

Aus dem Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung II
- Grünlandwirtschaft und Futterbau -
der Justus-Liebig-Universität Gießen

Regeneration der Grünlandnarbe nach Winterbeweidung mit Rindern

Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades (Dr. agr.)
beim Fachbereich Agrarwissenschaften, Ökotoxikologie und
Umweltmanagement der Justus-Liebig-Universität Gießen

Eingereicht von
M. Sc. Tim Mattern

Gießen 2009

Dekanin: Prof. Dr. I.-U. Leonhäuser

1. Gutachter: Prof. Dr. H. Laser

2. Gutachterin: Prof. Dr. Dr. A. Otte

Tag der mündlichen Prüfung: 17. April 2009

Inhalt

1. Einleitung.....	1
2. Literaturübersicht.....	2
2.1 Winteraussenhaltung	2
2.2 Einflüsse auf die Vegetation am Weidestandort.....	4
2.2.1 Beweidung.....	4
2.2.2 Wirkung von Tritt	7
2.2.3 Frost und Winterruhe.....	12
2.2.4 Durch Winterweide geförderte Arten	14
2.3 Ausbreitungs- und Regenerationsverhalten von Arten des Grünlands	15
2.3.1 Ausbreitung und Strategie-Typen.....	15
2.3.2 Regeneration der Einzelpflanze.....	17
2.3.3 Regeneration der Narbe	17
2.4 Arbeitshypothesen	20
3. Material und Methoden.....	22
3.1 Material	22
3.1.1 Standorte.....	22
3.1.2 Räumliche Verteilung und Anteil von Narbenschäden.....	24
3.1.3 Pflanzengesellschaften.....	29
3.1.4 Anlage der Untersuchungsflächen.....	29
3.1.5 Witterung	31
3.2 Methoden	32
3.2.1 Untersuchung „Regeneration“	32
3.2.1.1 Vegetationsaufnahmen	32
3.2.1.2 Bodensamenbankanalyse.....	36
3.2.2 Versuch „Viehtritt“	37
3.2.3 Auswertung	39
4. Ergebnisse.....	41
4.1 Bedeckung und Regeneration.....	41
4.2 Vegetation	45
4.2.1 Artenzahl	45
4.2.2 Zeigerwerte, biologische Merkmale und Futterwert.....	49
4.3 Bodensamenbank	75
4.3.1 Artenzahl	75
4.3.2 Samendichte	75

4.3.3 Zeigerwerte, biologische Merkmale und Futterwert.....	76
4.3.4 Ähnlichkeit der aktuellen Vegetation und der Bodensamenbank.....	76
4.4 Versuch „Viehtritt“	79
4.4.1 Scherwiderstand.....	79
4.4.2 Pflanzenbestand.....	79
5. Diskussion	81
5.1 Untersuchung „Regeneration“	81
5.1.1 Narbenschäden und Regeneration.....	83
5.1.2 Zeigerwerte, biologische Merkmale und Futterwertzahl	96
5.1.2.1 Bedingt geeignete Kennwerte zur Beschreibung von Narbenschäden	98
5.1.2.2 Nicht geeignete Kennwerte	102
5.1.3 Betriebsindividuelle Unterschiede in Pflanzenbestand und Management	106
5.2 Bodensamenbank	107
5.3 Trittversuch	109
5.4 Naturschutzaspekte	111
5.5 Ableitungen für die Praxis	112
5.6 Ausblick.....	118
6. Zusammenfassung	119
7. Summary	121
8. Literaturverzeichnis	123
9. Anhang	136

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Drucklasten von Rindern nach GREENWOOD & MCKENZIE (2001).....	9
Tab. 2: Tritt- und Verbißwirkungen der Weidetiere im Winter.....	10
Tab. 3: Naturräumliche Daten und Betriebscharakteristika aus SIMON 2007.	23
Tab. 4: Anteile verschieden starker Narbenschäden auf den untersuchten Winterweiden der Betriebe C und E.	24
Tab. 5: Relative Stetigkeiten von Kennarten in den aufgenommenen Pflanzenbeständen des Betriebs E im Jahr 2007.	29
Tab. 6: Varianten der Untersuchung „Regeneration“ (vier Wiederholungen).....	30
Tab. 7: Zeiträume, in denen die Vegetationsaufnahmen erfolgten.	32
Tab. 8: Übersicht der biologischen und ökologischen Merkmale der dokumentierten Pflanzenarten.	33
Tab. 9: Varianten im „Trittversuch“.	38
Tab. 10: Festgestellte Artenzahlen	45
Tab. 11: Signifikanztabelle zu Artenzahl und Shannon-Index.....	46
Tab. 12: Signifikanztabelle zu den Anteilen an Gräsern, Kräutern und Leguminosen	48
Tab. 13: Signifikanztabelle zum Merkmal „Lebensform“.	54
Tab. 14: Signifikanztabelle zum Merkmal „Feuchtezahl“.	57
Tab. 15: Signifikanztabelle zum Merkmal „Lichtzahl“.....	58
Tab. 16: Signifikanztabelle zum Merkmal „Reaktionszahl“	60
Tab. 17: Signifikanztabelle zum Merkmal „Stickstoffzahl“.....	62
Tab. 18: Signifikanztabelle zum Merkmal „Temperaturzahl“.....	64
Tab. 19: Signifikanztabelle zum Merkmal „Ausläuferlänge“.....	66
Tab. 20: Signifikanztabelle zum Merkmal „Wurzeltiefe“.....	67
Tab. 21: Signifikanztabelle zum Merkmal „Samenbanklebensdauer“.....	67
Tab. 22: Signifikanztabelle zum Merkmal „Mahdverträglichkeit“.....	69
Tab. 23: Signifikanztabelle zum Merkmal „Trittverträglichkeit“.....	70
Tab. 24: Signifikanztabelle zum Merkmal „Weideverträglichkeit“.....	72
Tab. 25: Signifikanztabelle zum Merkmal „Futterwert“.....	73
Tab. 26: Linearer Zusammenhang von Artenzahl und Bedeckung im Jahr 2007 in Abhängigkeit von der Schadensintensität.....	85
Tab. 27: Relative Stetigkeiten von Arten mit Ertragsanteilen ab 10 % in den abschließenden Vegetationsaufnahmen beider Untersuchungsjahre.....	87
Tab. 28: Winterverhalten und Regenerationsvermögen einiger Gräser (aus KLAPP & OPITZ V. BOBERFELD 2006 sofern unten nicht anders angegeben) und daraus folgende Beurteilung für Winterweiden.....	94

Tab. 29: Signifikanztabelle zu den auf Pferdewinterweiden untersuchten Merkmalen „Theorophyten“ und „Stickstoff-Zeiger“	99
Tab. 30: Vor- und Nachteile verschiedener Management-Varianten bei Winterweide	116

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Zusammenhänge zwischen N-Eintrag bzw. N-Gehalt im Boden und Pflanzenbestand bzw. Weiderest.	7
Abb. 2: Räumliche Verteilung der Narbenschäden auf den Winterumtriebsweiden C-1 und C-2.....	25
Abb. 3: Räumliche Verteilung der Narbenschäden auf der Winterumtriebsweide C-1.	26
Abb. 4: Räumliche Verteilung der Narbenschäden auf der Winterumtriebsweide C-2.	26
Abb. 5: Räumliche Verteilung der Narbenschäden auf den Winterstandweiden E-1 und E-2.....	27
Abb. 6: Räumliche Verteilung der Narbenschäden auf der Winterstandweide E-1....	28
Abb. 7: Räumliche Verteilung der Narbenschäden auf der Winterstandweide E-1....	28
Abb. 8: Witterungsdiagramm für die Erhebungsregion Westerwald 2006	31
Abb. 9: Witterungsdiagramm für die Erhebungsregion Westerwald 2007	31
Abb. 10: Witterungsdiagramm für die Erhebungsregion Westerwald 2008	31
Abb. 11: Witterungsdiagramm für die Erhebungsregion Gießen 2006	31
Abb. 12: Witterungsdiagramm für die Erhebungsregion Gießen 2007	31
Abb. 13: Witterungsdiagramm für die Erhebungsregion Gießen 2008.	31
Abb. 14: Versuchsgesamtheitsträger „Hege 75“ mit angebaute hydraulische Rinderklaue.	38
Abb. 15: Übersichtsgrafik: Durchschnittliche Entwicklung der Bedeckung und Regenerationsleistung im Jahr 2006 auf allen untersuchten Betrieben in Abhängigkeit von der Schadensintensität.....	41
Abb. 16: Übersichtsgrafik: Durchschnittliche Entwicklung der Bedeckung und Regenerationsleistung im Jahr 2007 auf allen untersuchten Betrieben in Abhängigkeit von der Schadensintensität.....	42
Abb. 17: Durchschnittliche Entwicklung der Bedeckung von Flächen mit einer Schadensintensität von 100 % im Jahr 2007 in Abhängigkeit vom Betrieb.	42
Abb. 18: Durchschnittliche Entwicklung der Bedeckung von Flächen mit einer Schadensintensität von 75 % im Jahr 2007 in Abhängigkeit vom Betrieb.	43
Abb. 19: Durchschnittliche Entwicklung der Bedeckung von Flächen mit einer Schadensintensität von 50 % im Jahr 2007 in Abhängigkeit vom Betrieb.	43

Abb. 20: Durchschnittliche Entwicklung der Bedeckung von Flächen mit einer Schadensintensität von 25 % im Jahr 2007 in Abhängigkeit vom Betrieb.	44
Abb. 21: Durchschnittliche Entwicklung der Bedeckung von Flächen mit einer Schadensintensität von 0 % im Jahr 2007 in Abhängigkeit vom Betrieb.	44
Abb. 22: Artenzahl in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität, hier zu den Aufnahmetermen 2/2006 und 2/2007.	46
Abb. 23: Shannon-Index in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität, hier zu den Aufnahmetermen 2/2006 und 2/2007.	47
Abb. 24: Ertragsanteile von Gräsern (G), Kräutern (K) und Leguminosen (L) in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität zum Aufnahmetermi 2/2006.	48
Abb. 25: Ertragsanteile von Gräsern (G), Kräutern (K) und Leguminosen (L) in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität zum Aufnahmetermi 2/2007.	49
Abb. 26: Mittlere Ertragsanteile ausgewählter Artengruppen in Abhängigkeit von Betrieb, Schadensintensität und Aufnahmetermi, Untersuchungsjahr 2006, Betriebe insgesamt sowie A und B.	50
Abb. 27: Mittlere Ertragsanteile ausgewählter Artengruppen in Abhängigkeit von Betrieb, Schadensintensität und Aufnahmetermi, Untersuchungsjahr 2007, Betriebe insgesamt sowie A und B.	51
Abb. 28: Mittlere Ertragsanteile ausgewählter Artengruppen in Abhängigkeit von Betrieb, Schadensintensität und Aufnahmetermi, Untersuchungsjahr 2006, Betriebe C bis E.	52
Abb. 29: Mittlere Ertragsanteile ausgewählter Artengruppen in Abhängigkeit von Betrieb, Schadensintensität und Aufnahmetermi, Untersuchungsjahr 2007, Betriebe C bis E.	53
Abb. 30: Übersichtsgrafik: Durchschnittliche Ertragsanteile von Therophyten in Abhängigkeit von der Schadensintensität von April bis August 2007.	55
Abb. 31: Ertragsanteile der Lebensformen in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität zum Aufnahmetermi 2/2006.	55
Abb. 32: Ertragsanteile der Lebensformen in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität zum Aufnahmetermi 2/2007.	56
Abb. 33: Ertragsanteile nach Feuchtezahl in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität zum Aufnahmetermi 2/2006.	57
Abb. 34: Ertragsanteile nach Feuchtezahl in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität zum Aufnahmetermi 2/2007.	58
Abb. 35: Ertragsanteile nach Lichtzahl in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität zum Aufnahmetermi 2/2006.	59
Abb. 36: Ertragsanteile nach Lichtzahl in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität zum Aufnahmetermi 2/2007.	59
Abb. 37: Ertragsanteile nach Reaktionszahl in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität zum Aufnahmetermi 2/2006.	61
Abb. 38: Ertragsanteile nach Reaktionszahl in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität zum Aufnahmetermi 2/2007.	61

Abb. 39: Übersichtsgrafik: Durchschnittliche Ertragsanteile von Stickstoffzeigern (NZ 7-9) in Abhängigkeit von der Schadensintensität auf Rinderweiden von April bis August 2007.	63
Abb. 40: Ertragsanteile nach Stickstoffzahl in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität zum Aufnahmeterrnin 2/2006.	63
Abb. 41: Ertragsanteile nach Stickstoffzahl in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität zum Aufnahmeterrnin 2/2007, vgl. Anhangtab. 103-104	64
Abb. 42: Ertragsanteile nach Temperaturzahl in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität zum Aufnahmeterrnin 4/2007.	65
Abb. 43: Ertragsanteile nach Ausläuferlänge in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität zum Aufnahmeterrnin 2/2007	66
Abb. 44: Ertragsanteile nach Samenbank-Lebensdauer in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität zum Aufnahmeterrnin 2/2007	68
Abb. 45: Ertragsanteile nach Mahdverträglichkeit in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität zum Aufnahmeterrnin 2/2007	69
Abb. 46: Ertragsanteile nach Trittverträglichkeit in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität zum Aufnahmeterrnin 2/2006	70
Abb. 47: Ertragsanteile nach Trittverträglichkeit in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität zum Aufnahmeterrnin 2/2007.	71
Abb. 48: Ertragsanteile nach Weideverträglichkeit in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität zum Aufnahmeterrnin 2/2007.	72
Abb. 50: Bestandswertzahl in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität, hier zu den Aufnahmeterrninen 2/2006 und 2/2007.....	74
Abb. 51: Prozentuale Verteilung der Artenzahlen auf Vorkommen in Bodensamenbank und oberirdischer Vegetation (Untersuchungsjahr 2006).....	75
Abb. 52: Mittlere Anteile ausgewählter Artengruppen an den gekeimten Samen in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität, Betriebe insgesamt und A bis B..	77
Abb. 53: Mittlere Anteile der Samendichte ausgewählter Artengruppen in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität, Betriebe C bis E.....	78
Abb. 54: Scherwiderstand nach der Trittbehandlung im Juli 2007 in Abhängigkeit von Behandlung und Behandlungstermin.....	79
Abb. 55: Bestandshöhe im Mai 2008 in Abhängigkeit von Behandlung und Behandlungstermin.....	80
Abb. 56: TS-Ertrag im Mai 2008 in Abhängigkeit von Behandlung und Behandlungstermin.....	80
Abb. 57: Korrelation zwischen Artenzahl und Bedeckung für Plots mit der Schadensintensität 100 % in den Jahren 2006 und 2007.....	86
Abb. 58: Relative Stetigkeiten einzelner Pflanzenarten mit Ertragsanteilen ab 10 % in den jeweils abschließenden Vegetationsaufnahmen 2006 und 2007	88
Abb. 59: Relative Stetigkeiten der wichtigsten Pflanzenarten mit Ertragsanteilen ab 10 % in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität, jeweils in den abschließenden Vegetationsaufnahmen 2006 und 2007.....	88

Abb. 60: Relative Abweichung der Ertragsanteile in Weidebereichen mit 75prozentiger Schädigung gegenüber ungeschädigten Weidebereichen, jeweils in den abschließenden Vegetationsaufnahmen 2006 und 2007	90
Abb. 61: Relative Abweichung der Ertragsanteile in Weidebereichen mit 100prozentiger Schädigung gegenüber ungeschädigten Weidebereichen, jeweils in den abschließenden Vegetationsaufnahmen 2006 und 2007	90
Abb. 62: Übersichtsgrafik: Durchschnittliche Ertragsanteile von Stickstoffzeigern (NZ 7-9) in Abhängigkeit von der Schadensintensität auf Pferdeweiden von März bis Juni 2007.	100
Abb. 63: Mittlere Ertragsanteile ausgewählter Artengruppen in Abhängigkeit von Betrieb, Schadensintensität und Aufnahmetermin, Pferdewinterweiden 2007	101
Anhangabb. 1: Festgestellte Artenzahlen in Abhängigkeit von Betrieb und Untersuchungsjahr.	136

1. Einleitung

Die Winteraussenhaltung ist eine interessante Landnutzungsoption für periphere Regionen, da sie sich gegenüber der Stallhaltung durch geringere Kosten und Arbeitsaufwand auszeichnet. Dieses Verfahren kommt insbesondere für grünlanddominierte Regionen und Grenzertragsstandorte in Frage und findet im Rahmen extensiver Beweidung für Landschaftspflege und Naturschutz immer breitere Anwendung.

Zwischen Winter- und Sommerbeweidung bestehen zum Teil deutliche Unterschiede, insbesondere bezüglich Fütterung und Grasnarbe. Während sich das Weidetier im Sommer überwiegend vom Aufwuchs ernähren kann, ist im Winter eine Zufütterung erforderlich. Durch die Fütterung wird auf der Weide neben der Tränke und anderem Weideinventar ein weiteres Attraktionszentrum geschaffen, das vom Vieh stark frequentiert wird. Die Trittbelastung in solchen häufig frequentierten Weidebereichen führt zu jeder Jahreszeit und besonders im Winter und bei feuchten Bodenverhältnissen leicht zu Beeinträchtigungen von Grasnarbe und Boden. Entstehen die Schäden im Winter, erfolgt die Regeneration der Pflanzen erst mit Beginn der Vegetationsperiode, ist also zeitlich vom Weidegang gelöst. Dem entsprechend sind im Vergleich zur Sommerweide umfangreichere Pflegemaßnahmen wie Nachsaat erforderlich, die aber in Low-Input-Systemen aus Kostengründen möglichst gering gehalten werden sollen.

Schwerpunkte der bislang publizierten Untersuchungen zum Thema Winteraussenhaltung waren Futterqualität und Ertrag des „Winterfutters auf dem Halm“, Wirtschaftlichkeit, physikalische und chemische Einflüsse auf den Boden am Weidestandort sowie Verhalten, Wohlbefinden und Gesundheit der Weidetiere. Die Schädigung der Grasnarbe auf Winterweiden wird in einigen Untersuchungen genannt und zum Teil auch deren Ausmaß beschrieben. Allerdings sind der Einfluss der Winterbeweidung auf die botanische Zusammensetzung der Vegetation und vor Allem die Prozesse und Geschwindigkeit der Regeneration von Narbenschäden kaum bekannt.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist, etwaige Veränderungen in der Vegetationszusammensetzung unter Berücksichtigung der Winterweide-spezifischen Stressfaktoren zu dokumentieren und aus den gewonnenen Daten Management-Empfehlungen zur Vermeidung von nachhaltigen Narbenschäden zu geben.

2. Literaturübersicht

2.1 Winteraussenhaltung

Der Mutterkuhhaltung kommt, trotz einer hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit vergleichsweise schlechten Bewertung, eine wichtige Rolle bei der Nutzung marginalen Grünlands zu (WAßMUTH 2002a). SIMON (2007) und DEBLITZ *et al.* (2008) zeigen anhand von Rinderbestandsdaten, dass diese Haltungsform seit den 1990er Jahren eine zunehmende Bedeutung in der Viehhaltung spielt, wohingegen die Milchviehbestände im gleichen Zeitraum sinken.

Die Winteraussenhaltung von Mutterkühen und Fleischrindern trägt zur Rentabilitätsverbesserung in grünlanddominierten Grenzertragsregionen bei, wie viele Autoren zeigen (SCHNEIDER 1917, BOEKER 1957, DEBLITZ *et al.* 1993, GERRISH *et al.* 1994, BAUER *et al.* 1996, MÖLLER *et al.* 2002, SIMON 2007). Es werden u. a. Kosten für Entmistung und Entsorgung der Exkremente gespart. Auch die Kosten für Futterkonservierung und Fütterung sind geringer: Durch das „Winterfutter auf dem Halm“ kann die Fütterung mit Konserven hinausgezögert werden (SCHNEIDER 1917, HUGHES 1954, CORBETT 1957, VAN KEUREN 1970, BLACK 1978, BARTHOLOMEW *et al.* 1997, HALL *et al.* 1998, HOCHBERG 1998, FREEZE *et al.* 1999, SIMON 2007). Des Weiteren ist keine Anschaffung und Unterhaltung von Stallbauten nötig. Dadurch fällt der Kapitalbedarf bei dieser Haltungsform um etwa 20 % niedriger aus (DEBLITZ *et al.* 1993).

SIMON (2007) untersuchte Arbeitszeit- und Maschinenaufwand für die Versorgung von Mutterkühen auf der Winterweide. Gegenüber der Stallhaltung zeichnet sich die Winteraussenhaltung mit Umtriebsweide durch eine Kostenrelation von 100 zu 26 aus.

STEINWIDDER & HÄUSLER (2004) bezeichnen Tiergesundheit und Fruchtbarkeit als entscheidende Faktoren für die Wirtschaftlichkeit in der Mutterkuhhaltung; auch in extensiven Haltungssystemen soll jährlich ein gesundes Kalb pro Kuh abgesetzt werden können. In der Winteraussenhaltung sind höhere Tiergesundheit und geringere Anteile an Kälberverlusten als bei Stallhaltung nachgewiesen, was sich positiv auf die Wirtschaftlichkeit dieser Haltungsform auswirkt (GOLZE *et al.* 1997, SIMON 2007). Für eine tiergerechte Durchführung der Winteraussenhaltung sind allerdings gewisse Forderungen zur Erhaltung der Tiergesundheit und der artgerechten Ernährung im Winter zu erfüllen (vgl. FRASER 1978, BOGNER 1984,

BALLIET 1993, DEBLITZ *et al.* 1994, OPITZ V. BOBERFELD 1997, HEIKENS 1999, HOCHBERG & DYCKMANS 2002, WAßMUTH & GOLTZE 2002, WAßMUTH 2002b, WOLF 2002, WOLF & OPITZ V. BOBERFELD 2003, WÖHLER 2003, BANZHAF 2004, BANZHAF & OPITZ V. BOBERFELD 2004, OPITZ V. BOBERFELD *et al.* 2004, LASER 2004, 2005a, 2005b, STEINWIDDER & HÄUSLER 2004, KRÄLING 2005, KRÄLING & OPITZ V. BOBERFELD 2005, ELSEBACH & OPITZ V. BOBERFELD 2005, ELSEBACH 2006, SAMBRAUS 2006). Beispielsweise ist ein Witterungs- bzw. Windschutz erforderlich. Dies kann durch künstliche Einrichtungen oder eine natürliche Strukturierung der Winterkoppel gewährleistet werden (WAßMUTH 2002b). Die Qualität des Futters „auf dem Halm“ und der vorgelegten Futterkonserven muss ebenso berücksichtigt werden wie die bedarfsgerechte Versorgung der Tiere mit Mineralstoffen und Wasser (FRASER 1978, WAßMUTH 2002b, WOLF & OPITZ V. BOBERFELD 2003, WÖHLER 2003, BANZHAF & OPITZ V. BOBERFELD 2004, KIRCHGEßNER 2004, LASER 2004, 2005a, 2005b). Zu beachten ist die Weidehygiene, um den Parasitendruck nicht zu erhöhen. Gerade auf Dauerstandweiden, bei Ablage des Futters auf den Boden und Tränkwasserentnahme aus natürlichen Gewässern ist die Gefahr einer Aufnahme von Endoparasiten und Pathogenen gegeben (vgl. FALKE 1911, BOGNER 1984, MATZKE 1995, WAßMUTH & GOLTZE 2002). Verschiedene Autoren empfehlen die Frühjahrskalbung, um die Laktation der Muttertiere zur Erhöhung der Futterausnutzung besser an den Vegetationsverlauf anzupassen. Zu dem ist die Kältetoleranz der Kälber in den ersten Lebenstagen noch nicht stark ausgeprägt (vgl. KLAPP 1971, BALLIET 1993, DEBLITZ *et al.* 1994, HOCHBERG 1998, WAßMUTH 2002b, STEINWIDDER & HÄUSLER 2004, SAMBRAUS 2006).

