Nährstoffgehalte (N, C, P, K) hin analysiert wurde.

Myosurus minimus - Gesellschaft auf dem Schönleitnerhof - Freising



Legende :

- a b
  Myosurus minimus - Gesellschaft
 a Deckung von Myosurus < 5 %
 b Deckung von Myosurus > 25 %

1 Aufnahmefläche

Maßstab 1:1000

0 10 20 30 40 50m

Ausschnitt aus den Flurkarten (M 1:5000)
 NO 13·5, NO 13·6, NO 14·5, NO 14·6
 (Topographische Karte Freising L 7536)

3. Ökologie und Soziologie von Myosurus minimus L.

3.1 Allgemeines

Das Mäuseschwänzchen (*Myosurus minimus* L.) ist ein niedrigwüchsiger, ephemerer Frühlingsblüher (2–11 cm) auf offenen Böden.

Bei ausreichender Feuchtigkeit können schon ab dem Spätsommer einzelne Pflänzchen auflaufen; die Hauptmenge der Keimlinge kommt aber erst im März. Der Lebenszyklus der Pflanze endet im Juni. Aufgrund ihres gering entwickelten Wurzelsystems (nur kurze Faserwurzel) ist sie auf eine ständig ausreichende Wasserversorgung im Oberboden angewiesen und kommt deshalb bevorzugt auf im Herbst und Frühjahr verdichteten, nassen Böden vor. Sommerliche Austrocknungsphasen überdauert die Pflanze als Samen.

Die explosionsartig erfolgende Entwicklung im Frühjahr setzt außerdem eine hohe Konzentration pflanzenverfügbarer Nährstoffe im Boden voraus (Tab. 2). Die bevorzugten Standorte von *Myosurus* sind daher im Frühjahr nasse, verdichtete Äcker und Viehtritt- und -lägerstellen auf Weiden, wo die einsetzende Lichtkonkurrenz des aufwachsenden Nutzpflanzenbestandes erst mit der Bodenerwärmung im Mai wirksam wird.

3.2 Standortvoraussetzungen und Wuchsbedingungen am Freisinger Schönleitnerhof 1987

Da die Eutrophierung des *Myosurus*-Standortes in Freising offensichtlich war (→ Abkoten der Rinder), erschien es interessant, die Höhe der Nährstoffkonzentrationen (N, P, K, C) und die Bodenartenzusammensetzung (T, U, S) festzustellen (Tab. 2).

Aufgrund der Bodenartenzusammensetzung ist der Oberboden – wie bei BRUNNACKER 1963 – als (stark) lehmiger Sand (u/s) einzustufen, der nur bei extremer Trittbelastung zur Verdichtung neigt. Hinzu kommt noch ein hoher Kiesanteil.

Die hohen pH-Werte (>7,0) weisen auf hohe Anteile von gelösten Ammoniumionen im Boden hin, die von den Rinderfäkalien ausgehen.

Die Gehalte an Stickstoff (>0,48 %) und organisch gebundenem Kohlenstoff (>4,4 %) sind hoch. Günstig ist das C/N-Verhältnis. Extrem hoch sind die Gehalte an löslichen Phosphaten (>186 mg/100 g) und löslichem Kali (>94 mg/100 g), die weit über den Extremgehalten in Ackerböden liegen; vergleichbar sind sie mit den Nährstoffkonzentrationen in Komposterden (BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR BODENKULTUR UND PFLANZENBAU, BAYERISCHE HAUPTVERSUCHSANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT & INSTITUT FÜR PFLANZENERNÄHRUNG 1984).