Welche Maschinen und Geräte verwendet werden können oder müssen, stellen WAßMUTH & GOLTZE (2002) sowie SAMBRAUS (2006) detailliert dar. SIMON (2007) nennt die von sechs Betrieben in der Winteraussenhaltung verwendeten Maschinen und Geräte. Einen Überblick über alle Aspekte gibt HOCHBERG (1998), der bezüglich der Einzäunung keine Unterschiede zwischen Sommer- und Winterweide macht. Nach Praxiserfahrungen aus den für die vorliegende Arbeit untersuchten Betrieben muss aber bei Verwendung von Elektrozäunen im Winter durch verringerten Zaunpfostenabstand einer möglichen Schneelast Rechnung getragen werden.

Nachteilig bei dieser Haltungsform ist eine vermehrte Entstehung von Narbenschäden auf der Weide. Wie im Sommer entstehen diese Schäden durch Tritt an vom Weidevieh häufig frequentierten Attraktionszentren. Dies sind einerseits

technische Weideeinrichtungen wie Tränke, Unterstand und Weideeingang und andererseits auch natürliche Strukturen wie Hecken oder Bäume, die zum Schutz vor Witterungseinflüssen oder zur Körperpflege aufgesucht werden. Im Winter kommen Futterplätze und eingestreute Liegeflächen hinzu (ELLENBERG 1996, FISCHER & SCHALITZ 2000, OPITZ V. BOBERFELD 2002, HOCHBERG & HOCHBERG 2005). Die häufig feuchte Witterung zu dieser Jahreszeit fördert die Entstehung von Narbenschäden zusätzlich, sofern der Boden nicht gefroren ist. Schließlich sind nach einer Beweidung im Winter meist stärkere Narbenschäden festzustellen als nach Sommerbeweidung. Diese können je nach Standort, Besatzdichte und Witterung im Winter bis zu 20 % der Weidefläche ausmachen (HOCHBERG & DYCKMANN 2002). Zur Regulierung der Narbenschäden empfiehlt OPITZ V. BOBERFELD (1985, 2002) eine Nachsaat mit *Lolium perenne* bzw. *L. multiflorum*. Zur Vorbeugung von Narbenschäden und Nährstoffakkumulationen durch Kot, Harn und Futter- bzw. Einstreureste wird Entmistung sowie räumlicher Wechsel von Futter- und Liegeplätzen empfohlen (ZUBE 1996, OPITZ V. BOBERFELD 1985, 2002).

Zusammenfassend betrachtet ist die Winteraussenhaltung bei sachgerechter Durchführung ein für Kosten und Tiergesundheit günstiges Haltungsverfahren. Allerdings entstehen Trittschäden in der Grasnarbe, die Untersuchungsgegenstand der vorliegenden Arbeit sind.

2.2 Einflüsse auf die Vegetation am Weidestandort

2.2.1 Beweidung

Wie jede andere Nutzungsform wirkt sich die Beweidung in spezifischer Weise in Abhängigkeit von Tierart, Besatzstärke und Weidedauer auf die Arten der Grasnarbe aus (KLAPP 1971, JACOB 1987). Beispielsweise regenerieren sich Untergräser und planophile bzw. horizontal-wüchsige Kräuter überwiegend aus der verbliebenen Restassimilationsfläche, während Obergräser und erectophile bzw. aufrecht wachsende Arten Reservestoffe zur Regeneration in Wurzel und anderen bodennahen Organen einlagern (OPITZ V. BOBERFELD 1994).

Wiederkäuende Pflanzenfresser haben nach LEMAIRE *et al.* (2000) einen wesentlichen Einfluss auf die Artenzusammensetzung und die Stabilität von Grünland. Beweidung fördert Arten, die durch rasches Nachwachsen oder dadurch,

dass sie dem Verbiss durch Wuchsform, Ausbildung von Dornen oder Einlagerung wenig schmackhafter Inhaltsstoffe ausweichen, Selektionsvorteile haben (KLAPP 1965, KLAPP 1971, WHITTAKER & FEENY 1971, ELLENBERG 1996, ROOK & TALLOWIN 2003, HOCHBERG & HOCHBERG 2005, PYKÄLÄ 2005). Zwar werden empfindliche Arten verdrängt, in fein durchsetzten Pflanzengemeinschaften wachsen jedoch auch weideempfindliche direkt neben weideresistenten Arten (LEMAIRE *et al.* 2000). Der Tritt fördert regenerationsfreudige und ausläufertreibende Arten, zum Beispiel *Lolium perenne* und *Trifolium repens* (ELLENBERG 1996, PFADENHAUER 1997).

Verbiss- bzw. Weidetoleranz von Arten wirkt sich nach BULLOCK *et al.* (1994) für die Pflanzen günstiger aus, als die Vermeidung von Verbiss durch die oben genannten Mechanismen. Nach OLOFSSON (2001) besteht außerdem ein Konflikt zwischen Verbiss-Vermeidung und raschem Nachwachsen: Pflanzen, die durch sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe die Tiere am Verbiss hindern wollen, wachsen durch die Bildung der Alkaloide langsamer nach, so dass sie evtl. Wettbewerbsnachteile haben. Nach ANDRAE (2004) reagieren Leguminosen häufig empfindlicher auf Tritt. Die Verschiebung von Anteilen der Artengruppen Gräser, Kräuter und Leguminosen beschreiben MATTHES *et al.* (1997a) und STEINHÖFEL *et al.* (2002): Durch Rinderbeweidung wächst der Kräuteranteil im Bestand zu Ungunsten der Gräser, während der Anteil der Leguminosen gleichbleibend ist. Die hier dargestellten Arbeiten behandeln die Regeneration während der Vegetationsperiode – die Pflanzen können also unmittelbar auf Schädigungen durch Verbiss und Tritt reagieren. Bei Winterbeweidung sind Verbiss und Regeneration zeitlich deutlich von einander getrennt. Zwar wird bei gefrorenem und/oder trockenem Boden die Narbe nicht durchgetreten. Allerdings werden die Pflanzen dennoch mechanisch belastet. Es gibt kaum Untersuchungen darüber, in wieweit Pflanzen durch Tritt und Verbiss bei Frost bzw. während der Ruhephase außerhalb der Vegetationsperiode beeinträchtigt werden.

Bei der Beweidung müssen auch die Ausscheidungen der Weidetiere berücksichtigt werden. Denn über die Exkremente können Nährstoffe in den Boden eingetragen werden, was ebenfalls nicht ohne Effekt auf die Vegetation bleibt. Aufgrund längerer Verweildauer der Tiere werden an Futter- und Tränkeplätzen, Liegebereichen, Wegen und Weideeingängen vermehrt Kot und Harn abgesetzt (BOGNER 1984, SAUER & HARRACH 1996, ANGER *et al.* 1998, EBEL & MILIMONKA 1998, HOCHBERG & WEIß 1998, WEISE *et al.* 1998, OPITZ v. BOBERFELD & STERZENBACH 1999).

Insbesondere im Umkreis von bis zu 20 m um Futterplätze sind signifikant erhöhte Mengen von Ammonium und Kalium in Bodentiefen bis 60 cm nachweisbar (OPITZ V. BOBERFELD 1997). Zudem besteht eine Abhängigkeit zwischen Entfernung zum Futterplatz und Höhe der Nährstoffgehalte im Boden (OPITZ V. BOBERFELD 2002, OPITZ V. BOBERFELD *et al.* 2005), was sowohl für Sommer- als auch Winterweiden gilt. Den größten Teil macht dabei Ammonium (NH_4^+) aus (OPITZ V. BOBERFELD 2002, OPITZ V. BOBERFELD *et al.* 2005), welches recht immobil ist. Leichter ausgewaschen bzw. in tiefere Bodenschichten verlagert werden kann Nitrat (NO_3^-), was durch Nitrifikation aus NH_4^+ gebildet wird (SAUER & HARRACH 1996). Da die mikrobiellen Umsatzprozesse temperaturabhängig sind, ist die Nitrifikationsrate im Sommer wesentlich höher als im Winter (SCHEFFER *et al.* 2002). Einen großen Einfluss auf die Auswaschung haben Art, Bedeckungsgrad und –dauer sowie Wurzelraumtiefe des Pflanzenbestands (SCHEFFER *et al.* 2002). Im Winter fehlt an den Stellen mit hoher Ammonium-Akkumulation zwar die Pflanzendecke, die NO_3^- aufnehmen kann. Aber durch die niedrigen Temperaturen sind die Mineralisation der organischen Substanz zu Ammonium und dessen Umsatz zu Nitrat gehemmt, was die fehlende Aufnahme durch Pflanzen zumindest teilweise wieder ausgleicht. Auch SVOZILOVA *et al.* (2008) empfehlen einen regelmäßigen Wechsel der Attraktionszentren auf Winterweiden, um Einträge von Phosphor, Kalium und Ammonium in Boden und Oberflächengewässer zu minimieren.

Darüber hinaus bestehen zwischen Nährstoffeintrag und Verbiss bzw. Pflanzenbestand Wechselwirkungen: Kotstellen werden von Rindern bis zu ein Jahr lang nicht verbissen. BOGNER (1984) begründet das mit dem Boden anhaftenden Geruch. Bei fehlender Weidepflege führt das zu einer Überalterung und es kommt zu Bestandsveränderungen in diesen Bereichen. Zudem ist der N-Entzug geringer als unter abgeweideten Narben was einen höheren N-Vorrat im Boden verursacht (THEISS 1989). HOMM (1994) weist im Boden unter Weideresten höhere N-Gehalte nach. Die von o. g. Autoren beschriebenen Wechselwirkungen zwischen N-Eintrag, geringerem Verbiss, Überalterung und Veränderung der Bestände soll Abb. 1 veranschaulichen. STEINHÖFEL *et al.* (2002) quantifizieren die Fläche, die aufgrund von Kotstellen, Liegeplätzen, Scharrgruben und Weideinventar nicht zur Futteraufnahme genutzt wird mit 14 bis 20 % der Weidefläche. Die Autoren raten dazu, dies bei der Anpassung der Besatzdichte zu berücksichtigen, und diese nicht

nutzbare Fläche durch geeignete Maßnahmen (Wiesenschleppen, kein Wechsel der Standorte von technischem Weideinventar) zu verringern (STEINHÖFEL *et al.* 2002).

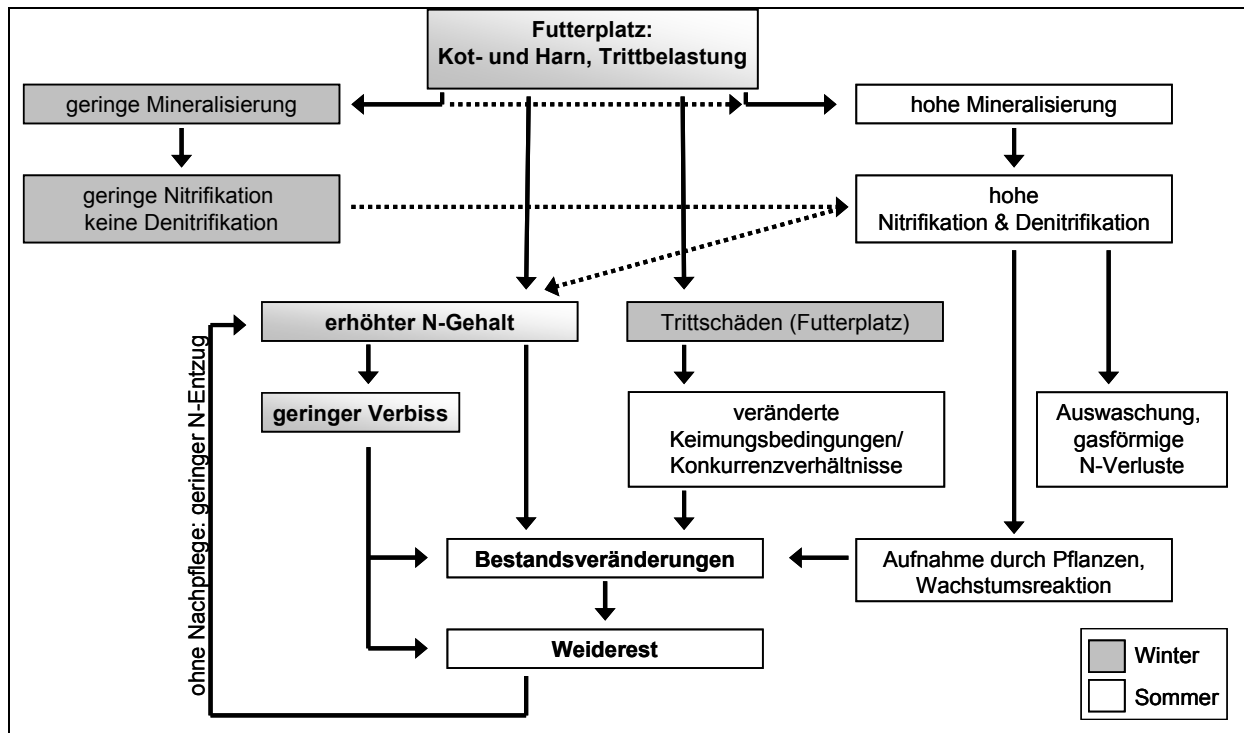


Abb. 1: Zusammenhänge zwischen N-Eintrag bzw. N-Gehalt im Boden und Pflanzenbestand bzw. Weiderest (eigene Abb. nach Angaben von BOGNER 1984, HOMM 1994, SCHEFFER *et al.* 2002, STEINHÖFEL *et al.* 2002).

Mechanische Belastung und Abbeißen bzw. Abreißen von Pflanzenteilen sowie Nährstoffeinträge sind die Hauptfaktoren der Beweidung. Deren Wirkungen während der Vegetationsperiode sind gut untersucht, für Beweidung außerhalb der Vegetationszeit fehlen entsprechende Daten.

2.2.2 Wirkung von Tritt

Viehtritt kann einen signifikanten Effekt auf Bodeneigenschaften und Pflanzenwachstum haben (DI *et al.* 2001), dabei ist die Wirkung des Tritts sehr komplex (LIETH 1954). Neben der direkten mechanischen Schädigung der Pflanzen wird der Boden verdichtet, was seinerseits wieder Auswirkungen auf die Durchwurzelbarkeit hat (OPITZ v. BOBERFELD 1976, WILLMANN 1998, SCHLIMBACH 2006). Darüber hinaus hat Verdichtung komplexe Auswirkungen auf u. a. Wärme-, Wasser- und Lufthaushalt des Bodens sowie ökologische Faktoren wie Samenverbreitung. Diese komplexen Zusammenhänge veranschaulichen ELLENBERG

(1996) und BRIEMLE *et al.* (2002). Viehtritt führt besonders bei feuchten Bodenverhältnissen auch zu Schädigungen der Grasnarbe; dabei kann es bis zum Totalausfall der Vegetation kommen (JACOB 1987). SIMON (2007) stellte einen engen Zusammenhang von Besatzdichte und Anteil von Narbenschäden nach Weidegang im Winter fest, ein weiterer Faktor ist die Weidedauer (MOTT & MÜLLER 1971). Nach MÜCKENHAUSEN (1993) und OPITZ v. BOBERFELD (1997, 2002) sollte die Winteraussenhaltung auf trittfeste Böden wie Rendzinen und Ranker beschränkt bleiben.

Selbst bei gutem Weidemanagement lässt sich eine Verdichtung der oberen Bodenschicht nicht vermeiden (KELLY 1985). Bodenverdichtung durch Beweidung wirkt hauptsächlich bis in 10 cm Bodentiefe, lässt sich aber auch bei Tiefen von 15 bis 20 cm (Jacob 1987, GREENWOOD & MCKENZIE 2001) nachweisen. Erst ab 40 bis 45 cm bestehen laut XIE & WITTIG (2004) keine signifikanten Verdichtungen mehr. Zwischen den Weidegängen wird der Boden jedoch durch biologische Aktivität immer wieder aufgelockert (OPITZ v. BOBERFELD 1976, JACOB 1987). Bei zu starken Verdichtungen, die die Bodenfauna schädigen, ist jedoch auch dies nicht mehr gegeben (HORN 1999). Die durch Tritt erhöhte Lagerungsdichte des Bodens wirkt sich hemmend auf das Pflanzenwachstum und damit ertragsmindernd aus (KELLY 1985, DREWRY *et al.* 2001). Nach ELLENBERG (1996) kann sich Bodenverdichtung aber auch dahingehend positiv auswirken, indem durch Wasserstau auf der Oberfläche ein Wasserfilm entsteht, in welchem Samen keimen können. Auch KLAPP (1971) beurteilt eine mäßige Bodenverdichtung positiv. Bodenverdichtung lässt sich u. a. durch Messungen von Porenvolumen, Lagerungsdichte, Eindringwiderstand oder Scherwiderstand charakterisieren (BLUME *et al.* 2002).

Neben den Bodenverhältnissen und der Stabilität bzw. Trittfestigkeit des Grünlandbestandes kommt es auf das Bewegungsverhalten der Tiere und die von Huf bzw. Klaue ausgeübte Drucklast an. GREENWOOD & MCKENZIE (2001) geben hierzu in einer Auswertung verschiedener Veröffentlichungen Laufleistungen zwischen 4 und 16 km pro Tag und Drucklasten zwischen 98 und 168 kPa für Rinder an (Tab. 1). Die vom Rind ausgeübte Drucklast kann aufgrund von Klauenfläche, Körpergewicht und Hangneigung sehr variieren, außerdem spielt es eine Rolle, ob und wie schnell sich das Tier bewegt (DI *et al.* 2001). Als Beispiel geben die Autoren für eine Holsteiner Kuh mit einer Fläche von 90 cm² je Klaue einen Druck zwischen 130 kPa (entspricht 1,3 kg cm⁻² - in Ruhe) und 250 kPa (2,5 kg cm⁻² - in Bewegung)

an. Dabei ist eine Verteilung des Gewichts auf Vorder- und Hinterhufe im Verhältnis 60:40 zu berücksichtigen (DI *et al.* 2001). Als Vergleichswert geben PROFFITT *et al.* (1993) und BERNHARDT (2005) den Bodendruck von Schleppern mit einer Spanne von 0,3 bis 15 kg cm⁻² an.

Tab. 1: Drucklasten von Rindern nach GREENWOOD & MCKENZIE (2001), verändert und ergänzt. Die Angabe zur Klauenfläche bezieht sich auf alle 4 Hufe. *Kursiv* gedruckte Werte sind von der Literaturangabe in die jeweils andere Einheit umgerechnet.

Lebendgewicht (kg)	Klauenfläche (cm ²)	Drucklast (kPa)	Drucklast (kg cm ⁻²)	Quelle
o. A.	o. A.	30-40	<i>0,3-0,4</i>	HUTH (2004)
306	314	98	<i>0,98</i>	SSEMAKULA (1983)
o. A.	o. A.	<i>100-400</i>	1-4	KLAPP (1971)
420-660	384-580	<i>109-114</i>	1,09-1,14	KUNTZE (1963)
500-600	460	110-130	<i>1,1-1,3</i>	NOBLE & TONGWAY (1986)
o. A.	360	130-250	<i>1,3-2,5</i>	DI <i>et al.</i> (2001)
530	ca. 400	ca. 133	<i>ca. 1,33</i>	SCHOLEFIELD <i>et al.</i> (1985)
380	264	144	<i>1,44</i>	MWENDERA & MOHAMED SALEEM (1997)
612	364	168	<i>1,68</i>	LULL (1959)
o. A.	o. A.	192	<i>1,92</i>	WILLATT & PULLAR (1983)
600	o. A.	<i>100-150</i> <i>400-500</i>	1-1,5 4-5	JACOB (1987)
o. A.	o. A.	350	3,5	NIE <i>et al.</i> (2001)
<i>Vergleich zum Schlepper:</i>				
Gewicht (kg)	Auflagefläche (cm ²)	Drucklast (kPa)	Drucklast (kg cm ⁻²)	Quelle
o. A.	o. A.	<i>30-1500</i>	0,3-15	PROFFITT <i>et al.</i> (1993)
6180	14178-11066	43-55	0,43-0,55	BERNHARDT (2005)

Der Tritt ist bei der Winteraussenhaltung wesentlicher Faktor für das Entstehen von Narbenschäden und - neben dem Verbleib der Exkremente auf der Weide - für Veränderungen in der botanischen Zusammensetzung der Grasnarbe. Wie Tabelle 2 zeigt, wirken sich die Faktoren Tritt und Verbiss in Abhängigkeit von der Frequentierung durch das Vieh sehr verschieden auf das Grünland aus (HOCHBERG & DYCKMANS 2002). Bezogen auf Rinder begünstigt der Tritt bei „normaler Intensität“ nach JACOB (1987) die typischen Weidepflanzen, während Wiesenkräuter und Obergräser verdrängt werden. Rasseunterschiede bezüglich des Ausmaßes der Narbenschädigung bestehen laut WAßMUTH (2002b) nicht.

Tab. 2: Tritt- und Verbisswirkungen der Weidetiere im Winter (aus: HOCHBERG & DYCKMANS 2002, leicht verändert)

Tritt- und Verbisswirkung	Folgen
Narbenzerstörung über 75 % Lücken v.a. an Futterstellen, Tränken und Triftpwegen	→ ohne Vegetation
sehr starke Narbenschäden 25 – 75 % Lücken in der näheren Umgebung der Hauptaufenthaltssorte	→ Bodenverdichtung → Verunkrautung, Trittrasen
Starke Narbenschäden bis zu 25 % Lücken, während frost-/schneefreien Perioden an bevorzugten Weidearealen	→ Lückenbesiedlung u. U. durch Unkräuter → positive, verdichtende Wirkung auf organische Böden
Stabilisierung des Grünlandbestandes bei Verbiß zu Vegetationsbeginn, auf gering trittbelasteten Flächen	→ regt zu verstärkter Seitentriebbildung der Pflanzen an → großblättrige Kräuter besser verbissen als später → Zertreten junger, fleischsprossiger Unkräuter → später gemiedene Pflanzen werden gefressen (<i>Elymus repens</i> , <i>Holcus spec.</i> , <i>Deschampsia flexuosa</i>) → positive Wirkung auf Dichte organischer Böden

Die Narbenschäden durch Viehtritt auf Winterweiden sind nach FISCHER (1996) und FISCHER & SCHALITZ (2000) in kurzfristig reversible und langfristig bleibende Narbenschädigungen zu differenzieren. Letztere entstehen vor allem auf Triftpwegen und in Bereichen, die von den Weidetieren stark frequentiert werden, wie Futter-, Tränke- und Liegeplätze (OPITZ v. BOBERFELD 2002, HOCHBERG & HOCHBERG 2005). Die hohe Frequentierung durch die Tiere hat in diesen Attraktionszentren selbst bei trockenem Boden starke Narbenschädigungen zur Folge (OPITZ v. BOBERFELD 2002). Laut HEIKENS (1999) verbringen Mutterkühe bei winterlicher Freilandhaltung 69 % der Tageszeit an den Sammelplätzen. Nach FISCHER & SCHALITZ (2000) ist die Aufenthaltsdauer am Futterplatz vom Nahrungsangebot abhängig: Steigt die Aufnahme von Heu (weniger Winterfutter „auf dem Halm“ verfügbar, gute Heuqualität), so verringert dies die Nahrungsaufnahmezeit und damit auch die Grasensdauer. Die Gesamtfresszeit wird verringert und die Aufenthaltsdauer an Liegeplätzen erhöht.

In Bereichen mit wiederholt stark gestörter oder vollständig zerstörter Grasnarbe kommt es langfristig zur Entstehung von Trittrasen und Ruderalgesellschaften. Die Einwanderung unerwünschter Arten kann selbst durch Nachsaat kaum unterdrückt werden, so dass standorttypische Gräser verdrängt werden (HOCHBERG & HOCHBERG 2005). In einem dichten Pflanzenbestand spielt die vegetative Vermehrung eine deutlich größere Rolle als in häufig gestörten, lückigen Standorten. Die entstandenen Lücken bieten entsprechend günstigere Voraussetzungen zur Keimung durch einen

höheren Lichteinfall, wodurch Trittrasenarten gefördert werden (KNÖDLER 2001, KNÖDLER *et al.* 2001).

Außerhalb der stark frequentierten Weidebereiche ist kein solch massiver Einfluss auf die Vegetation festzustellen, so dass insgesamt eine ausgewogene Zusammensetzung der Grasnarbe des Dauergrünlands erhalten bleibt (HOCHBERG & HOCHBERG 2005): Schwächere Narbenschädigungen, die kurzfristig reversibel sind, entstehen beim Gras, insbesondere wenn der Boden feucht und im Winter nicht gefroren ist (FISCHER 1996, FISCHER & SCHALITZ 2000). Rinder grasen zwischen 4 und 13 Stunden am Tag (BOGNER 1984, GREENWOOD & MCKENZIE 2001), wobei für das Gras im Winter etwa 60 % der sommerlichen Laufleistung anzusetzen sind (FISCHER & SCHALITZ 2000).

Das Ausmaß der Narbenschädigungen in Bezug zur Weidefläche hängt mit der Besatzdichte zusammen (FISCHER & SCHALITZ 2000, SIMON 2007). FISCHER & SCHALITZ (2000) fanden bei einer Besatzdichte von 0,5 GVE ha⁻¹ auf 1,7 % der Fläche starke, langfristig bleibende und auf 4,5 % kurzfristig reversible Schäden in der Grasnarbe. HOCHBERG & DYCKMANS (2002) geben bei einer Besatzdichte von 1,7 GVE ha⁻¹ eine Narbenschädigung zwischen 3 (trocken-kalter Winter) und 7 % (zweite Winterhälfte mild) für Mittelgebirgsstandorte an. Auch auf Niederungs- und Buntsandsteinstandorten hält sich die Narbenschädigung selbst bei Besatzdichten bis 4 GVE ha⁻¹ mit 3 bis 9 % in Grenzen, nur auf Muschelkalk ist bei hoher Besatzdichte (5 GVE ha⁻¹) mit einer Schädigung von bis zu 20 % der Fläche zu rechnen (HOCHBERG & DYCKMANS 2002). OPITZ v. BOBERFELD (1997) empfiehlt bei Winterbeweidung ohne Umtrieb Besatzdichten unter 1 GVE ha⁻¹ zu wählen.

OPITZ v. BOBERFELD (2002) bezeichnet die Nachsaat auf Flächen mit Narbenschäden als geeignete Pflegemaßnahme, um eine gesunde, ertragreiche Grasnarbe herzustellen und Nährstoffüberschüsse aufzufangen. Bislang fehlen für Winterweiden jedoch geeignete Schadschwellen, um die Notwendigkeit einer Nachsaat sicher beurteilen zu können.

Aufgrund höherer Zuwachsraten im Frühjahr (JAINDL *et al.* 1991; vgl. OPITZ v. BOBERFELD 1994) ist zu vermuten, dass sich Narbenschäden, die im Winter oder zeitigen Frühjahr entstehen, schneller regenerieren, als solche, die erst später in der Vegetationsperiode auftreten. Auf den von MOTT & MÜLLER (1971) untersuchten Auenböden erholen sich Trittschäden bis Anfang Mai sehr gut, wenn die Beweidung im Februar beendet wird, und es treten keine wesentlichen Ertragsminderungen ein.

COPE *et al.* (2002) befassten sich mit von Wildgänsen im Winter beweideten Flächen. Die Autoren vermuten, dass der winterliche Fraß keine langfristigen negativen Effekte auf die Grasnarbe hat, da die Wuchshöhe im Frühjahr durch kompensatorisches Wachstum wieder ausgeglichen wird (COPE *et al.* 2002). Nach DAVIES & SIMONS (1979) ist aber der Frühjahrsertrag nach einer Herbstnutzung offenbar geringer als ohne späte Nutzung.

Je nach Standort, Besatzdichte und Beweidungsdauer sowie Drucklasten und Bewegungsverhalten der Tiere kann der Faktor Tritt also die genannten positiven oder negativen Auswirkungen haben.

2.2.3 Frost und Winterruhe

Das Grünland ist im Winter nicht generell in einem totalen Ruhezustand. JAINDL *et al.* (1991) nennen einen Zuwachs von etwa 1 % der Jahresbiomassebildung bei *Lolium perenne* und *Trifolium repens* in Januar und Februar. Auch DUFFEY *et al.* (1974) schreiben von einem geringen Zuwachs über den Winter. MORIYAMA *et al.* (2003) beobachten langsames Sprosswachstum von Gräsern unter Schneedecke. Dafür wird Energie aus eingelagerten Reserven und absterbenden Pflanzenteilen in Anspruch genommen. Nach RIEDER (1983) veratmen die Pflanzen im Winter 25 bis 30 % ihrer Reservestoffe. Nach WOLF (2002) besteht ein Konflikt zwischen Ausprägung der Winterhärte und der Fähigkeit, bei niedrigen Temperaturen zu wachsen, was für Winterweiden eine erwünschte Eigenschaft darstellt. Die rechtzeitige Einstellung des Wachstums bietet somit Schutz vor Winterschäden.

GRANT & HUNTER (1968) geben Anteile abgestorbener Blattmasse einiger Arten an: Für *Holcus mollis* 75 %, *Agrostis tenuis* 50-75 %, *Festuca rubra* und *A. canina* 25-50 %, für *F. ovina* und *Anthoxanthum odoratum* unter 10 % abgestorbene oder farblose Blattmasse. Bei im Herbst bzw. Winter nicht genutzten *Lolium perenne*-Beständen sterben mehr Blätter ab, als in Beständen die noch spät genutzt werden (DAVIES & SIMONS 1979). OPITZ V. BOBERFELD (1994) nennt *Lolium spec.*, *Poa annua* und *Poa trivialis* als Arten mit kurzer, *Dactylis glomerata*, *Festuca rubra* und *Poa pratensis* als Arten mit ausgeprägter Winterruhe. Dabei hat *Lolium perenne* im Vergleich mit *Phleum pratense* und *Dactylis glomerata* die geringste Winterhärte (MORIYAMA *et al.* 2003). SAKAI & LARCHER (1987) stufen unter anderen *Lolium perenne*, *Phleum pratense*, *Festuca rubra* und *Poa pratensis* als frost-tolerant ein.

Das innerliche Gefrieren einer Pflanze ist in der Regel lethal (ANDREWS 1996). LARCHER (1984) bzw. SAKAI & LARCHER (1987) beschreiben verschiedene Mechanismen, mit denen Bäume, Kräuter und Gräser ihr Überleben bei Frost sichern. Beispielsweise werden zum Schutz vor intrazellulärer Eisbildung Polysaccharide und „Anti-Frost-Proteine“ in den Zellen eingelagert (HARRISON *et al.* 1997, PEARCE 2001, TAMURA & MORIYAMA 2001). Allerdings müssen die Pflanzen sich dafür auf das Frostereignis durch Akklimatisation einstellen können. Die Winterhärte ist vom Abhärtungsgrad abhängig (HARRISON *et al.* 1997, TAMURA & MORIYAMA 2001). Diese Angaben gelten z. B. auch für *Lolium perenne*, *Dactylis glomerata* und *Phleum pratense*. Die Pflanze bleibt so lange abgehärtet, so lange sie in ihrer Entwicklungsruhe verharrt. Tauwetter setzt die Widerstandsfähigkeit gegenüber tiefen Temperaturen rasch herab (LARCHER 1984). PŁĄZEK *et al.* (2003) geben die höchste Frost-Toleranz für *Festuca pratensis* nach einer vier- bis sechswöchigen Akklimatisierungsphase an. Als Hauptursache für Schäden durch Frosteinwirkung wird die Austrocknung von Zellen durch extrazelluläre Eisbildung angegeben, sowie die mechanische Schädigung – Frostsprengung – durch Eis (PEARCE 2001). Bei der Ablösung von gefrorenem Gewebe kann der Frost auch in die Pflanze, z. B. in Zellzwischenräume, eindringen, die davon betroffenen Gewebe sterben dadurch in jedem Falle ab (SAKAI & LARCHER 1987). Bei der Dehydration von Zellen durch eine äußerliche Eisbildung entzieht der auf der Pflanze wachsende Eiskristall der Zelle Wasser bis zum Ausgleich des osmotischen Potentials. Manche Pflanzen haben sehr stabile Zellwände, die diesem Volumenverlust standhalten können (LARCHER 1984, PEARCE 2001). LEVITT (1972) beschreibt diesen Effekt als eine Art mechanischen Stress detaillierter. Die Stabilität der Zellwände beeinflusst Wachstum und Form von Eiskristallen und kann ihrerseits intrazelluläre Frostschäden verhindern (BURKE *et al.* 1976). Dem entsprechend ist davon auszugehen, dass eine gleichzeitige mechanische Schädigung, beispielsweise durch Tritt, die schützende Wirkung stabiler Zellwände aufheben kann.

Darüber hinaus sind unmittelbare Frostschäden nicht die einzige Ursache für Schäden an Pflanzen im Winter. Hinzu kommen beispielsweise gefrierendes Wasser im und auf dem Boden, Schneebedeckung oder starke Temperaturschwankungen an sonnigen Standorten (SAKAI & LARCHER 1987). Je nach Schädigungsgrad ist eine Regeneration der Pflanze mehr oder weniger leicht möglich, insbesondere wenn das apikale Meristem unbeschädigt ist. Allerdings sind frostgeschädigte Pflanzen immer

geschwächt, was sich im Ertrag niederschlagen kann. Insbesondere Gräser können den Verlust von Blättern durch Frost schnell ausgleichen und werden nur selten nachhaltig geschädigt (SAKAI & LARCHER 1987). Bei kurzen Frosteinwirkungen (2 bis 24 Stunden) ist das Ausmaß der Schädigung einer Pflanze nicht von der Dauer der Einwirkung abhängig, ein solcher Zusammenhang zeigt sich erst bei längeren Kälteperioden ab 1 bis 30 Tagen (LEVITT 1972). Für die Ausbildung der Frosthärte ist eine Abhärtungsphase mit niedrigen Temperaturen erforderlich (BURKE *et al.* 1976, DAVIES & SIMONS 1979, LARCHER 1984, HARRISON *et al.* 1997, TAMURA & MORIYAMA 2001, MORIYAMA *et al.* 2003).

Aus den oben genannten Sachverhalten zu Frosthärte und Wachstum im Winter lässt sich schließen, dass z. B. *Lolium perenne* für Winterweiden weniger geeignet ist. Auch futterbauliche Untersuchungen bestätigen dies. Generell sind Ansaaten mit *Festuca arundinacea* bzw. *Festuco-Cynosuretum*-Bestände *Lolium perenne*-Ansaaten bzw. *Lolio-Cynosuretum*-Bestände in Futterqualität und -masse im Winter überlegen (vgl. WOLF 2002, WÖHLER 2003, WOLF & OPITZ V. BOBERFELD 2003, OPITZ V. BOBERFELD *et al.* 2004). WÖHLER 2003 nennt einen geringeren Verpilzungsgrad *Festuca*-dominierter Bestände, was mit mehr absterbenden Pflanzenteilen bei durch frost geschwächten *Lolium*-Beständen und einem für Pilze günstigeren Mikroklima begründet werden könnte.

Zusammenfassend betrachtet kann Frost mit seinen vielschichtigen Wirkungen zu einer Herabsetzung der Widerstandsfähigkeit oder gar zum Tod von Arten bzw. Pflanzenindividuen führen, insbesondere wenn keine Akklimatisation stattfindet.

2.2.4 Durch Winterweide geförderte Arten

Laut Beobachtungen der am Projekt beteiligten Landwirte nehmen die Anteile von Leguminosen auf langjährig genutzten Winterweiden offenbar zu. Dem widerspricht allerdings eine Angabe von BOEKER (1957), wonach Winterbeweidung Leguminosen verdrängt. Im vorliegenden Fall hängt die Zunahme von Leguminosen möglicherweise mit einer Aushagerung über Jahrzehnte ohne Düngung bei gleichzeitig nachgewiesener guter K-Versorgung (SIMON 2007) zusammen, denn K- und P-Düngung fördert Leguminosen (KLAPP 1965). Für die Zunahme von Klee kann auch sprechen, dass einige Kleearten, speziell *Trifolium repens*, durch Tritt und Verbiss auf Pferdeweiden zunehmen, weshalb *T. repens* auch nicht in

Ansaatmischungen für Pferdeweiden enthalten ist (KLAPP 1971, OPITZ v. BOBERFELD 1994). In einer von CARADUS (1994) erstellten Rangfolge nimmt die Frosthärte von *Trifolium*-Arten von *T. arvense*, *T. hybridum*, *T. medium*, *T. pratense*, *T. repens* nach *T. striatum* ab. Besonders zweikeimblättrige Arten werden aufgrund der Auflichtung der Narbe durch Beweidung in den Wintermonaten gefördert. Winterweide mit Schafen fördert *T. repens* (WATT *et al.* 1996). Darüber hinaus melden BULLOCK *et al.* (2001) auch eine Zunahme von *Trisetum flavescens* auf Winterweiden. Die Gründe hierfür sind unbekannt. HOCHBERG & WEISS (1998) verzeichnen nach drei Wintern in 30 m Entfernung von der Futterstelle Förderung von *Plantago major*, konkurrenzstarken Kräutern, *Elymus repens* und *Lolium perenne*, wohingegen Leguminosen in den Ertragsanteilen stark abnehmen.

2.3 Ausbreitungs- und Regenerationsverhalten von Arten des Grünlands

2.3.1 Ausbreitung und Strategie-Typen

Um das Überleben einer Art oder Population zu sichern, verfügen Pflanzenarten über verschiedene generative und vegetative Strategien, sich zu regenerieren, ungünstige Zeiträume zu überdauern und weitere Lebensräume bzw. Standorte zu kolonisieren. Pflanzen sind immobil und können ihre Standorte nicht wie Tiere gezielt wählen. Deshalb sollen bei **generativer Ausbreitung** angeborene und erzwungene Dormanz (Samenruhe) eine Keimung unter ungünstigen Bedingungen – an den „falschen Standorten“ - verhindern (URBANSKA 1992, GRIME 2002). Verschiedene Mechanismen wie z. B. Windausbreitung, große Samenmengen und asynchrone Keimung sowie Kombinationen verschiedener Strategien sollen das Überleben der Art trotz u. U. hoher Keimlingsmortalität sichern (Risikostreuung; URBANSKA 1992, GRIME 2002). Gegenüber der generativen hat die **vegetative Ausbreitung** den Vorteil geringerer Mortalität der Nachkommen, diese werden anfangs noch beispielsweise über Stolonen oder Rhizome von der Mutterpflanze versorgt (GRIME 2002). Vegetatives Wachstum ist in Lebensräumen mit dichter Pflanzendecke und in unproduktiven Habitaten erfolgreicher und ist bei perennierenden Gräsern und Kräutern verbreitet (GRIME 2002).

Die Pflanzenarten lassen sich nach ihrer überwiegend genutzten Ausbreitungs- und/oder Überdauerungsstrategie in verschiedene Gruppen gliedern. Beispielsweise ordnen ELLENBERG *et al.* (2001) die Pflanzenarten Mitteleuropas aufgrund von Habitus und Überdauerungsverhalten in Lebensformen. Im Grünland relevant sind hier die ausdauernden Arten (Hemikryptophyten), die sich bevorzugt über klonales Wachstum vermehren (DIETL 1982, URBANSKA 1992, ELLENBERG 1996, HUBER-SANNWALD 2001). PIANKA (1970) beschreibt ein vereinfachtes r-/K-Konzept, das von zwei gegensätzlichen Lebensräumen ausgeht: r-Strategen kommen in instabilen, häufig gestörten und konkurrenzarmen Lebensräumen wie Äcker und Ruderalstellen vor. Stabile, ungestörte und konkurrenzbeherrschte Biotope wie Buchenwälder sind K-selektionierend (PIANKA 1970, PFADENHAUER 1997). Dagegen beinhaltet das C/S/R-Konzept nach GRIME (2002) mit „Störung“ und „Ressourcenverfügbarkeit“ zwei verschiedene Gradienten. Daraus ergeben sich die drei Strategietypen C (competitors), S (stress tolerators) und R (ruderals). Sowohl im r-/K-Konzept als auch im C/S/R-Konzept sind reine Typen eher selten, es bestehen viel häufiger Übergänge zwischen den Typen (PIANKA 1970, GRIME *et al.* 1988). Die im Grünland vorherrschenden Arten (Hemikryptophyten) vermehren sich überwiegend vegetativ (C-Strategen), was z. B. aus geringen Anteilen von Grünland-Arten in der Bodensamenbank in der Untersuchung von FUHR-BOßDORF (2003) ersichtlich wird. C-Strategen breiten sich seitlich aus und wachsen schnell, während die einzelnen Blätter und Wurzeln eher kurzlebig sind. Diese Anpassung ist für Grünland auch optimal, da das Pflanzenwachstum durch Mahd, Fraß und Tritt sonst zu stark gehemmt würde. Ausdauernde Lebensformen wie Hemikryptophyten und Geophyten (S-Strategen) produzieren keine solch hohen Samenmengen wie die R-Strategen, da die erwachsenen Pflanzen selbst ungünstige Zeiten überdauern und sich anschließend vegetativ ausbreiten können.

Zusammenfassend sind also Therophyten, die in gestörten, produktiven Habitaten vorkommen, sich durch Schnellwüchsigkeit, frühen Blühbeginn sowie eine hohe Allokation von Nährstoffen und Biomasse in den Samen auszeichnen als R-Strategen einzuordnen. Damit die Arten erfolgreich auflaufen können, müssen aber Störungen bzw. Lücken in der Vegetationsdecke vorhanden sein, was im mitteleuropäischen Dauergrünland nur räumlich und zeitlich begrenzt der Fall ist (DIETL 1982).

2.3.2 Regeneration der Einzelpflanze

In wie weit sich eine durch Verbiss oder Schnitt beschädigte Pflanze regenerieren kann, hängt vom Grad der Beschädigung ab. PEARSON & ISON (1997) nennen den Grad der Schädigung des apikalen Meristems, die Menge Kohlenhydrate in verbliebenen Organen, die potentielle Photosynthese-Rate von zuvor beschatteten Blättern und Stengeln, Wurzelmasse und –aktivität sowie Umweltbedingungen (v. a. Temperatur) als Faktoren für Rate und Form der Regeneration. Nach OPITZ v. BOBERFELD (1994) ist der artspezifische Schwerpunkt zwischen Restassimilationsfläche und eingelagerten Reservestoffen ausschlaggebend, ob und wie sich eine Pflanze regenerieren kann. Hier zeigen sich die Unterschiede von Unter- und Obergräsern bzw. Pflanzen mit planophilem und erektophilem Wuchs. Planophile Pflanzen und Untergräser haben nach einer Schnitt- oder Weidenutzung i. d. R. noch genügend Restassimilationsfläche, um das Nachwachsen sicherzustellen. Obergräser und hochwüchsige Stauden lagern Reservestoffe zumeist in Wurzeln und anderen tief angesetzten und unterirdischen Organen ein, die für die Regeneration mobilisiert werden können (OPITZ v. BOBERFELD 1994). Speziell auf Weiden hat das Regenerationsvermögen eine hohe funktionelle Bedeutung, da eine rasche Wiederbeblätterung für die Konkurrenzkraft entscheidend ist (HUBER-SANNWALD 2001).

2.3.3 Regeneration der Narbe

Wie bereits in Kap. 2.2.2 genannt, ermöglichen Schädigungen bzw. Lückenbildungen in der Grasnarbe die Bildung von Trittrassen und die Ausbreitung von Ruderalpflanzen (KNÖDLER 2001, KNÖDLER *et al.* 2001). FENNER (2000) definiert den unbestimmten Begriff „Lücke“ für Untersuchungen in Pflanzenbeständen als „pflanzenfreien“ bzw. „konkurrenten-freien Raum“ für eine bestimmte Zeit. Dem entsprechend passt der ebenfalls häufig in der Ökologie verwendete aber undefinierte Begriff „Störung“ im Sinne von Entfernung bzw. Verlust von lebender Pflanzen-Biomasse zur Lückendefinition. Störungen stellen demnach den Prozess dar, der zur Lückenbildung führt (FENNER 2000). MAZUR (2006) untersuchte Aufgang und Etablierung verschiedener Arten bei unterschiedlichen Konkurrenzverhältnissen. Bei voller Konkurrenz ist die Etablierungsfähigkeit artabhängig und der Aufgang erfolgt verzögert gegenüber Varianten mit ausgeschalteter Sproß- oder Wurzelkonkurrenz

(MAZUR & OPITZ V. BOBERFELD 2005, MAZUR 2006). Die Größe der Lücke hat darüber hinaus Einfluss auf deren Besiedelung und damit auf die Veränderung der Artenzusammensetzung (BULLOCK *et al.* 1995). Nährstoffverhältnisse und Höhe der umgebenden Vegetation sind neben der Größe weitere Faktoren mit Bedeutung für die Geschwindigkeit des Lückenschlusses (MARRIOTT *et al.* 1997). DAVIES & SIMONS (1979) zeigen die Abhängigkeit des Sprosswachstums von der Narbendichte in *Lolium perenne*-Beständen.