Die Standortvoraussetzungen für *Myosurus minimus* sind hier identisch mit der Beschreibung bei HEGI 1973: „auf feuchten, nährstoff- und basenreichen, neutral bis mäßig sauren, humosen oder rohen, dichten, sandigen oder reinen Lehm- und Tonböden. Etwas wärmeliebend.“ Diese *Myosurus minimus* zusagenden Standortbedingungen können sowohl bei Acker- als auch bei Grünlandnutzung auftreten! Besonders günstig waren die Entwicklungsmöglichkeiten für die *Myosurus*-Gesellschaft 1987, weil sich der Viehauftrieb wegen des kalten, nassen Frühlars bis Ende Mai verzögerte und die *Myosurus*-Pflanzen ihre Entwicklung bis zur Samenbildung abschließen konnten, bevor sie vom Weidevieh wieder in den Boden eingetreten wurden. Als Individuendichte wurden im Durchschnitt 17 Pflanzen/dm² ausgezählt (Schwankung 2 bis 53 Pflanzen/dm²). Extrapoliert auf die Bestandsgröße von 400 m² (bei relativ gleichmäßigem Deckungsgrad von 30–40 %) ergibt sich eine Anzahl von 680 000 Einzelpflanzen auf der Trittstelle um das Weidetor!

3.3 Pflanzensoziologisches Verhalten

3.3.1 Zur Vergesellschaftung von *Myosurus minimus* im Donau-Isar-Hügelland

Die *Myosurus*-Gesellschaft (Tab. 3) ist vor allem durch die Dominanz des Mäuseschwänzchens gekennzeichnet! Hinzu kommen weitere Annuelle: Die höchste Stetigkeit erreichen da-

Aufnahme-Nr.	1	2	3	
Exposition	NW	NW	NW	
Beschattung	0	0	0	
Neigung (°)	2	5	3	
Bestandshöhe (cm)	5	7	6	
Deckung (%)	40	55	50	
Flächengröße (m ²)	9	6	15	
Individuenzahl (pro dm ²)	18,5	-	16,5	
Artenzahl	15	11	9	
Ch	Myosurus minimus	3	3	3
d ₁	Erophila verna	+		
	Veronica hederifolia	r		
	Veronica arvensis	r		
d ₂	Trifolium repens	1		
	Rumex obtusifolius	+		
v	Polygonum aviculare	r		
	Matricaria matricarioides	1	2a	2a
	Polygonum aviculare	1	1	+
O/K	Plantaginea (tea) majoris			
	Poa annua	2a	2a	2b
Begleiter	Plantago major (Chenopodieta)	r		
	Stellaria media	1	2a	2a
	Capsella bursa-pastoris	1	1	1
	Chenopodium album			r
sonstige Begleiter	Lolium perenne	1	1	1
	Acer pseudo-platanus (juv.)	+°	+°	
	Prunus spinosa (juv.)	r°		
	Agropyron repens		1	
	Geranium pyrenaicum			+
Aufnahmedatum: 08.05.1987				

bei einjährige Arten der Trittpflanzengesellschaften (Plantaginea: *Polygonum aviculare*, *Matricaria matricarioides*, *Poa annua*) und der Hackfrucht-Ackerwildkraut-Gesellschaften (Chenopodieta: *Stellaria media*, *Capsella bursa-pastoris*). Von den **ausdauernden** Grünlandarten der umgebenden Weide kommt nur *Lolium perenne* regelmäßig vor.

Auf Weiden sind die *Myosurus*-Wuchsorte zoogen. TÜXEN 1950 und PASSARGE 1964 sehen hier die eigentlichen Standorte der Art und gliedern „ihr“ *Myosuretum minimi* den Trittpflanzen-Gesellschaften (Plantaginea) an. Das Aufnahmehaterial aus Freising läßt sich der Typischen Subassoziation der Gesellschaft bei PASSARGE 1964 mühelos angliedern. Vor allem die hohe Stetigkeit von Verbands-, Ordnungs- und Klassenkennarten der Plantaginea (Tab. 3) rechtfertigen diesen Anschluß. Feuchtigkeitsbedürftig und relativ trittresistent sind ferner *Trifolium repens* und *Rumex obtusifolius*, die die Weidenutzung anzeigen.