Bereits KLAPP (1971) weist auf die Bedeutung von Lücken für die Keimung hin. Das räumliche Verteilungsmuster von Arten und Lücken hat Einfluss darauf, in wie weit Lücken durch von außerhalb einwandernde Arten besiedelt werden können (LEMAIRE *et al.* 2000). Untersuchungen von STAMMEL & KIEHL (2004) an Trittsiegeln von Rindern auf Moorböden zeigen, dass in den Vegetationslücken zwar zahlreiche Keimlinge auflaufen, diese jedoch nach kurzer Zeit absterben und vegetatives Wachstum der umgebenden Vegetation überwiegt. ELSEBACH & SCHLIMBACH (2005) fanden in der oberirdischen Vegetation überwiegend ausdauernde Arten, während in der Diasporenbank der obersten Bodenschicht (0-4 cm) viele annuelle Arten gefunden wurden. Diese gelangten unter Freilandbedingungen aber nicht zum Auflaufen, woraus sich ebenfalls schließen lässt, dass die Lücken durch schnelles vegetatives Wachstum geschlossen werden (ELSEBACH & SCHLIMBACH 2005). Aus der vorhandenen Bodensamenbank unter Grünland kommt jährlich ein Anteil zwischen 1 und 15 % zum Auflaufen, wobei aber 90 % der Keimlinge wieder absterben. Nach CHEPLICK (1998) können sich in etablierter dichter Vegetation Gräserkeimlinge nicht erfolgreich etablieren. Hauptgründe hierfür sind Konkurrenz im Bereich von Narbe und Wurzel (KLAPP 1971). Entsprechend gibt FENNER (2000) den Anteil klonalen Wachstums beim Schließen von Vegetationslücken in Grünland mit 59 bis 99 % an.

HUBER-SANNWALD (2001) beschreibt den Zusammenhang von Triebdichte und Lichteinfall nach Entblätterung durch Herbivorie. Die Triebe der klonal wachsenden Gräser werden zwar durch den Verbiss in ihrer Masse reduziert, jedoch nicht in der Dichte, so dass sie sich bei erhöhtem Lichtangebot nach Entblätterung rasch nach oben schieben und die Bestände schließen (HUBER-SANNWALD 2001). GRIME (2002) hingegen unterstreicht die Bedeutung der Bodensamenbank für eine rapide Wiederbedeckung des Bodens nach „katastrophalen Störungen“.

BULLOCK *et al.* (2001) diskutieren Ansätze verschiedener Autoren. Zwar ist einerseits festzuhalten, dass in etabliertes Dauergrünland nur sehr langsam „neue“ Arten

einwandern, die nicht bereits in der oberirdischen Vegetation oder in der Diasporenbank des Bodens vorhanden sind (URBANSKA 1992, BULLOCK *et al.* 1994, PYKÄLÄ 2005). Andererseits haben die vom Vieh getretenen Lücken eine hohe Bedeutung für R-Strategen bzw. Ruderalpflanzen, die diese Störungsstellen schnell besiedeln (ROOK & TALLOWIN 2003, BULLOCK *et al.* 2001). Zwar streuen R-Strategen eine große Samenmenge, allerdings sind diese häufig dormant und kommen nicht rechtzeitig zum Auflaufen, so dass die Lücken unter Umständen bereits von vegetativ wachsenden Pflanzen geschlossen werden, was die Keimungsbedingungen wieder verschlechtert (vgl. FUHR-BOSSDORF 2003). Bleibt es bei wenigen Störungen, haben kurzlebige, auf Störungen angewiesene Arten, langfristig keine Chance, sich in der oberirdischen Vegetation zu halten. Nur bei häufiger Beweidung, die die Grasnarbe stört und ausdauernde Pflanzen, welche nicht an ständigen Verbiss angepasst sind, schädigt, kommt es zu einer dauerhaften Ausbreitung von Ruderalpflanzen im Grünland (BULLOCK *et al.* 1994). TRACY *et al.* (2004) berichten, dass gleichmäßig ausgeprägte (Futter-)Grasbestände aufgrund der Konkurrenzsituation kaum von Unkräutern unterwandert werden können. Auch BISSELS (2005) bestätigt am Beispiel von Renaturierungen in Stromtalwiesen, dass in gräser-dominierten Beständen kaum Entwicklungschancen für Keimlinge bestehen.

GRIME (2002) charakterisiert die Grundzüge der saisonalen Regeneration. Arten mit saisonaler Regeneration haben grundsätzlich die Möglichkeit, in bestehende Vegetationslücken während einer bestimmten Zeit im Jahr einzudringen. Herbst-Regeneration ist in Klimazonen verbreitet, wo Regen überwiegend in der kühlen Jahreszeit vorkommt, so dass bei einsetzendem Regen viele Samen synchron keimen. Die Feuchtigkeit ist für entsprechend angepasste Arten ausschlaggebend, Keimung ist dann sowohl bei Licht als auch bei Dunkelheit und verschiedenen Temperaturen möglich. Dies trifft z. B. auf viele in Mitteleuropa verbreitete Gräser wie *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Cynosurion cristatus*, *Festuca pratensis*, *F. rubra*, *Lolium multiflorum* und *L. perenne* zu (GRIME 2002). Laut CHEPLICK (1998) sind die Etablierungsraten bei Herbstkeimung am höchsten.

Frühjahrs-Keimung ist in kontinentalen und nördlichen Gebieten zu finden, in denen die Herbst-Regeneration durch frühen Kälteeinbruch verhindert wird. Da nach dem Winter die geringste Menge lebender Pflanzenmasse vorhanden ist, bietet der Frühling gute Keimungsbedingungen. Neben dem Keimen von Samen kommt es

zum Wachstum neuer Individuen aus Fragmenten von Rhizomen und Stolonen (GRIME 2002).

Außer der Konkurrenz durch lebende Pflanzen beeinflussen auch Streuauflagen Auflaufen und Etablierung von Keimlingen, wie z. B. CHEPLICK (1998), ECKSTEIN & DONATH (2005), DONATH & ECKSTEIN (2008), HOVSTAD (2008), HOVSTAD & OHLSON (2008) und WISSMAN *et al.* (2008) zeigen. Streuauflagen beeinflussen Lichtverhältnisse, Temperaturregime, Feuchtigkeit, Pflanzenpathogene und Bodenfauna. Die Reaktionen der Pflanzen auf die Streuauflage sind artspezifisch. In der Untersuchung von HOVSTAD (2008) reagierte von sechs untersuchten Grünland-Arten nur *Anthriscus sylvestris* positiv auf viel Streu. Habitatspezifische Streuauflagen sind dabei günstiger als habitatfremde, z. B. ist die Etablierungsrate von Wald-Arten unter Gras-Streu geringer (DONATH & ECKSTEIN 2008). Generell ist eine geringe Streuauflage günstiger, da sie die Evaporation verringert, während große Mengen negativ auf Keimung und Etablierung wirken (CHEPLICK 1998).

2.4 Arbeitshypothesen

Aus der Literatur lässt sich zusammengefasst herausstellen:

- Unter Berücksichtigung der standörtlichen, betrieblichen und nutztier-ökologischen Voraussetzungen ist die Winterbeweidung ein kostengünstiges Verfahren zur Nutzung des Aufwuchses von marginalem Grünland.
- Bodenverdichtungen und Nährstoffakkumulationen können in stark frequentierten Weidebereichen problematisch sein und führen zu Veränderungen im Pflanzenbestand. Außerdem kommt es auf der Winterweide zu unterschiedlich starken Schädigungen des Grünlandbestands, in Abhängigkeit von der Frequentierung durch die Weidetiere.
- Zur Regulierung dieser Narbenschäden wird die Durchführung einer Nachsaat empfohlen, was jedoch zusätzliche Kosten erzeugt.
- Die Regenerationsleistung ergibt sich im Wesentlichen aus vegetativem Wachstum des anstehenden Pflanzenbestandes, allerdings öffnen größere Lücken Möglichkeiten für generative Vermehrung bzw. Keimung und Etablierung von z. B. kurzlebigen Pflanzen.

- Winterbeweidung fördert durch die Kombination von Tritt, Verbiss und niedrigen Temperaturen eine schärfere Selektion weide-angepasster Arten und nach Beobachtungen auch Leguminosen sowie *Trisetum flavescens*.
- Bei Winternutzung findet die Regeneration zeitlich getrennt von der Beweidung statt.
- Lücken und größere Narbenschäden werden im Frühjahr schneller geschlossen als im Sommer.

Das führt zu folgenden Fragestellungen:

- Gibt es Schadschwellen nach Winterbeweidung, bei deren Unterschreitung eine rasche Regeneration der Narbe ohne Nachsaat möglich ist?
- Stehen eventuelle kurz- und langfristige Veränderungen der Narbenzusammensetzung im Zusammenhang mit der Schadensintensität?
- Können Häufigkeiten verschiedener Lebensformen sowie verbreitete biologische bzw. ökologische Kennzahlen des jeweiligen Arteninventars eine Indikatorfunktion für die Beurteilung der Schadensintensität erfüllen?
- Können allein durch Viehtritt und Verbiss außerhalb der Vegetationsperiode unerwünschte Effekte auf den Pflanzenbestand ausgehen und sind diese vom Zeitpunkt der Trittbelastung abhängig?
- Wie lässt sich die Winterbeweidung auf betrieblicher Ebene am besten organisieren, um die Selbstregeneration der Narbe geringstmöglich zu beeinträchtigen?

3. Material und Methoden

3.1 Material

3.1.1 Standorte

Untersuchungen zum Regenerationsverhalten von Narbenschäden in Grasnarben wurden auf Winterweiden von insgesamt fünf Betrieben durchgeführt. Vier davon (A bis D, vgl. Tab. 3) liegen im Westerwald und praktizieren Winteraußenhaltung seit mehr als 15 Jahren. Bei diesen Betrieben handelt es sich um dieselben, die Grundlage von vorangegangenen Untersuchungen von SIMON (2007) waren. Betrieb E liegt am Übergangsbereich vom Lahn-Dill-Bergland ins Gießener Lahntal. Winteraußenhaltung wird dort erst seit dem Jahr 2001 mit einer schrittweise aufgebauten Mutterkuhherde auf wechselnden Flächen praktiziert. Es wurden bewusst Betriebe mit langjähriger Praxis dieser Haltungsform ausgewählt, um dort langfristig entstandene Unterschiede in der Vegetation feststellen zu können. Diesen gegenüber steht der Betrieb E, dessen untersuchte Flächen jeweils erstmalig als Winterweiden genutzt wurden, so dass hier kurzfristige Effekte herausgestellt werden können.

Tab. 3 zeigt naturräumliche Daten der Betriebe und stellt wichtige auf die Winterweide bezogene Betriebscharakteristika dar.

Alle Betriebe sind reine Grünlandbetriebe. Je nach Tierzahl werden eine oder mehrere Herden bzw. Kleingruppen gehalten. Die Betriebe C und D werden im Nebenerwerb geführt, im Betrieb B gibt es als weiteren Betriebszweig die Verwertung von Grünschnitt und Bio-Abfällen (vgl. SIMON 2007). Im Betrieb E werden Schul- und Pensionspferde gehalten, die bei der Schätzung der Besatzstärke und –dichte berücksichtigt wurden. Die Pferde sind im Winter im Stall.

Der geologische Untergrund besteht in allen Fällen im Wesentlichen aus Grauwacke. Die Böden der Betriebe A bis D sowie deren bodenchemische Kennwerte sind detailliert bei SIMON (2007) dargestellt. Bei den in der vorliegenden Arbeit untersuchten Standorten handelt es sich demnach um Braunerden, Pseudogleye und Kolluvisole sowie Übergangsformen zwischen diesen Bodentypen, was auch für den Betrieb E zutrifft.

Die Anlage des Versuches zum Effekt der Trittwirkung (Kap. 3.2.2) erfolgte an der Betriebsstätte des Betriebes E bei Gießen.

Tab. 3: Naturräumliche Daten und Betriebscharakteristika aus SIMON 2007 (verändert).

Betrieb	A	B	C	D	E
Naturraum	Vorderer Westerwald	Hoher Westerwald	Hoher Westerwald	Hoher Westerwald	Lahn-Dill-Bergland
Höhenlage [m ü. NN]	300	360	450	450	230
Mittlere Jahrestemperatur [°C]	7,8	7,5	6,9	6,9	8,0
Mittl. Jahresniederschlag [mm]	790	960	1000	1000	650
Dauergrünland [ha]	100	150	74	53	90
Düngung	keine	Kompost	keine	keine	keine
Erwerbsform	Haupterwerb	Haupterwerb	Nebenerwerb	Nebenerwerb	Haupterwerb
Rasse	Dt. Angus	Limousin-Kreuzung	Aubrac	Salers	Rotes Höhenvieh
Tierzahl März 2006	164	167	64	32	26
- Mutterkühe (1,2 GV)	50	100	32	20	8
- Fleischrinder u. Nachzucht (0,5 GV)	114	67	32	12	18
- Pferde (1,1 GV) und Ponys (0,7 GV)	-	-	-	-	16 18
Gesamt-GV	117,0	153,5	54,4	30,0	48,8
Herden	4	3	2	1	10 ⁽¹⁾
Koppelzahl	7	18	13	23	40
Einzäunung überwiegend	fest	fest	mobil	mobil	mobil
Koppelgröße [ha]	3-4	3	3-4	3	0,5-3 ⁽²⁾
Besatzstärke	1,2	1,0	0,74	0,57	0,54
Besatzdichte ⁽³⁾	8,4	17,1	7,8	10,0	2,7
Winteraussenhaltung seit	1965	1989	1992	1986	2001
Tränke	Bach, frost-sichere Tränken	Bach, Tonnen	Bach, Tonnen	Bach, Tonnen	Bach, Wannen
Winterfütterung	alle zwei Tage	alle zwei Tage	2x pro Woche	1x pro Woche	nach Bedarf alle 2 bis 4 T.
Tierbetreuung im Winter	bei Fütterung	bei Fütterung	täglich	täglich	täglich
Art der Futterkonserven	Rundballen-silage, Heu	Silage	Rundballen-silage	Rundballen-silage	Heu
Vorlage der Futterkonserven	in Raufe	auf Boden	in Ladewagen	in Ladewagen	in Raufe
Unterstand	nein	nein	nein	nein	teilweise
Einstreu	nein	nein	Futterreste	Futterreste	Stroh

⁽¹⁾ mehrere Kleingruppen für Rinder und Pferde (Pferde Winterstallhaltung)⁽²⁾ zusätzlich 1x 15 ha fest eingezäunte Dauerstandweide mit insg. 7 GV (Beweidungsprojekt)⁽³⁾ Schätzung: Besatzdichte = (Gesamt-GV / Anzahl Herden) / mittlere Koppelgröße

3.1.2 Räumliche Verteilung und Anteil von Narbenschäden

Wesentlicher Unterschied im Weidemanagement zwischen den Betrieben ist, ob ein regelmäßiger Wechsel der Futterplätze erfolgt (Betriebe B, C und D) oder die Fütterung während der Winterweide am selben Platz stattfindet (Betriebe A und E). Hierdurch kommt es zu einer unterschiedlichen räumlichen Verteilung der Narbenschäden, die hier beispielhaft an den Betrieben C und E dargestellt werden soll. Dazu wurden die Narbenschäden im Frühjahr 2008 auf je zwei Winterweiden der Betriebe C und E kartiert (vgl. MATTERN & LASER 2008). Neben dem Aufzeigen der räumlichen Ausprägung ermöglichte die Kartierung der Narbenschäden mit GPS- und GIS-Unterstützung eine relativ genaue Ermittlung des Ausmaßes der Narbenschäden; diese sind in Tab. 4 für alle vier untersuchten Koppeln wiedergegeben. Die Abb. 2 und 5 stellen die räumliche Verteilung der Narbenschäden als Übersicht dar, während die Abb. 3 bis 4 und 6 bis 7 die Weiden aus technischen Gründen einzeln mit hinterlegten Orthofotos zeigen. Die hier ermittelten Narbenschäden wurden wie folgt klassiert: 100-75 %, 75-50 %, 50-25 %, 25-12 % und 12-0 %. In den o. g. Darstellungen sind diese Klassen als unterschiedliche Schraffuren kenntlich gemacht, ergänzend zeigen verschiedene Symbole die Standorte der Attraktionszentren.

Tab. 4: Anteile verschieden starker Narbenschäden auf den untersuchten Winterweiden der Betriebe C und E.

Betrieb – Weide	C – 1	C – 2	E – 1	E – 2
Management-Typ	Winterumtriebsweide, Wechsel der Futterplätze		Winterstandweide, kein Futterplatz-Wechsel	
Koppelgröße [ha]	3,1	6,2	2,8	1,4
Besatzdichte [GV ha ⁻¹]	6,4	4,8	3,4	4,6
Aufnahmedatum	03.04.2008		12.03.2008	
Beweidungsdauer	ca. 3 Wochen	ca. 5 Wochen	ca. 3 Monate	ca. 3 Monate
Narbenschäden [%]:				
• 12 – 25 %	6,7	2,4	1,4	0
• 25 – 50 %	6,7	5,8	9,7	6,2
• 50 – 75 %	3,0	3,6	2,5	1,3
• 75 – 100 %	4,2	5,6	5,5	12,3

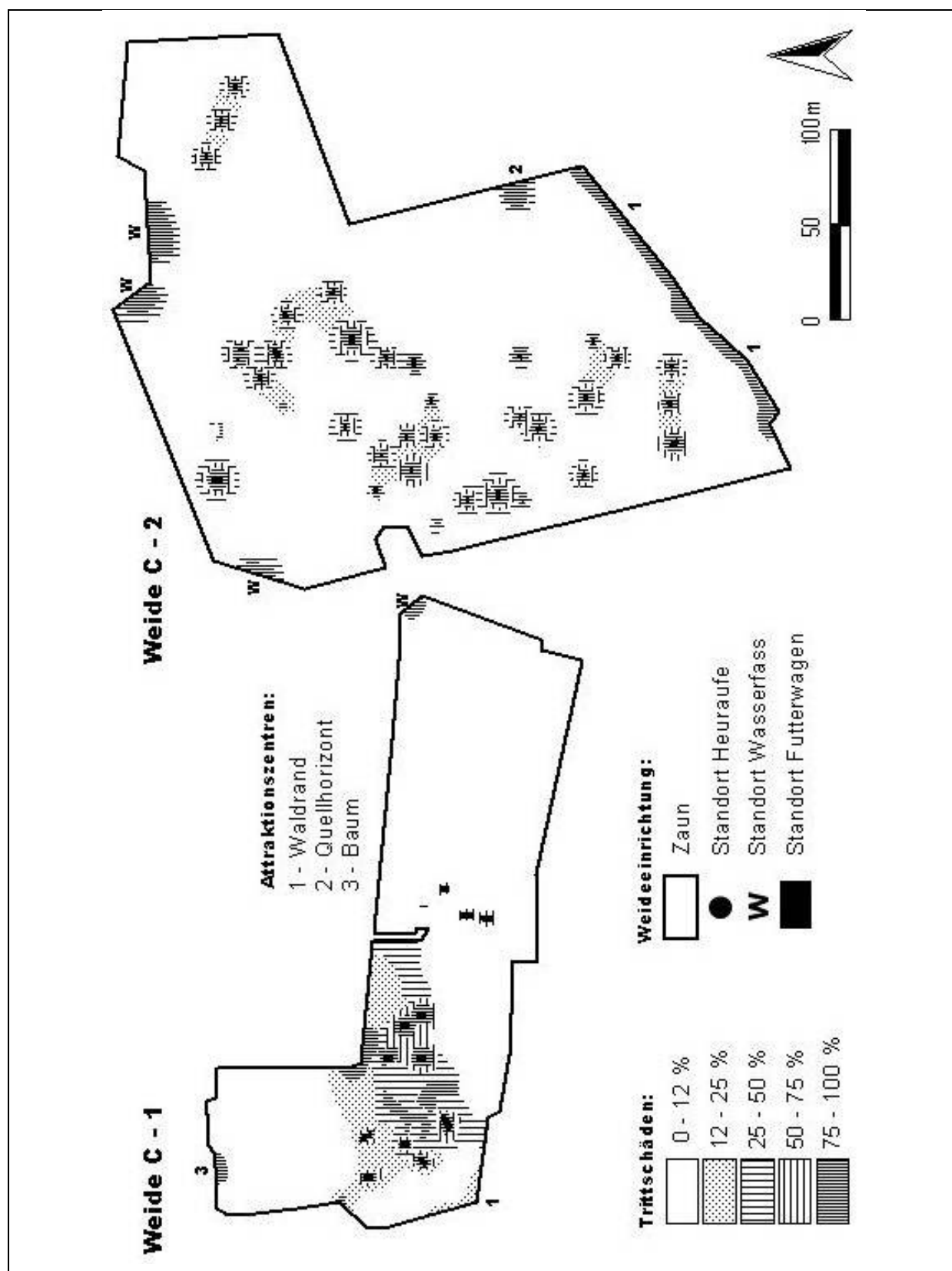




Abb. 3: Räumliche Verteilung der Narbenschäden auf der Winterumtriebsweide C-1.

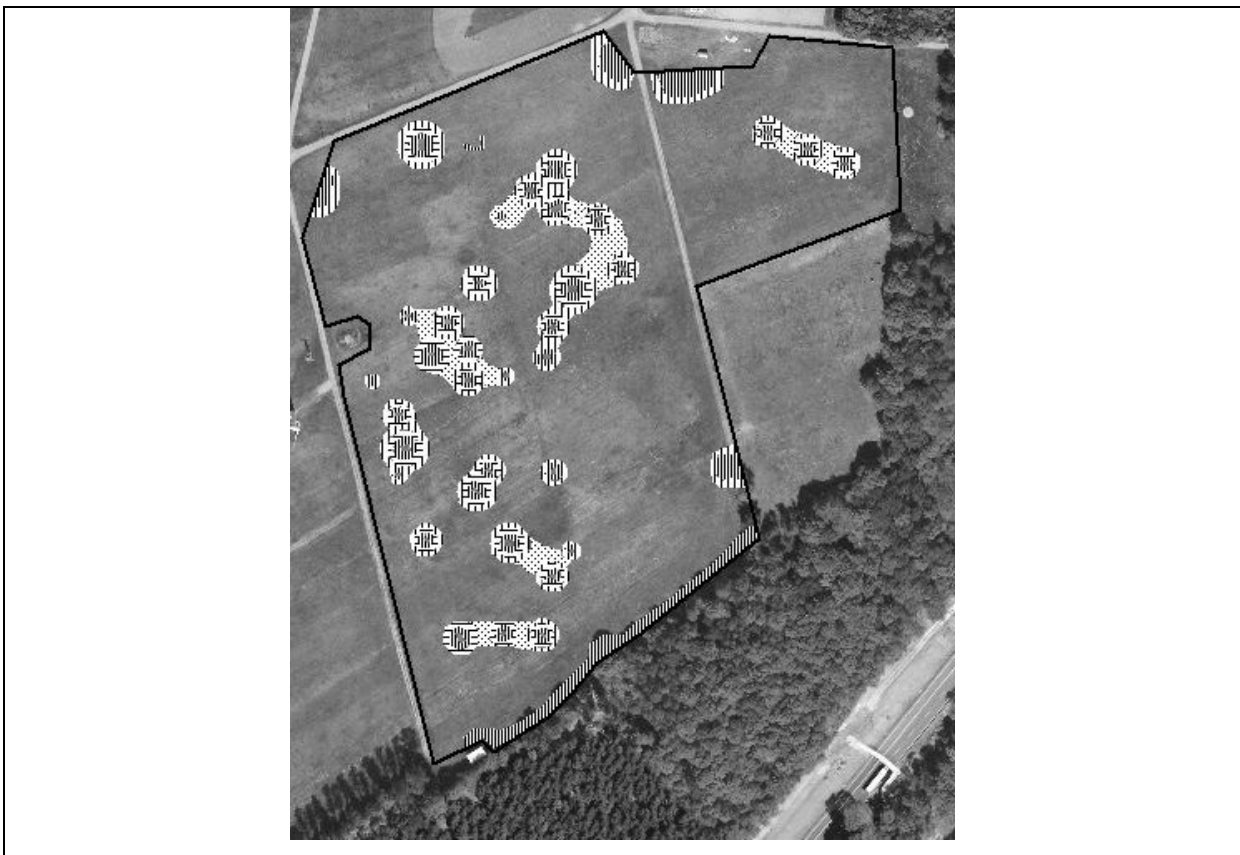


Abb. 4: Räumliche Verteilung der Narbenschäden auf der Winterumtriebsweide C-2.

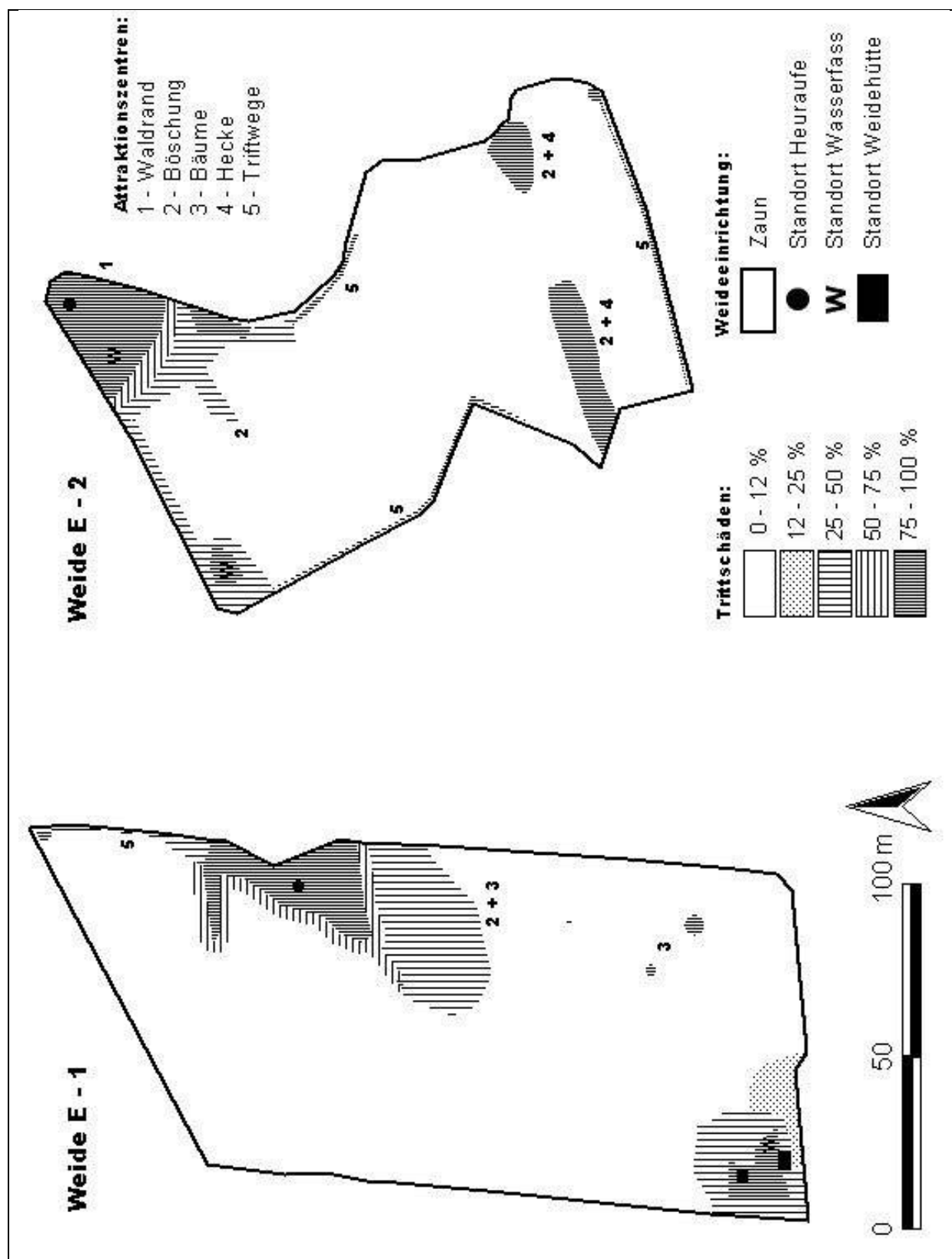


Abb. 5: Räumliche Verteilung der Narbenschäden auf den Winterstandweiden E-1 und E-2.



Abb. 6: Räumliche Verteilung der Narbenschäden auf der Winterstandweide E-1.



Abb. 7: Räumliche Verteilung der Narbenschäden auf der Winterstandweide E-1.

3.1.3 Pflanzengesellschaften

Die auf den Betrieben A – D anstehenden Pflanzengesellschaften sind bei SIMON (2007) wiedergegeben. Tab. 5 gibt relative Stetigkeiten aus Vegetationsaufnahmen des Betriebs E (Untersuchungsjahr 2007) wieder, der von SIMON (2007) nicht untersucht wurde. Diese ermöglichen eine pflanzensoziologische Zuordnung zum *Lolio-Cynosuretum* mit Übergängen zum *Arrhenatheretum*. Hauptbestandsbildner sind *Lolium perenne*, *Alopecurus pratensis*, *Festuca pratensis*, *Dactylis glomerata*, z. T. *Agrostis capillaris* und *Elymus repens*.

Tab. 5: Relative Stetigkeiten von Kennarten in den aufgenommenen Pflanzenbeständen des Betriebs E im Jahr 2007.

Schadensintensität:	0 %	25 %	50 %	75 %	100 %
Kennarten der Glatthaferwiesen (<i>Arrhenatherion elatioris</i> C.A.)					
<i>Arrhenatherum elatius</i>	68,75	68,75	68,75	25	12,5
<i>Crepis biennis</i>	18,75	43,75	37,5	0	0
<i>Galium mollugo</i>	75	75	56,25	75	12,5
<i>Heracleum sphondylium</i>	62,5		25		
<i>Tragopogon pratensis</i>		31,25			
<i>Vicia sepium</i>	43,75	25	25	18,75	
Kennarten der Rotschwingelweiden (<i>Festuco-Cynosuretum</i> C.A.)					
<i>Lotus corniculatus</i>	18,75	56,25	18,75	37,5	6,25
<i>Luzula campestris</i>	6,25	6,25	6,25		
Kennarten der Weißklee-Weiden (<i>Cynosurion cristati</i> C.A.)					
<i>Cynosurus cristatus</i>	18,75	50	50	37,5	31,25
<i>Phleum pratense</i>			12,5		6,25
<i>Trifolium repens</i>	50	62,5			37,5
Kennarten der Weidelgras-Weiden (<i>Lolio-Cynosuretum</i> C.A.)					
<i>Agrostis stolonifera</i>				18,75	18,75
<i>Capsella bursa-pastoris</i>				12,5	31,25
<i>Cirsium arvense</i>			25		
<i>Elymus repens</i>		25	25	31,25	62,5
<i>Leontodon autumnalis</i>	6,25				
<i>Lolium perenne</i>		50	25	25	31,25
<i>Plantago major</i>	18,75			12,5	43,75
<i>Poa annua</i>				25	12,5
<i>Potentilla anserina</i>	18,75				
<i>Rumex obtusifolius</i>		25	25	25	6,25

3.1.4 Anlage der Untersuchungsflächen

Für die Untersuchung „Regeneration“ wurden fünf verschiedene Schadensintensitäten der Grasnarbe nach der Winterbeweidung gewählt (vgl. Tab. 6). Dieser faktorielle Versuch „Regeneration“ wurde in die im zeitigen Frühjahr

vorgefundenen Narbenschäden gelegt. Von Interesse waren dabei nicht die Entstehungsursachen und die in Kap. 3.1.2 dargestellte räumliche Verteilung der Narbenschäden, sondern lediglich deren Abstufungen (Schadensintensitäten), die entsprechend Tab. 6 gezielt als Versuchsfaktor für Untersuchungsflächen (Plots) genutzt wurden. Dabei entspricht 0 % einer ungestörten Grasnarbe, 100 % einem Totalausfall der oberirdischen Vegetation. Pro Betrieb wurden vier Wiederholungen angelegt, so dass jeweils zwanzig Plots von 4 m² angelegt wurden – insgesamt also 100 Plots.

Die Plots wurden zur Erhebung von wiederholten Vegetationsaufnahmen und zur Entnahme von Bodenproben für eine Bodensamenbankuntersuchung genutzt. Da die Plots im Verlauf der Vegetationsperiode mehrmals aufgesucht werden sollten, mussten diese dauerhaft markiert werden ohne dabei jedoch in die betrieblichen Abläufe der Wiesen-/Weidenutzung einzugreifen. An den Eckpunkten der Plots wurden kurze Holzpfähle (aus Dachlatten) ebenerdig eingeschlagen und mit Signalfarbe gekennzeichnet. Die Koordinaten der Plots wurden mit einem GPS-Gerät erfasst; die Daten sind in den Anhangtab. 2 – 51 angegeben. Zum wiederholten Auffinden der Untersuchungsflächen diente im ersten Schritt das Navigationsgerät, die genaue Abgrenzung wurde danach anhand der Holzpflocke ermittelt.

Tab. 6: Varianten der Untersuchung „Regeneration“ (vier Wiederholungen).

Faktoren	Stufen	Freiheitsgrade
1. Betrieb/Standort	1.1 Betrieb A 1.2 Betrieb B 1.3 Betrieb C 1.4 Betrieb D 1.5 Betrieb E	4
2. Schadensintensität nach Winterbeweidung	2.1 0 % (ungeschädigt) 2.2 25 % (mäßig geschädigt) 2.3 50 % (stark geschädigt) 2.4 75 % (sehr stark geschädigt) 2.5 100 % (total geschädigt)	4
3. Aufnahmetermin	3.1 1. 3.2 2. 3.3 3. 3.4 4.	2 (2006) 3 (2007)
4. Beobachtungsjahr	4.1 2006 4.2 2007	-

3.1.5 Witterung

Die Abb. 8 bis 13 stellen die Witterung des Untersuchungszeitraumes für die Erhebungsregionen Westerwald und Gießen dar.

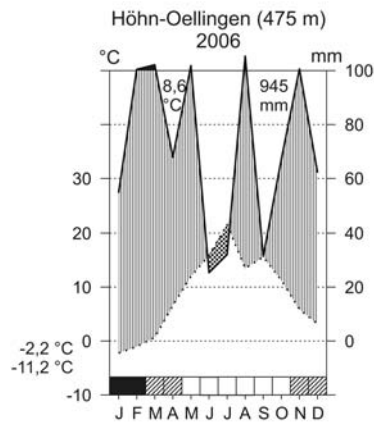


Abb. 8: Witterungsdiagramm für die Erhebungsregion Westerwald 2006, zusammengestellt nach WALTER (1957).

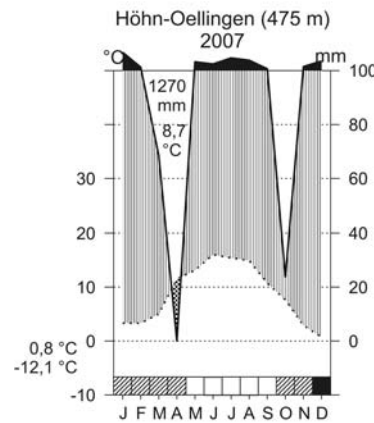


Abb. 9: Witterungsdiagramm für die Erhebungsregion Westerwald 2007, zusammengestellt nach WALTER (1957).

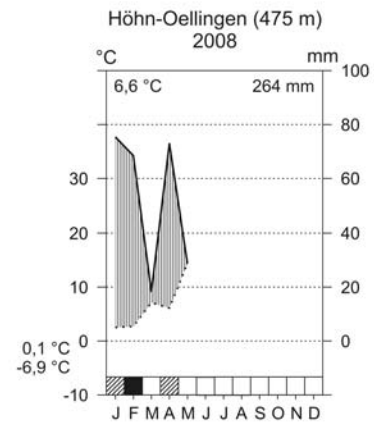


Abb. 10: Witterungsdiagramm für die Erhebungsregion Westerwald 2008, zusammengestellt nach WALTER (1957).

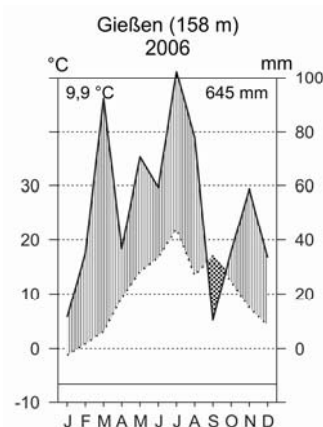


Abb. 11: Witterungsdiagramm für die Erhebungsregion Gießen 2006, zusammengestellt nach WALTER (1957).

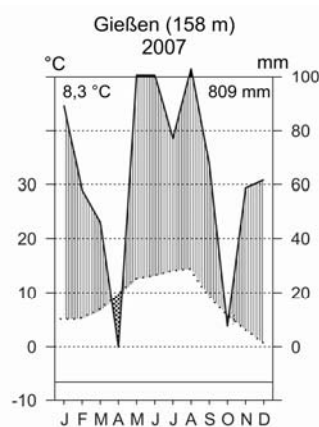


Abb. 12: Witterungsdiagramm für die Erhebungsregion Gießen 2007, zusammengestellt nach WALTER (1957).

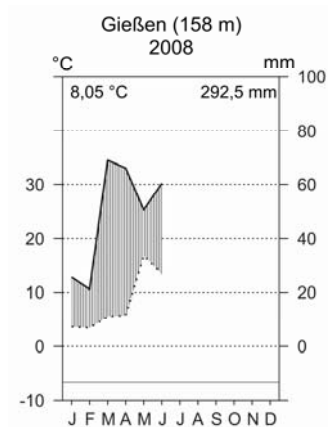


Abb. 13: Witterungsdiagramm für die Erhebungsregion Gießen 2008, zusammengestellt nach WALTER (1957).

3.2 Methoden

3.2.1 Untersuchung „Regeneration“

3.2.1.1 Vegetationsaufnahmen

In den Jahren 2006 und 2007 wurden auf jeder Untersuchungsfläche drei bzw. vier aufeinander folgende Vegetationsaufnahmen mit Ertragsanteilschätzungen nach KLAPP & STÄHLIN (KLAPP 1929) erhoben. Die Nomenklatur der Arten folgt WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998). Die Lückigkeit bzw. Bedeckung wurde in beiden Jahren an vier Terminen geschätzt.

Die Durchführung der Vegetationsaufnahmen erstreckte sich pro Durchgang über mehrere Tage entsprechend Tab. 7. Beim Termin 3/2006 wurde nur die Lückigkeit der Bestände geschätzt. Für eine übersichtliche Darstellung von Entwicklungsverläufen (z. B. Abb. 15-16) wurde jeweils das mittlere Datum eines Aufnahmezeitraums gewählt. Für Betrieb B entfällt der Termin 2/2006, da hier eine Aufnahme nach der Ausbringung von Kompost auf der Fläche nicht möglich war.

Tab. 7: Zeiträume, in denen die Vegetationsaufnahmen erfolgten.

Aufnahmetermin	Datum	Aufnahmetermin	Datum
1/2006	20.04. – 11.05.2006	1/2007	29.03. – 11.04.2007
2/2006	15.05. – 11.06.2006	2/2007	03.05. – 21.05.2007
3/2006	26. & 28.06.2006	3/2007	25.06. – 11.07.2007
4/2006	08.08. – 27.08.2006	4/2007	18.07. – 12.08.2007

In den Anhangtab. 2 bis 51 sind die für die vorliegende Arbeit erhobenen Vegetationsaufnahmen mit Ertragsanteilen, Bedeckung, Koordinaten und Hinweisen zum Weidemanagement während des Untersuchungszeitraumes dargestellt. Dort sind Arten mit Ertragsanteilen < 1 % mit dem Symbol „+“ ausgewiesen.

Die bei den Vegetationsaufnahmen erfassten Artenanteile wurden anhand verschiedener Zeigerwerte (ELLENBERG *et al.* 2001), Futterwert (KLAPP *et al.* 1953 bzw. Korrektur durch OPITZ v. BOBERFELD 1994) und weiterer biologischer Merkmale (DIERSCHKE & BRIEMLE 2002) charakterisiert (vgl. Tab. 8). Arten, die sich indifferent verhalten, oder für die keine Angaben gemacht wurden, wurden nicht berücksichtigt. In Anhangtab. 52 sind die kartierten Arten mit den zugehörigen Kennzahlen der oben genannten Autoren aufgelistet.

In den Abbildungen zur Verteilung der Ertragsanteile auf einzelne Zeigerwertgruppen in Kap. 4 werden in der Regel die Daten des zweiten Aufnahmetermins dargestellt, da die Unterschiede in diesem Wachstumsstadium am deutlichsten hervortreten.

Tab. 8: Übersicht der biologischen und ökologischen Merkmale der dokumentierten Pflanzenarten.

Merkmal	Autor	gering	mittel	hoch
Lebensform	ELLENBERG <i>et al.</i> 2001	<i>Therophyt, Hemikryptophyt, Geophyt, (weitere Lebensformen nicht berücksichtigt)</i>		
Feuchtezahl (FZ)		1 bis 3 (Trockenheitszeiger)	4 bis 6	7 bis 9 (bis 10) (Feuchtezeiger)
Lichtzahl (LZ)		1 bis 3 (Schattenpflanzen)	4 bis 6	7 bis 9 (Lichtzeiger)
Reaktionszahl (RZ)		1 bis 3 (Säurezeiger)	4 bis 6	7 bis 9 (Kalkzeiger)
Stickstoffzahl (NZ)		1 bis 3 (Magerkeitszeiger)	4 bis 6	7 bis 9 (Stickstoffzeiger)
Temperaturzahl (TZ)		1 bis 3 (kälteliebende Pflanzen)	4 bis 6	7 bis 9 (wärmeliebende Pf.)
Futterwert (FW)	KLAPP <i>et al.</i> 1953 bzw. OPITZ v. BOBERFELD 1994	-1 bis 3 (giftige und minderwertige Pflanzen)	4 bis 6	7 bis 8 (hochwertige Pflanzen)
Ausläuferlänge (A)	DIERSCHKE & BRIEMLE 2002	<i>kurze oder lange Ausläufer</i>		
Wurzeltiefe (WT)		<i>flache oder tiefe Wurzeln</i>		
Samenbanklebens- dauer (SB)		<i>kurzlebig, kurz bis mittel, mittel, mittel bis lang, lang, kurz bis langlebig</i>		
Mahdverträglichkeit (MV)		1 bis 3 (nicht mahdverträglich)	4 bis 6	7 bis 9 (gut mahdverträgl.)
Trittverträglichkeit (TV)		1 bis 3 (nicht trittverträglich)	4 bis 6	7 bis 9 (gut trittverträglich)
Weideverträglichkeit (WV)		1 bis 3 (nicht weidefest)	4 bis 6	7 bis 9 (gut weideverträgl.)

Bedeckung und Regenerationsleistung

Für die Untersuchungen zur Regeneration von Narbenschäden war die Schätzung der Lückigkeit bzw. der Bedeckung ein wesentlicher Bestandteil. Aufgrund der so gewonnen Daten wurde eine relative Regenerationsleistung (= Zunahme der Bodenbedeckung, kein Multiplikationsfaktor) zwischen jeweils zwei Aufnahmezeitpunkten berechnet, die in den Abb. 15-16 dargestellt wird. Die Berechnung erfolgte nach unten genannter Formel. In Anhangtab. 53-54 sind die Original-Daten zur Bedeckung der Plots und die Regenerationsleistung aufgeführt.

$$RL = [(B_{(t+1)} / B_{(t)}) * 100] - 100$$

mit:

RL = relative Regenerationsleistung

B_t = Bedeckung zum Termin t mit $t = 1$ bis 4

Futterwert und Bestandswertzahl

Die in Kap. 4.2.3 behandelten Bestandswertzahlen wurden nach unten genannter Formel berechnet. Grundlage hierfür ist die von KLAPP *et al.* (1953) aufgestellte Liste der Futterwertzahlen für Pflanzen im Grünland, bzw. deren Korrektur durch OPITZ v. BOBERFELD (1994; vgl. Anhangtab. 52).

$$BWZ = \sum P_i \times FW_i$$

mit

BWZ = Bestandswertzahl

P_i = Ertragsanteil der Art i 100^{-1}

FW_i = Futterwertzahl der Art i

Ökologische Kennzahlen und Darstellungsweise

Grundlage sind die von ELLENBERG *et al.* (2001) und DIERSCHKE & BRIEMLE (2002) beschriebenen Lebensformen, Zeigerwerte und biologische Merkmale. Es wurden jeweils die Ertragsanteile der entsprechenden Arten gruppenweise summiert, vgl. Tab. 8. So gehören z. B. zur Gruppe „Stickstoffzeiger“ alle Arten, denen die N-Zahlen 7, 8 oder 9 zugeordnet sind. Deren Ertragsanteile wurden für den jeweiligen Plot aufsummiert.

Zur übersichtlichen Darstellung ausgewählter Kennzahlen wurden Netzdiagramme erstellt. Diese Darstellungsform nutzen z. B. auch PIOR & WERNER (1999) und HÜLSBERGEN (2003) in ähnlicher Form. Auf den Achsen der Netzdiagramme lassen sich verschiedene Eigenschaften oder Kennwerte (hier Ertragsanteile der Leguminosen, Therophyten, sowie Arten mit Futterwert < 4 und 7-8, Trittverträglichkeit 7-9, Stickstoffzahl 7-9) abtragen. Zu beachten ist, dass die Verbindungen zwischen den Achsen keine Werte wiedergeben sondern nur zur Veranschaulichung dienen. Um die Unterschiede zur Schadensintensität 100 %

hervorzuheben, ist diese als graue Fläche dargestellt, während schwächere Schadensintensitäten als verschieden farbige Linien eingezeichnet sind.

Floristische Diversität

Die floristische Diversität der untersuchten Plots wird in dieser Arbeit über die Artenzahl je Plot (α -Diversität; WHITTAKER 1977) und den Shannon-Index (SHANNON 1948, 1976) angegeben. Der Shannon-Index ist ein Indikator für die Diversität, der auf Artenzahl und Häufigkeit (hier: Verteilung der Ertragsanteile) beruht. Damit kann auf die Artenheterogenität von Pflanzenbeständen geschlossen werden. Es können nur Shannon-Indizes von etwa gleich großen Gebieten bzw. Plots verglichen werden, da mit der Flächengröße in der Regel die Artenzahl steigt, die Flächengröße aber im Shannon-Index keine Berücksichtigung findet (HOBOM 2000). Der Shannon-Index ist definiert durch:

$$H = - \sum P_i \ln P_i$$

mit

H = Shannon-Index

P_i = Ertragsanteil der Art i 100^{-1}

Da zwischen den Diversitäts-Indikatoren Shannon-Index, Shannon-Evenness, Simpson-Index und Simpson-Evenness auf *Lolio-Cynosuretum*-Gesellschaften enge Abhängigkeiten bestehen (vgl. ELSEBACH 2006 und OERLEMANS 2006) wurde für die vorliegende Arbeit nur der Shannon-Index errechnet.