Die Beobachtung, daß *Myosurus* mit der Kamillen-Gesellschaft (Alchemillo-Matricarietum) der Getreideäcker konform verbreitet ist (NEZADAL 1975, OESAU 1978, OBERDORFER 1983), trifft auch im Donau-Isar-Hügelland nördlich von Freising zu, wo sie die vorherrschende Getreide-Ackerwildkraut-Gesellschaft ist. Kennzeichnend für diese Nachbarschaft ist in der *Myosurus*-Gesellschaft eine Trennartengruppe mit Winterannuellen (Tab. 3, Aufn. 1: *Erophila verna*, *Veronica arvensis*, *Veronica hederifolia*). Als Trennart in der krumenfeuchten Variante des Alchemillo-Matricarietum ist *Myosurus* im südlichen Donau-Isar-Hügelland sogar häufiger zu finden, als allgemein bisher angenommen wurde (n. p. Material von ALBRECHT, HERRMANN, Doktoranden TUM-Weihenstephan).

3.3.2 Myosuro-Ranunculetum sardoi Diem., Siss. et Westh. 40

Wie OBERDORFER 1979/80 in OBERDORFER 1983 schreibt, ist die synsystematische Stellung von *Myosurus minimus* nicht eindeutig.

Das von OBERDORFER zusammengestellte Aufnahmehaterial des Myosuro-Ranunculetum sardoi umfaßt ausgesuchte Aufnahmen mit den Charakterarten *Ranunculus sardous* und *Myosurus minimus* aus **warmen, collinen** (bis submontanen) Gebieten Süd- und Südwestdeutschlands (150 bis 325 m ü. NN). Ein Teil der Aufnahmen ist OESAU 1978 entnommen, der die Ge-

sellschaft aus dem Moselgebiet detailliert beschrieben hat. Die Gesellschaft wächst dort auf zeitweilig sogar überstauten Böden, wobei *Ranunculus sardous* in stehendem Wasser sogar Schwimmblätter ausbilden kann; *Myosurus* meidet jedoch die nassen Standorte und bevorzugt abtrocknende Böden.

Arten, die diese Wasserstandsschwankungen ertragen können, sind die Flutrasenarten (*Agrostis stolonifera*, *Potentilla anserina* und *Ranunculus repens*) des Verbandes Agropyro-Rumicion (Agrostieta), die diese Gesellschaft aufbauen. OBERDORFER gliedert das Myosuro-Ranunculetum sardoi deshalb den Flutrasen an.

In collinen, submontanen (bis montanen) Höhenlagen mit hohen winterlichen Niederschlägen fällt *Ranunculus sardous* – im Gegensatz zu *Myosurus* – weitgehend aus (Ausnahme: Fundort bei Ramsau, 800 m ü. NN, HEGI 1973). In Bayern kam er nach VOLLMANN 1914 bevorzugt in warmen Auellandschaften (z. B. bei Moosburg, Landshut, Regensburg, Straubing, Würzburg, Schweinfurt, Aschaffenburg) und geschützten Beckenlagen (z. B. Keupergebiet Mittelfrankens) vor.

Die bevorzugten Standorte von *Myosurus minimus* im südlichen Donau-Isar-Hügelland sind auf Böden mit gleichmäßiger, guter, oberflächennaher Wassernachlieferung oder langsamen Oberflächen-Wasserabzug im Frühjahr zu finden. Oft sind es Hanglagen, die im Sommer sogar austrocknen können (direkt vom Niederschlag abhängige Standorte).

Auf diesen – im Vergleich zu 3.3.2 – besser abtrocknenden Böden wird die Dominanz der Flutrasenarten durch Trittpflanzen (Plantaginea) ersetzt, die an mechanische Beanspruchungen durch Bodenschumpfungprozesse, Ackernutzung und Viehtritt besser angepaßt sind.

Zusammenfassend wird festgestellt, daß zwischen den Standortverhältnissen des Myosuro-Ranunculetum sardoi Diem., Siss. et Westh. 40 (Agrostieta) in OBERDORFER 1983 und dem *Myosuretum minimi* Tx. 50 (Plantaginea) der Wasserhaushalt differenzierend wirkt.