Pferdewinterweiden

Vergleichend zu den für die vorliegende Arbeit erhobenen Daten wurden auch Ergebnisse einer Bachelor-Arbeit einbezogen, in der eine ähnliche Untersuchung mit kleinerem Umfang auf Pferdewinterweiden durchgeführt wurde. Hier wurden die Schadensintensitäten 0, 50 und 100% berücksichtigt, bei drei Wiederholungen, die Größe der Plots betrug je einen Quadratmeter. Es wurden jeweils vier Vegetationsaufnahmen zwischen März und Juni 2007 erhoben und die Bedeckung an drei weiteren Terminen geschätzt (BELKINA *et al.* im Druck). Die ausgewerteten Daten der Pferdeweiden sind in Kap. 5 jeweils in gleicher Weise wie die Daten zur Rinderweide in Kap. 4.2.3 angegeben.

3.2.1.2 Bodensamenbankanalyse

Es erfolgte eine Beprobung der Bodensamenbank Anfang April 2006 auf allen Untersuchungsflächen, sowie Anfang April 2007 nur auf denen der Betriebe D und E. Jeweils 10 Einstiche mit Stechzylinder ($\approx 100 \text{ cm}^3$) wurden vom Rand der Plots aus der Bodentiefe 0-4 cm genommen und zu einer Mischprobe vereinigt. Zur Bestimmung der Diasporengehalte wurde die u. a. von THOMPSON *et al.* (1997) beschriebene Auskeimungsmethode verwendet.

Die Bodenproben wurden zur Aufbereitung durch ein 1 cm-Sieb gekrümelt. Sie wurden sodann in flache Aluminiumschalen mit 1 Liter sterilem Sand zur Verbesserung der Wasserversorgung überführt, in einem Kaltgewächshaus exponiert und regelmäßig bewässert. Ziel der Analyse war es, hauptsächlich die nach dem Winter auflaufenden Samen zu bestimmen. Die Untersuchung erstreckte sich über rund 10 Wochen (jeweils Anfang April bis Anfang Juni), was für die spontane Keimung in lückigen Beständen als ausreichend erachtet wurde. Für eine annähernd vollständige Analyse der Bodensamenbank wäre ein wesentlich umfangreicherer Zeitaufwand erforderlich gewesen (vgl. FUHR-BOßDORF 2002).

Durch eine „volumenechte“ Probennahme mit jeweils 1 Liter ($10 \times 100 \text{ cm}^3$) Boden, konnte auf ein Auswiegen der Trockenmasse mit anschließendem „künstlichem“ Errechnen eines Volumens verzichtet werden. Anhand des Bodenvolumens der Probe und der Entnahmetiefe von 4 cm errechnet sich die Samenzahl je m^2 durch Multiplikation der Diasporenzahl pro Probe mit dem Faktor 40.

Die Probennahme im ersten Untersuchungsjahr erfolgte im Februar und März 2006. Die Exposition im Gewächshaus der ehemaligen Versuchsstation Linden-Forst (Professur für Grünlandwirtschaft und Futterbau) erstreckte sich von April bis Juni 2006 und entspricht der zu erwartenden Regenerationsperiode von Winterweiden. Zwischen Probennahme und Aufbereitung wurden die Proben dunkel und kühl bei 3°C gelagert. Im zweiten Untersuchungsjahr wurden die Proben am 4. April 2007 entnommen und am folgenden Tag im Gewächshaus der Professur für Landschaftsökologie und Landschaftsplanung in Linden-Mühlberg zur Auskeimung aufgestellt. Die letzten Keimlinge wurden am 4. Juni 2007 ausgezählt.

Die Samendichten sind in den Anhangtab. 149-155 aufgeführt.

3.2.2 Versuch „Viehtritt“

Um mögliche kurzfristige Veränderungen im Pflanzenbestand durch Trittwirkung zu verschiedenen Terminen unter kontrollierten Bedingungen zu ermitteln, wurde ein Parzellenversuch als lateinisches Rechteck angelegt. Die Parzellen wurden nach Applikation eines Totalherbizids auf der Fläche mit einer Mischung aus Deutschem Weidelgras (*Lolium perenne*) und Weißklee (*Trifolium repens*) eingesät. Diese Vorgehensweise sollte einheitliche Ausgangsbedingungen für alle Parzellen herstellen.

In kleinem Maßstab lassen sich solche Versuche mit lebenden Tieren kaum in reproduzierbarer Weise durchführen (WALKER *et al.* 2005), daher wurde eine Weidesituation simuliert. Dafür mussten Biomasseentzug und Viehtritt realisiert werden. Von einer Düngung – entsprechend dem Kot der Weidetiere – wurde bewusst abgesehen, um Interaktionen mit Düngungseffekten auszuschließen. Der Entzug der Biomasse erfolgte durch Mahd. Für die Trittsimulation wurde eine künstliche Rinderklaue mit einem hydraulischen Zylinder an einen Versuchsgeräteträger vom Typ Hege 75 angebaut (vgl. DI *et al.* 2001, MATTERN & LASER 2007 – Abb. 14). Die künstliche Klaue übte bei Vollbelastung einen Druck von $3,5 \text{ kg cm}^{-2}$ auf den Boden aus. Die Wahl dieses Druckes orientierte sich sowohl an der Obergrenze der in der Literatur angegebenen Werte für ein stehendes Rind (vgl. Tab. 1) als auch an technischen Einschränkungen des vorhandenen Gerätes. Die Parzellen wurden mit 100 Tritten m^{-2} zu den in Tab. 9 genannten Terminen behandelt.



Abb. 14: Versuchsgeräteträger „Hege 75“ mit angebauter hydraulischer Rinderklaue.

Tab. 9: Varianten im „Trittversuch“.

Faktoren	Stufen
1. Trittbehandlung	1.1 mit Trittbehandlung 1.2 ohne Trittbehandlung
2. Termin	2.1 Juli und November 2.2 Juli und Januar od. Februar (bei Frost) 2.3 Juli und Februar od. März

Bei den Trittbehandlungen im November 2006, März und Juli 2007, sowie im Mai 2008 wurden Scherwiderstandsmessungen mit einem Flügelbohrer vorgenommen (SCHAFFER 1960, vgl. SCHLIMBACH 2006). Pro Parzelle wurden 5 Messungen zu einem Mittelwert vereinigt und die Werte der behandelten und unbehandelten Parzellen in einer einfaktoriellen ANOVA auf signifikante Unterschiede überprüft.

Aufgrund der niederschlagsreichen Witterung im Frühjahr 2008 musste auf die Trittbehandlung zum Termin „3“ verzichtet werden, da die Fläche nicht befahrbar war. Abschließend wurden im Mai 2008 von den Parzellen vollständige Vegetationsaufnahmen mit Ertragsanteilschätzungen erhoben, sowie Bedeckung und Bestandshöhe geschätzt. Zuletzt wurde eine Ertragsmessung (Mähen und Auswiegen der Parzellen, Ermittlung der Trockensubstanz) durchgeführt.

3.2.3 Auswertung

Die statistische Auswertung der Daten erfolgte mit Hilfe der Programme SPSS 12.0 für Windows (ANONYMUS 2003a) und PC-Ord (McCUNE & MEFFORD 2005).

Im Versuch „Regeneration“ wurden die Entwicklungsverläufe der **Bodenbedeckung** und der **Vegetation** (Ertragsanteile) mit einem gemischten ANOVA-Modell in SPSS verrechnet. Als Faktoren gelten „Betrieb“ – welcher Standort- und Managementunterschiede umfasst –, „Schadensintensität“ und „Aufnahmeterrain“ (vgl. Tab. 6, S. 30). Eine Mittelwertbildung, z. B. zwischen den Betrieben, ist nur zulässig, wenn keine Interaktionen mit anderen Faktoren bestehen. Allerdings wurden zur übersichtlicheren Darstellung für einige Abbildungen Mittelwerte über die Betriebe gebildet; diese sind dann jeweils als „Übersichtsgrafik“ gekennzeichnet (z. B. Abb. 15, 16, 40). Welche signifikanten Unterschiede im Einzelfall vorliegen, geht aus den in Anhangtab. 55-146 angegebenen paarweisen Vergleichen hervor.

Um auch die in Spuren vorkommenden Arten in die Berechnungen zu integrieren, wurde diesen ein Ertragsanteil von 0,1 % zugeordnet. Die Summe der Arten unter < 1 % wurde dann der dominierenden Art abgezogen, um eine Gesamtsumme von 100 % beizubehalten. Die Vegetationsaufnahmen der beiden Untersuchungsjahre wurden getrennt varianzanalytisch verrechnet.

Zur Annäherung nicht normalverteilter Daten an die Normalverteilung, wurden die Ertragsanteile vor der Verrechnung im statistischen Modell nach folgender Formel transformiert (GOMEZ & GOMEZ 1984, ELSEBACH 2006):

$$Y = \arcsin (X / 100)^{0,5}$$

mit

Y = transformierter Wert

X = Ausgangswert in %

Die Normalverteilung wurde mit einer explorativen Datenanalyse in SPSS (ANONYMUS 2003a) überprüft.

Die Merkmale wurden anschließend mit folgendem Modell verrechnet:

$$y_{(i, j, k, l)} = \mu + B_{(i)} + S_{(j)} + T_{(k)} + B \times S_{(i, j)} + B \times T_{(i, k)} + S \times T_{(j, k)} + e_{(i, j, k, l)}$$

mit

y = Merkmal (z. B. Ertragsanteil Stickstoffzeiger)

μ = Mittelwert im Merkmal y
B = fixer Faktor Betrieb mit i = 1 bis 5
S = fixer Faktor Schadensintensität mit j = 1 bis 5
T = fixer Faktor Termin mit k = 1 bis 3 bzw. 1 bis 4
BxS = Interaktion Betrieb x Schadensintensität
BxT = Interaktion Betrieb x Termin
SxT = Interaktion Schadensintensität x Termin
e = zufälliger Restfehler

Die Ähnlichkeit der **Bodensamenbank** und der oberirdischen Vegetation wurden mit dem Mantel-Test (MANTEL 1967) in PC-Ord (McCUNE & MEFFORD 2005) überprüft (Anhangtab. 56). Auf signifikante Unterschiede in der Samendichte wurde mit univariaten Varianzanalysen getestet. Faktoren waren „Betrieb“ und „Schadensintensität“ sowie das Untersuchungsjahr (vgl. Anhangtab. 55)

Für den Nachweis signifikanter Unterschiede des Scherwiderstands im **Trittversuch** wurden univariate Varianzanalysen mit den Faktoren „Trittbehandlung“ und „Termin“ (vgl. Tab. 9) verwendet (Anhangtab. 64-67).

4. Ergebnisse

4.1 Bedeckung und Regeneration

Als Übersicht zeigen die Abb. 15 und 16 die Entwicklung der Bedeckung im Mittel aller Betriebe für beide Untersuchungsjahre. Die Zahlen an den Graphen beschreiben die relative Regenerationsleistung (Zuwachs an der Bedeckung nicht an der Biomasse, vgl. Kap. 3.2.1.1) zwischen jeweils zwei Aufnahmezeitpunkten. Es ist erkennbar, dass sich die Lücken relativ rasch schließen, und dass Bereiche mit 100prozentiger Schädigung zwar längere Zeiträume zur vollständigen Regeneration brauchen, sich jedoch durch besonders hohe Regenerationsleistungen auszeichnen. Die Abb. 17-21 zeigen die Entwicklung der Bodenbedeckung einzeln für die Betriebe und nach Schadensintensitäten getrennt für das Untersuchungsjahr 2007. In Abb. 17 (Schadensintensität 100 %) ist erkennbar, dass die Bedeckung auch wieder zurückgehen kann, was im vorliegenden Fall mit Sommerbeweidung zu begründen ist. Ähnliches gilt für Abb. 19 die den Verlauf in der Schadensintensität 50 % darstellt. Abb. 21 zeigt die ungestörten Weidebereiche, deren Bedeckung keinen großen Veränderungen unterworfen ist. Zu signifikanten Unterschieden siehe Anhangtab. 55-56.

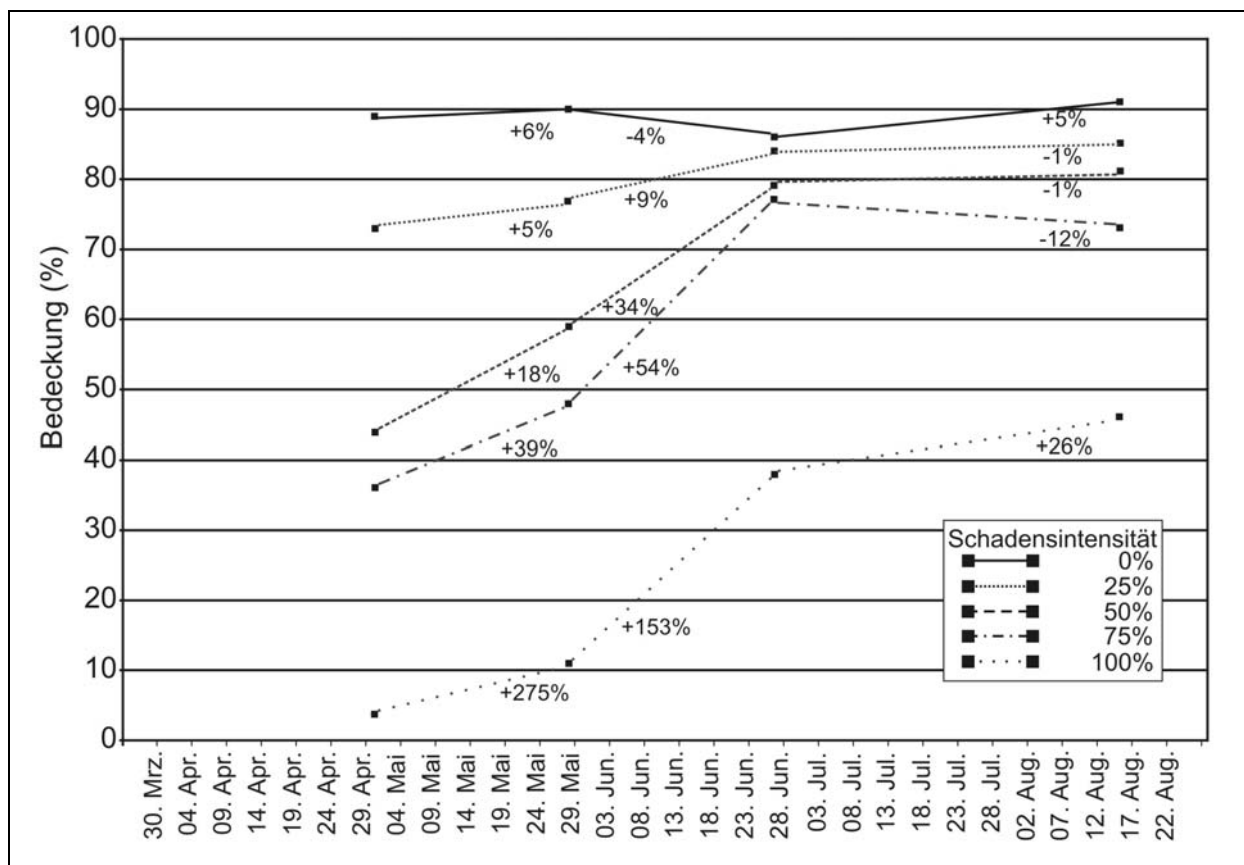


Abb. 15: Übersichtsgrafik: Durchschnittliche Entwicklung der Bedeckung und Regenerationsleistung im Jahr 2006 auf allen untersuchten Betrieben in Abhängigkeit von der Schadensintensität.

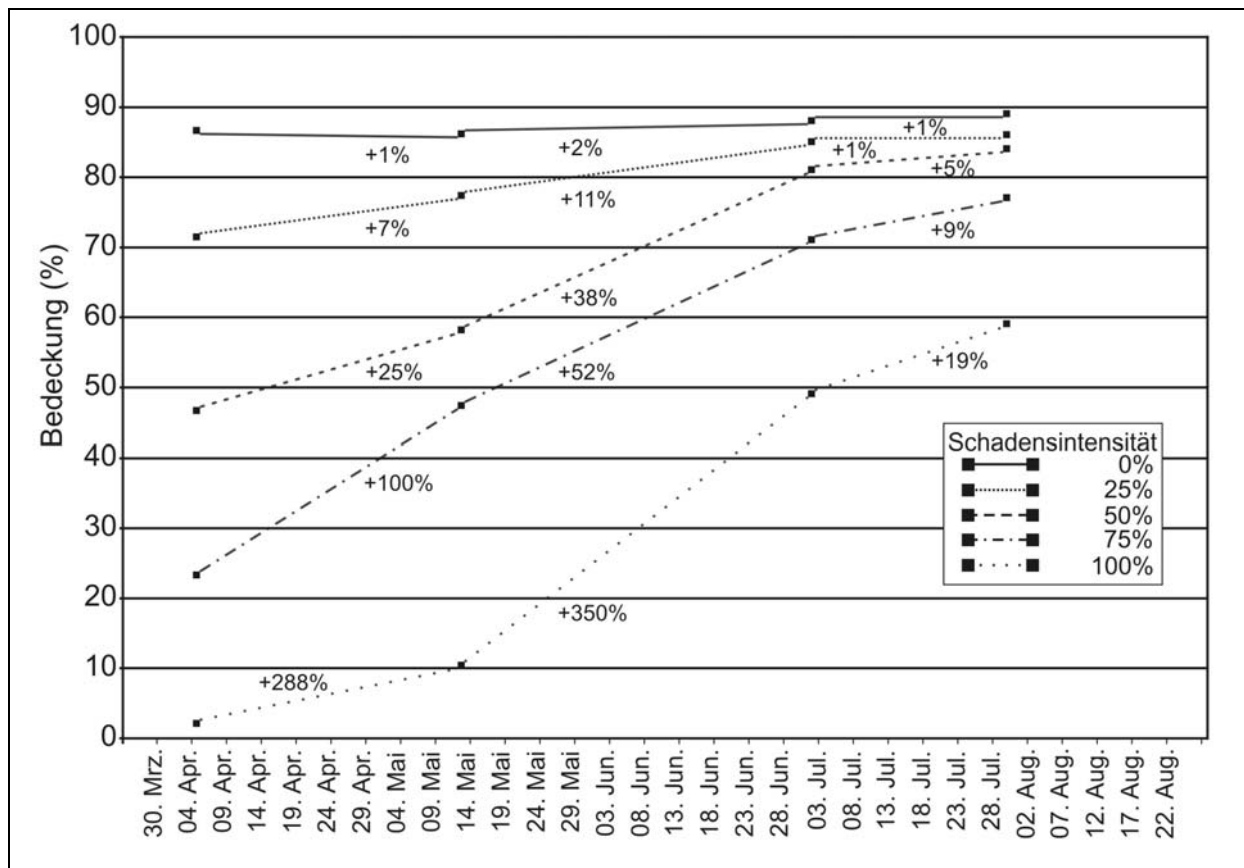


Abb. 16: Übersichtsgrafik: Durchschnittliche Entwicklung der Bedeckung und Regenerationsleistung im Jahr 2007 auf allen untersuchten Betrieben in Abhängigkeit von der Schadensintensität.

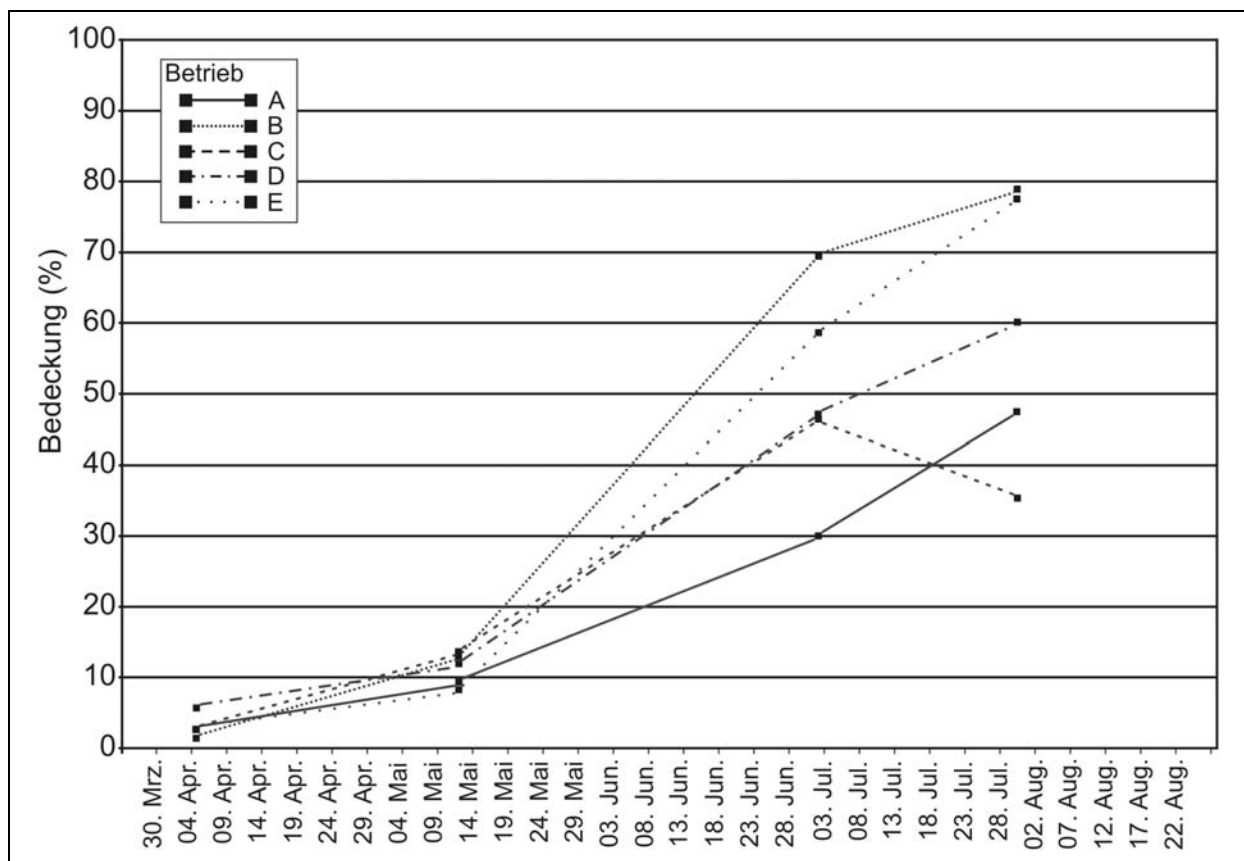


Abb. 17: Durchschnittliche Entwicklung der Bedeckung von Flächen mit einer Schadensintensität von 100 % im Jahr 2007 in Abhängigkeit vom Betrieb.