Da *Ranunculus sardous* Überflutungen und Staunässe ertragen kann (OESAU 1978), dominieren unter seinen kennzeichnenden Begleitern Flutrasenarten. *Myosurus minimus* meidet langfristig überstaute Standorte; wo es vorherrscht, sind die Wasserverhältnisse frisch (bis feucht) und wasserzünftig. Die Begleitflora formiert sich hier aus allgegenwärtigen, annuellen Arten der Trittpflanzen-Gesellschaften. Auffallend ist in den *Myosurus*-Beständen das starke Hervortreten von *Poa annua*, das ähnliche Standortansprüche und einen ähnlichen Lebensrhythmus wie *Myosurus* hat. *Poa annua* zählt zu den steten Begleitern auf frischen, zur Verdichtung neigenden, lehmig bis tonigen Äckern und im beweideten Grünland, wo auch *Myosurus* bevorzugt auftritt. Ihre höchste Stetigkeit erreicht *Poa annua* im feuchten Flügel der Trittpflanzen-Gesellschaften (OBERDORFER 1983), wo auch seine artenarmen fragmentarischen Dominanzbestände als *Poa annua*-Gesellschaft Oberd. 83 angegliedert sind. VOLLRATH 1970 beschreibt eine von der Trittintensität abhängige *Poa annua*-Einheit in der Zonierung um Koppeltore (auch in Freising, aber Münchener Schotterebene: Kalkgley/Anmoor). Die Bestandsaufnahmen mit *Myosurus minimus* können hier angefügt werden; sie sind allerdings durch weniger Staunässezeiger (*Glyceria plicata*, *Agrostis stolonifera*) gekennzeichnet.

Die Dominanz-Gesellschaften von *Myosurus minimus* sollten an den feuchten Flügel der Plantaginea gestellt werden; damit kann auch der ursprüngliche Vorschlag von TÜXEN 1950 beibehalten werden.

Literatur

- BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR BODENKULTUR UND PFLANZENBAU, BAYERISCHE HAUPTVERSUCHSANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT & INSTITUT FÜR PFLANZENERNÄHRUNG, 1984: Die Düngung von Acker- und Grünland nach Ergebnissen der Bodenuntersuchung (4. überarbeitete Aufl.). Freising (Selbstverlag). 36 S. – BRAUN-BLANQUET, J., 1964: Pflanzensoziologie (3. Aufl.). S. 144–166. Wien/New York. 865 S. – BRUNNACKER, K., 1963: Erläuterungen zur Bodenkarte von Bayern 1:25 000 Blatt Nr. 7536 Freising Nord. München (Bayerisches Geologisches Landesamt). 132 S. – HEGI, G., 1965–1974: Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Band III (3): 229–263. (2. Aufl.). Berlin. – NEZADAL, W., 1975: Unkrautgesellschaften Nordostbayerns. Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 34: 17–149. – OBERDORFER, E., 1983: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil III (2. Aufl.): 342–344. Stuttgart. 455 S. – OESAU, A., 1978: Eine seltene

Flutrasengesellschaft, das Ranunculo-Myosuretum minimi, bei Wittlich. Mitt. Pollichia 66: 109–116. –
PASSARGE, H., 1964: Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes I. Pflanzensoziologie 13:
139. Jena. 298 S. – SCHÖNFELDER, P., 1987: Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen Bayerns.
Schriftenreihe Bayerisches Landesamt für Umweltschutz 72. München (Selbstverlag). – TÜXEN, R., 1950:
Grundriß einer Systematik der nitrophilen Unkrautgesellschaften in der Eurosibirischen Region Europas.
Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. 2, 94–176. – VOLLMANN, F., 1914: Flora von Bayern. Reprint 1978.
Königstein. 840 S. – VOLLRATH, H., 1970: Unterschiede im Pflanzenbestand innerhalb der Koppeln von
Umtriebsweiden. Bayer. Landw. Jb. 47(2): 160–173.

Dr. Annette OTTE
Lehrgebiet Geobotanik, Lehrstuhl für
Landschaftsökologie der Techn. Universität München
D-8050 Freising-Weihenstephan