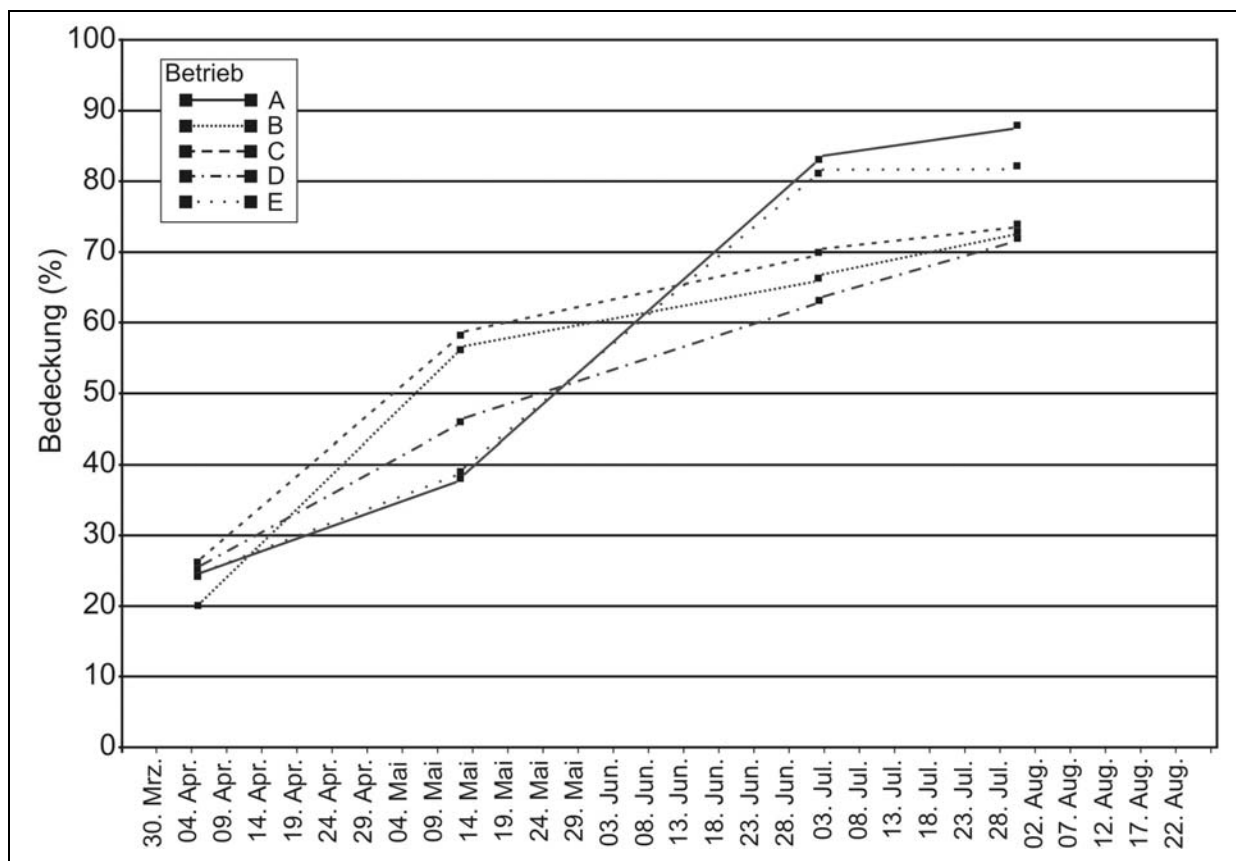


Abb. 18: Durchschnittliche Entwicklung der Bedeckung von Flächen mit einer Schadensintensität von 75 % im Jahr 2007 in Abhängigkeit vom Betrieb.

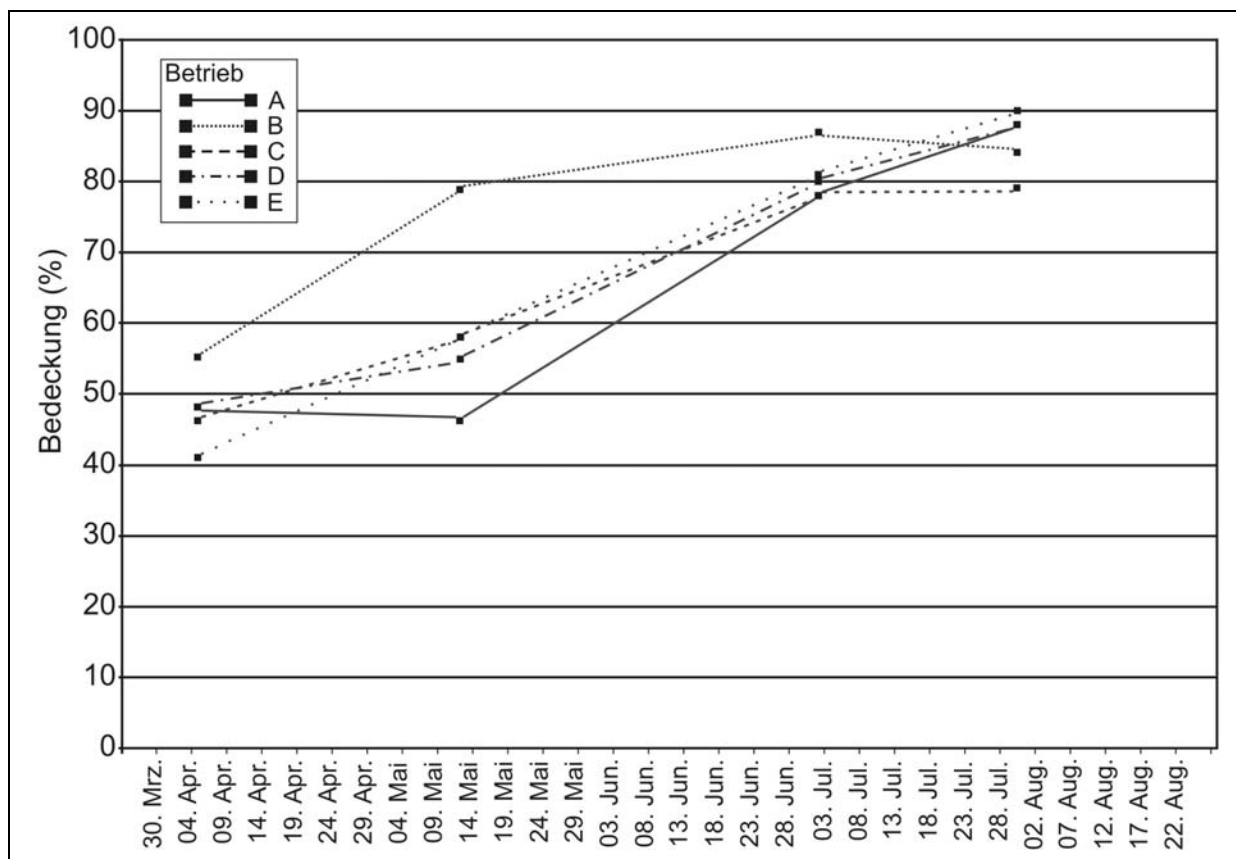


Abb. 19: Durchschnittliche Entwicklung der Bedeckung von Flächen mit einer Schadensintensität von 50 % im Jahr 2007 in Abhängigkeit vom Betrieb.

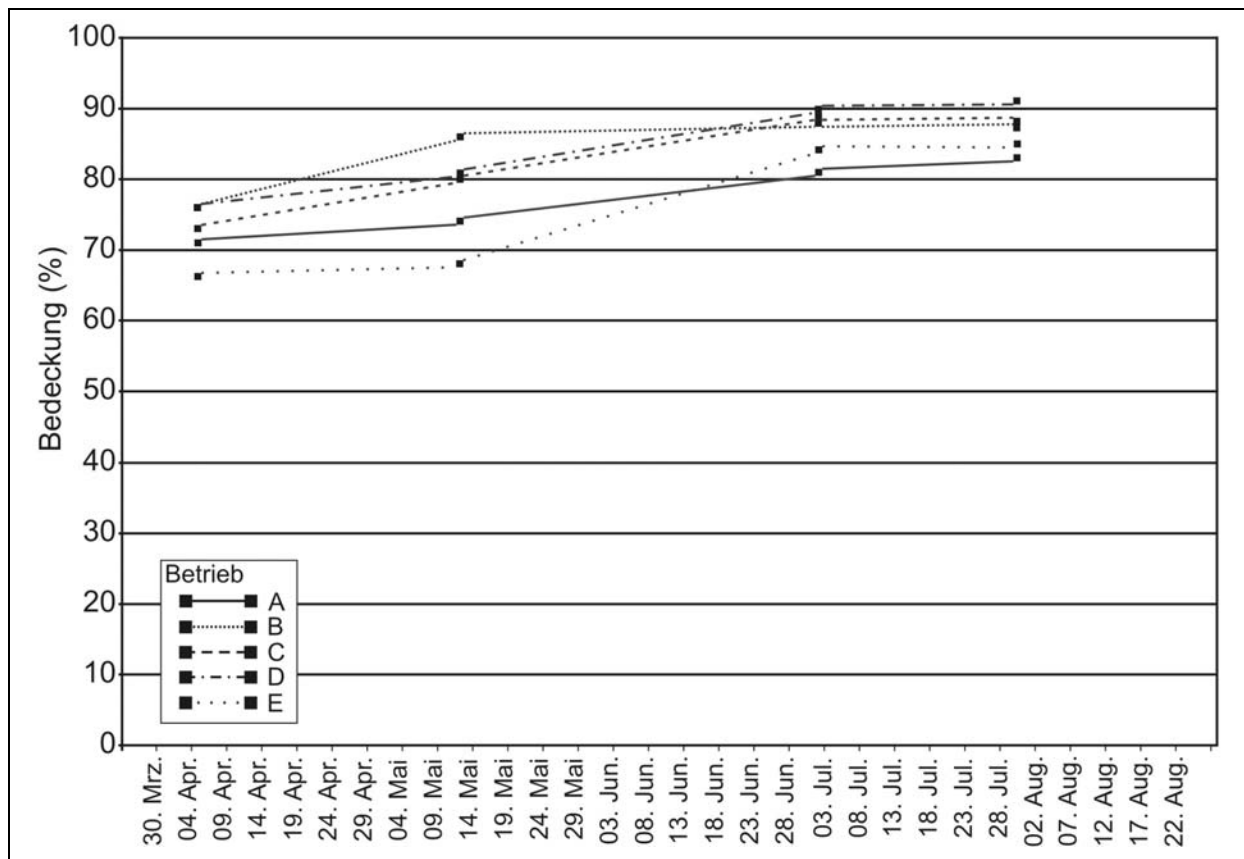


Abb. 20: Durchschnittliche Entwicklung der Bedeckung von Flächen mit einer Schadensintensität von 25 % im Jahr 2007 in Abhängigkeit vom Betrieb.

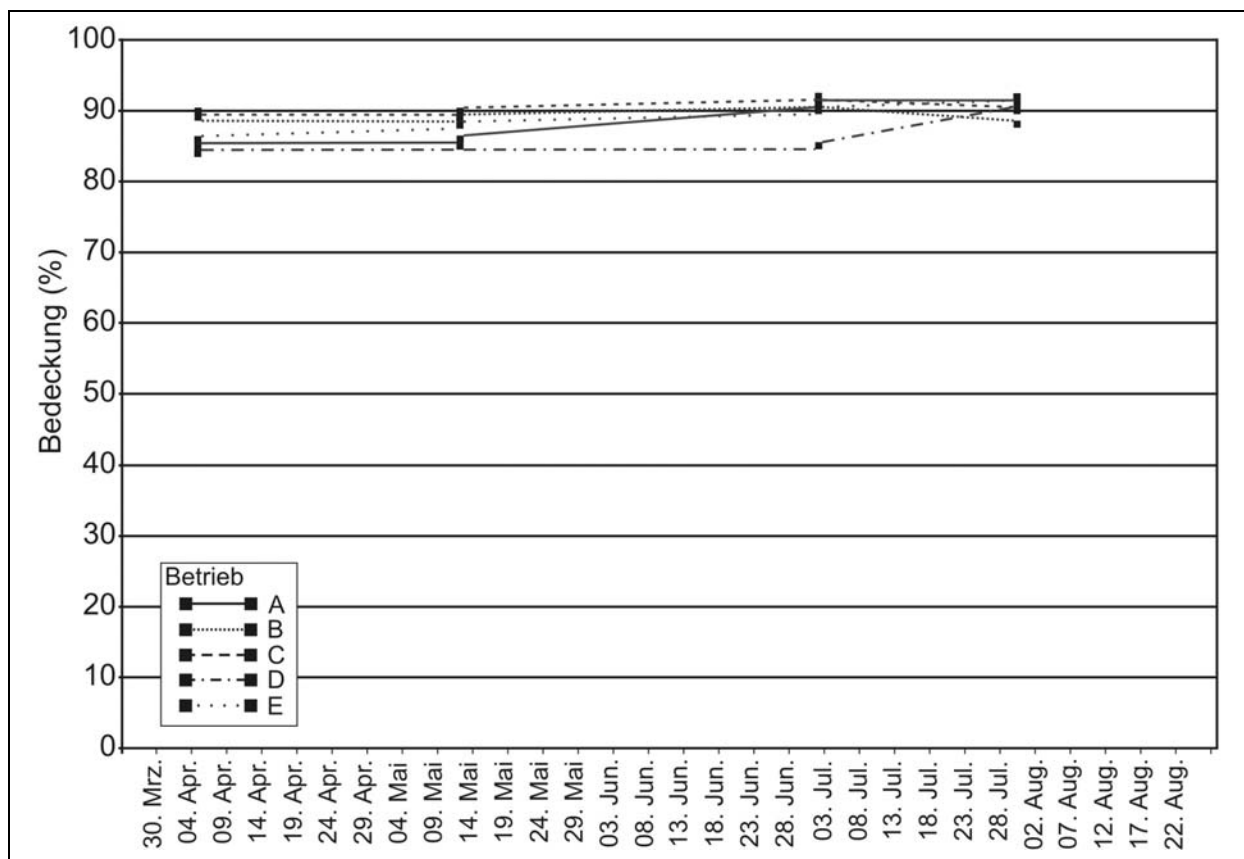


Abb. 21: Durchschnittliche Entwicklung der Bedeckung von Flächen mit einer Schadensintensität von 0 % im Jahr 2007 in Abhängigkeit vom Betrieb.

4.2 Vegetation

4.2.1 Artenzahl

Insgesamt kommen auf den Untersuchungsflächen 141 Arten (2006) bzw. 134 Arten (2007) vor (Anhangabb. 1). Dies ist jeweils als Artensumme zu verstehen, die über den Verlauf der Vegetationsperiode festgestellt wird; nicht jede Art ist zu jedem Untersuchungszeitpunkt vertreten. Die Details listet Tab. 10 auf.

Im Jahr 2006 zeichnet sich Betrieb B durch die höchste Artenzahl von 128 aus – für die Untersuchungen im Jahr 2007 musste hier auf eine andere Weide gewechselt werden und es fand keine Bodensamenbankuntersuchung auf diesem Betrieb statt, so hier dass im zweiten Untersuchungsjahr nur 52 Arten und damit die geringste Artenzahl festgestellt werden. Im Jahr 2007 erreicht Betrieb D mit 87 Arten die höchste Artenzahl. Nach der Schadensintensität gegliedert, sind die höchsten Artenzahlen bei 100prozentiger (2006) bzw. 75prozentiger Schädigung zu finden. In den stärker geschädigten Bereichen kommen neben den Arten geringer geschädigter Bereiche zusätzliche Arten vor, die sich dort aufgrund fehlender Konkurrenz etablieren können.

Tab. 10: Festgestellte Artenzahlen, insgesamt sowie nach den Vorkommen in der oberirdischen Vegetation oder der Bodensamenbank; getrennt nach Betrieb bzw. Schadensintensität.

	2006				2007			
	gesamt	nur oberird.	oberird. u. Samenbank	nur Samenbank	gesamt	nur oberird.	oberird. u. Samenbank	nur Samenbank
Gesamt								
	141	53	74	15	134	68	54	12
Betrieb								
A	79	21	35	23	68	-	-	-
B	128	85	41	2	52	-	-	-
C	95	25	49	21	73	-	-	-
D	108	29	35	44	87	40	42	5
E	83	29	29	25	84	41	28	15
Schadensintensität								
0	84	28	39	17	99	46	33	20
25	95	29	46	20	92	46	34	12
50	93	30	43	20	80	45	32	3
75	103	30	42	31	100	48	43	9
100	135	68	58	9	96	46	35	15

Wie Tab. 11 zeigt, hat die Schadensintensität einen hochsignifikanten Einfluss auf die Artenzahl (hier nur oberirdische Vegetation berücksichtigt) und den von ihr abhängigen Shannon-Index (siehe auch Abb. 22-23 u. Anhangtab. 57-60). Der hohe Unterschied zwischen den Gesamt-Artenzahlen 2006 und 2007 bei Betrieb B erklärt sich durch Untersuchungen auf zwei verschiedenen Standorten (2006: Weide in Auenlage, 2007: Weide in Ortsrandlage). Eine Einschleppung von Arten durch die Ausbringung von Kompost kann weitgehend ausgeschlossen werden, da Grüngutabfälle durch Einstellung hoher Temperaturen im Rotteprozess hygienisiert werden müssen (ANONYMUS 1998). Die Wechselwirkung Betrieb x Schadensintensität (B x S) ergibt sich aus der nicht signifikanten Abweichung im Betrieb B in 2007.

Tab. 11: Signifikanztabelle zu Artenzahl und Shannon-Index.

Faktor	Betrieb	Schadensint.	Termin	B x S	B x T	S x T
Untersuchungsjahr 2006						
Artenzahl	***	**	***	n.s.	***	***
Shannon-Index	n.s.	***	***	n.s.	***	***
Untersuchungsjahr 2007						
Artenzahl	***	***	***	**	n.s.	***
Shannon-Index	***	***	***	**	n.s.	***

n.s. = nicht signifikant; * = signifikant mit $p = 0,05$; ** = signifikant mit $p = 0,01$; *** = signifikant mit $p < 0,001$

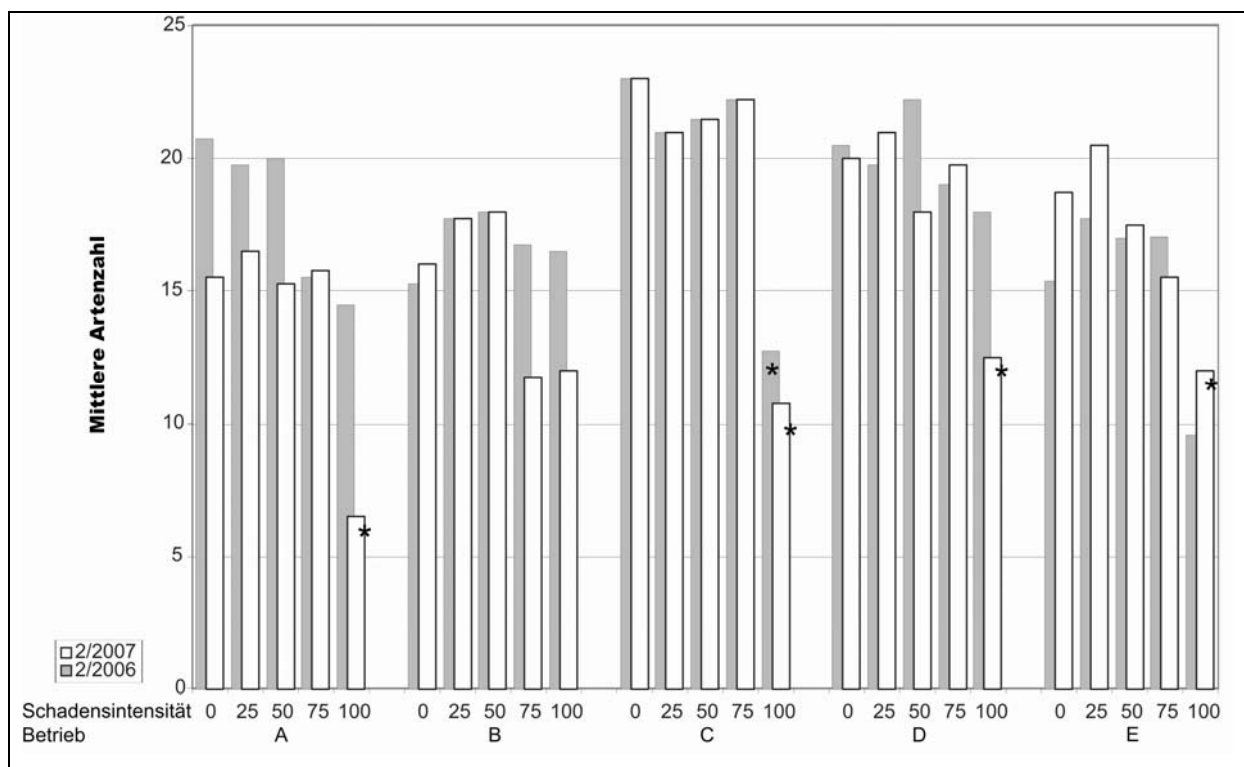


Abb. 22: Artenzahl in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität, hier zu den Aufnahmetermen 2/2006 und 2/2007; vgl. hierzu auch Anhangtab. 59-60 (* = signifikante Unterschiede zu Plots mit Schadensintensität 0 %, $p = 0,05$).

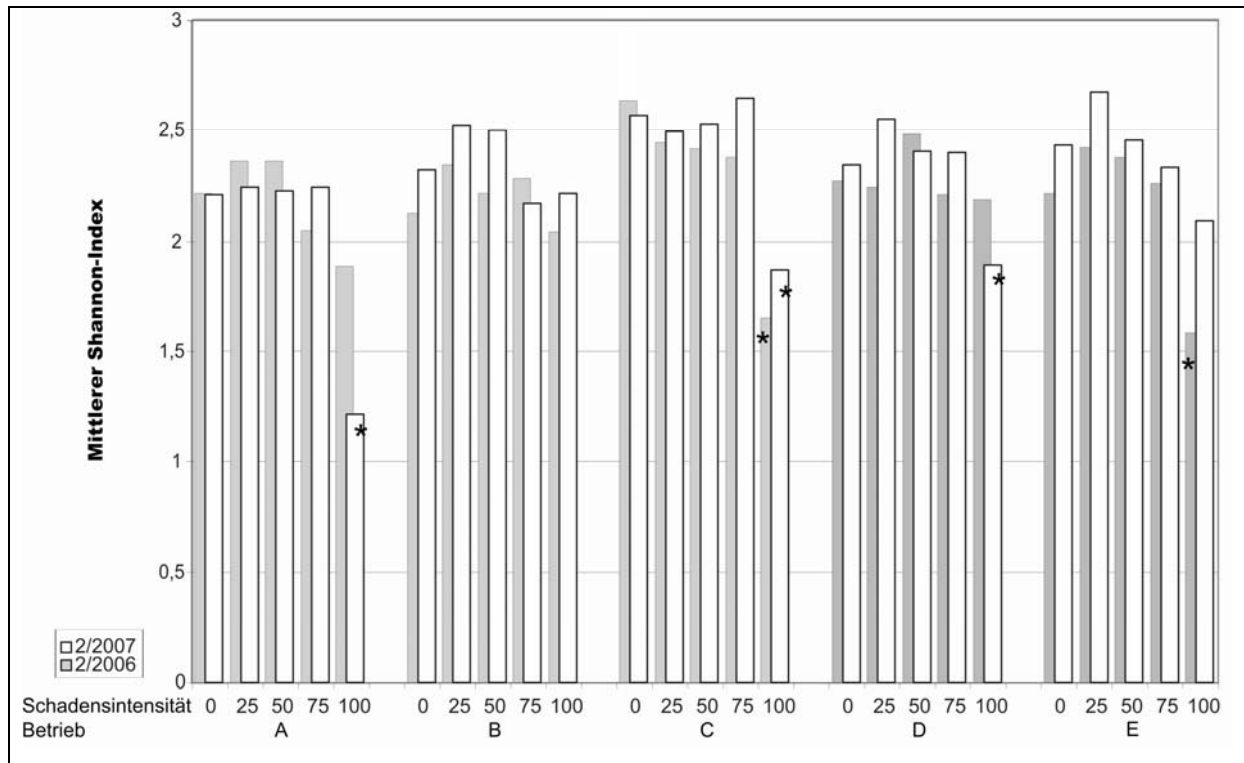


Abb. 23: Shannon-Index in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität, hier zu den Aufnahmetermen 2/2006 und 2/2007; vgl. hierzu auch Anhangtab. 59-60 (* = signifikante Unterschiede zu Plots mit Schadensintensität 0 %, $p = 0,05$).

4.2.2 Anteile von Gräsern, Kräutern und Leguminosen

Fasst man die Ertragsanteile der festgestellten Arten getrennt nach Gräsern, Leguminosen und sonstigen Kräutern zusammen, zeigen sich signifikante Unterschiede zwischen den Schadensintensitäten nur im Jahr 2006 und dann auch nur bei einer Schadensintensität von 100 %. Im zweiten Untersuchungs Jahr wurden keine solchen Differenzen gefunden (vgl. Tab. 12, Anhangtab. 61-64).

Abb. 24 und 25 zeigen am Beispiel der Aufnahmetermine 2/2006 und 2/2007 die Verteilung der Ertragsanteile auf die drei genannten Gruppen. Die stärker geschädigten Weidebereiche weisen hier in allen Fällen geringere Anteile an Leguminosen auf. Für die beiden dargestellten Termine berechnet, liegen im Gegensatz zu Auswertung des gesamten Untersuchungszeitraums auch in 2007 einige gesicherte Unterschiede vor (vgl. Anhangtab. 65-68).

Tab. 12: Signifikanztabelle zu den Anteilen an Gräsern, Kräutern und Leguminosen.

Faktor	Betrieb	Schadensint.	Termin	B x S	B x T	S x T
Ertragsanteile, Untersuchungsjahr 2006						
Gräser	**	n.s.	***	***	**	**
Kräuter	***	**	***	***	n.s.	**
Leguminosen	***	***	***	*	*	*
Ertragsanteile, Untersuchungsjahr 2007						
Gräser	**	n.s.	*	*	n.s.	*
Kräuter	***	n.s.	*	n.s.	***	*
Leguminosen	**	n.s.	***	n.s.	**	n.s.

n.s. = nicht signifikant; * = signifikant mit $p = 0,05$; ** = signifikant mit $p = 0,01$; *** = signifikant mit $p < 0,001$

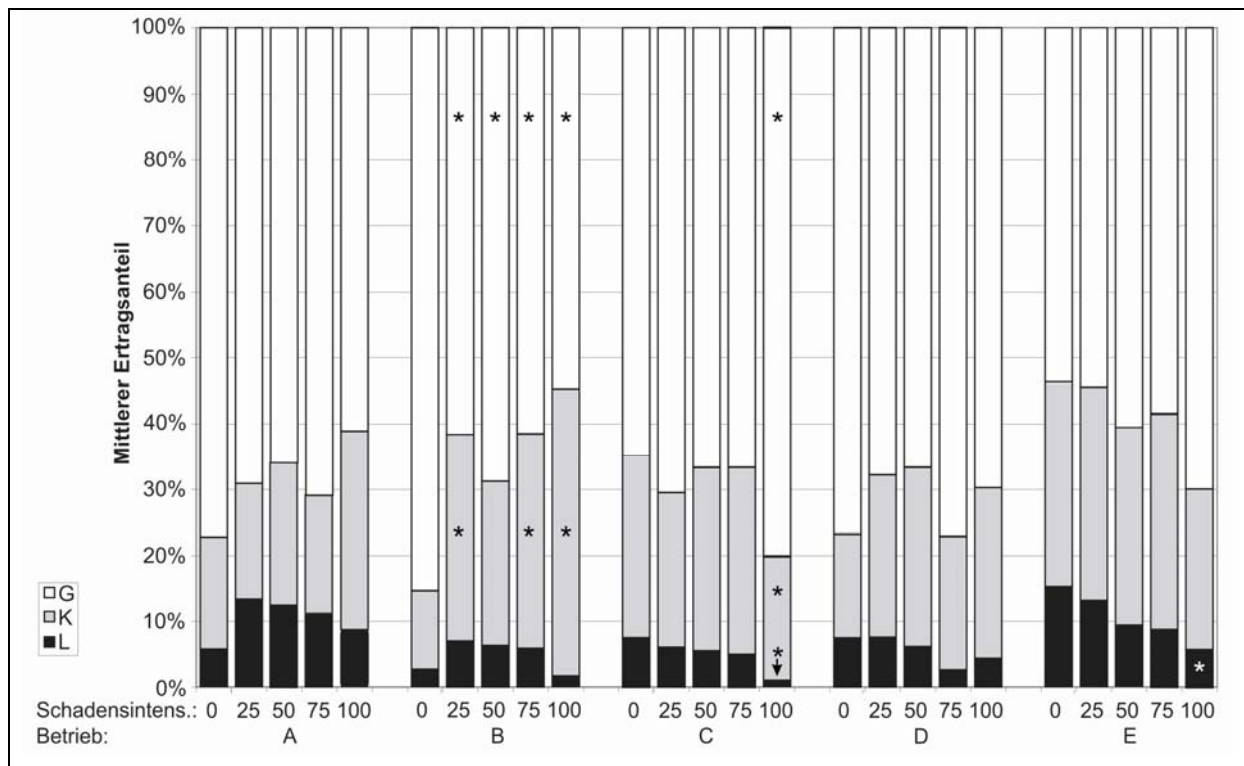


Abb. 24: Ertragsanteile von Gräsern (G), Kräutern (K) und Leguminosen (L) in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität zum Aufnahmeterrain 2/2006, vgl. Anhangtab. 65-66 (* = signifikante Unterschiede zu Plots mit Schadensintensität 0 %, $p = 0,05$).

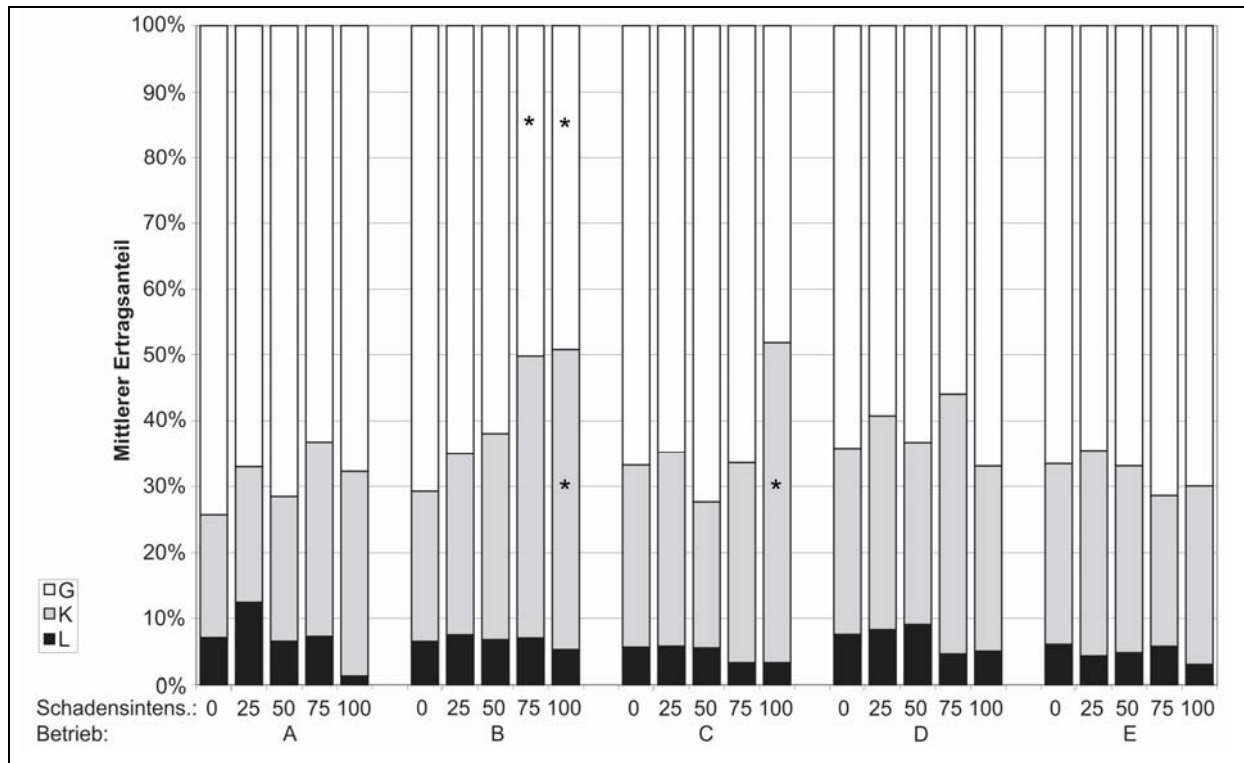


Abb. 25: Ertragsanteile von Gräsern (G), Kräutern (K) und Leguminosen (L) in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität zum Aufnahmeterrain 2/2007, vgl. Anhangtab. 67-68 (* = signifikante Unterschiede zu Plots mit Schadensintensität 0 %, $p = 0,05$).

4.2.3 Zeigerwerte, biologische Merkmale und Futterwert

Um Unterschiede im Arteninventar, insbesondere zwischen den Schadensintensitäten, herauszuarbeiten, werden die Arten nach Zeigerwerten (ELLENBERG *et al.* 2001), biologischen Merkmalen (DIERSCHKE & BRIEMLE 2002) und Futterwerten (OPITZ v. BOBERFELD 1994) gruppiert und die jeweiligen Ertragsanteile zusammengefasst. Die Tabellen 13 bis 25 in den folgenden Abschnitten und die Anhangtab. 69 bis 146 zeigen, welche signifikanten Unterschiede in Bezug auf die untersuchten Merkmale bestehen. Die Abb. 26-29 verdeutlichen zunächst als Überblick die Unterschiede verschieden stark geschädigter Weidebereiche anhand einiger ausgewählter Merkmale.

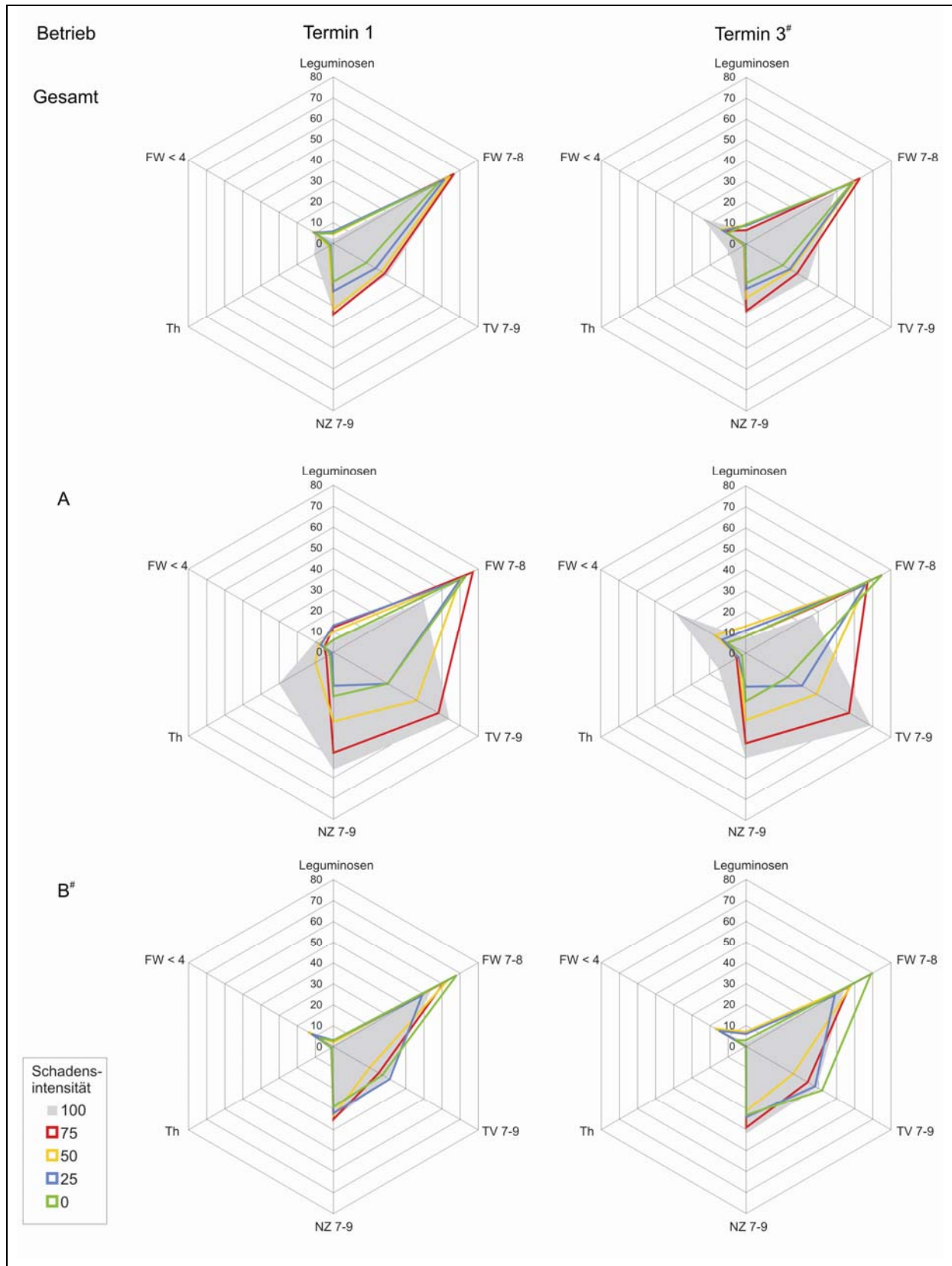


Abb. 26: Mittlere Ertragsanteile ausgewählter Artengruppen in Abhängigkeit von Betrieb, Schadensintensität und Aufnahmetermine, Untersuchungsjahr 2006, Betriebe insgesamt sowie A und B. ([#]) bei Betrieb B liegen für 2006 nur 2 Aufnahmetermine vor. Termin 1 bzw. 3 entspricht Angaben in Tab. 7 (Abkürzungen: FW = Futterwert, TV = Trittsverträglichkeit, NZ = Stickstoffzahl, Th = Therophyten).

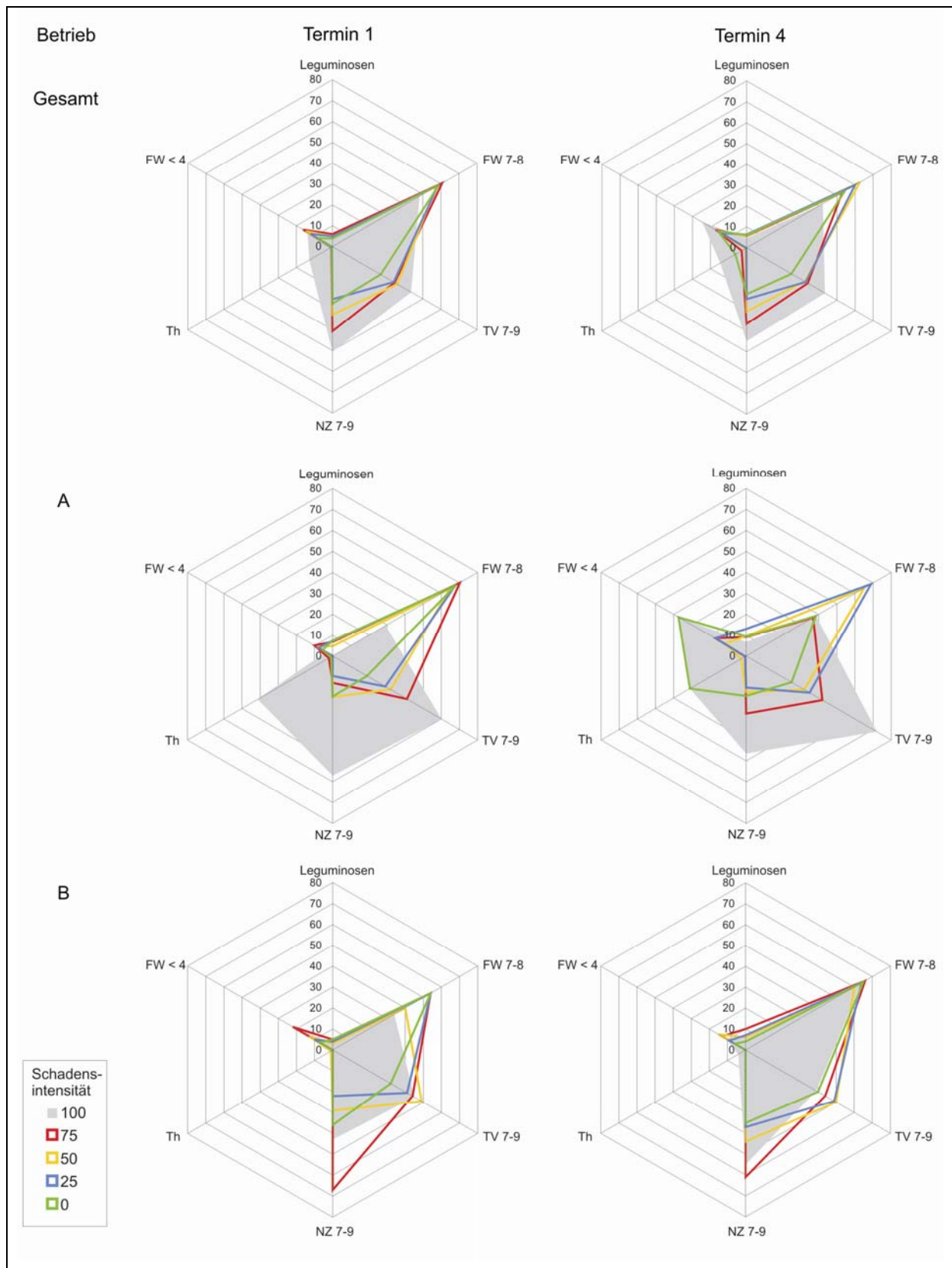


Abb. 27: Mittlere Ertragsanteile ausgewählter Artengruppen in Abhängigkeit von Betrieb, Schadensintensität und Aufnahmeterrain, Untersuchungsjahr 2007, Betriebe insgesamt sowie A und B. Termin 1 bzw. 4 entspricht Angaben in Tab. 7 (Abkürzungen: FW = Futterwert, TV = Trittverträglichkeit, NZ = Stickstoffzahl, Th = Therophyten).

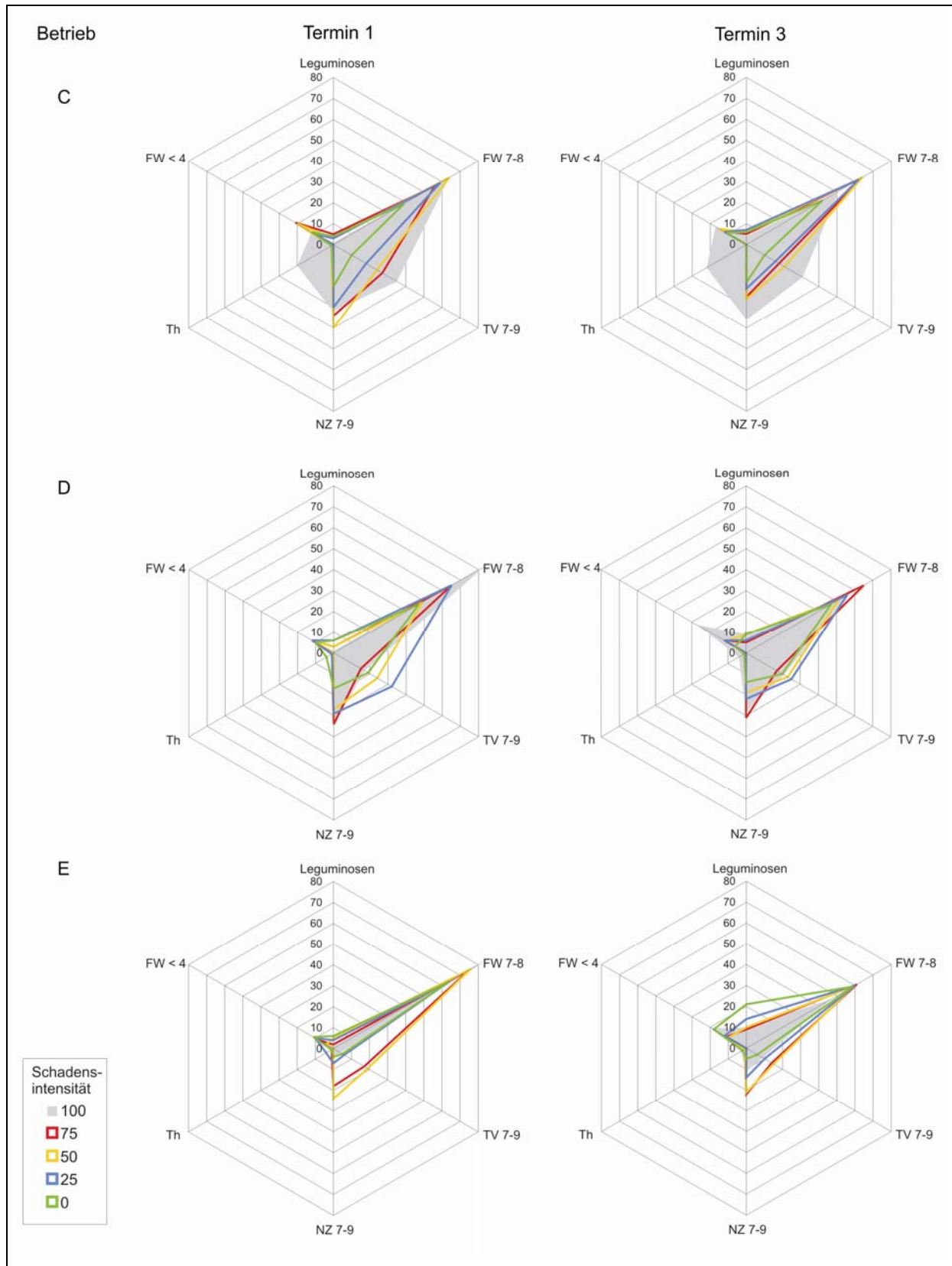


Abb. 28: Mittlere Ertragsanteile ausgewählter Artengruppen in Abhängigkeit von Betrieb, Schadensintensität und Aufnahmeterrain, Untersuchungsjahr 2006, Betriebe C bis E. Termin 1 bzw. 3 entspricht Angaben in Tab. 7 (Abkürzungen: FW = Futterwert, TV = Trittverträglichkeit, NZ = Stickstoffzahl, Th = Therophyten).

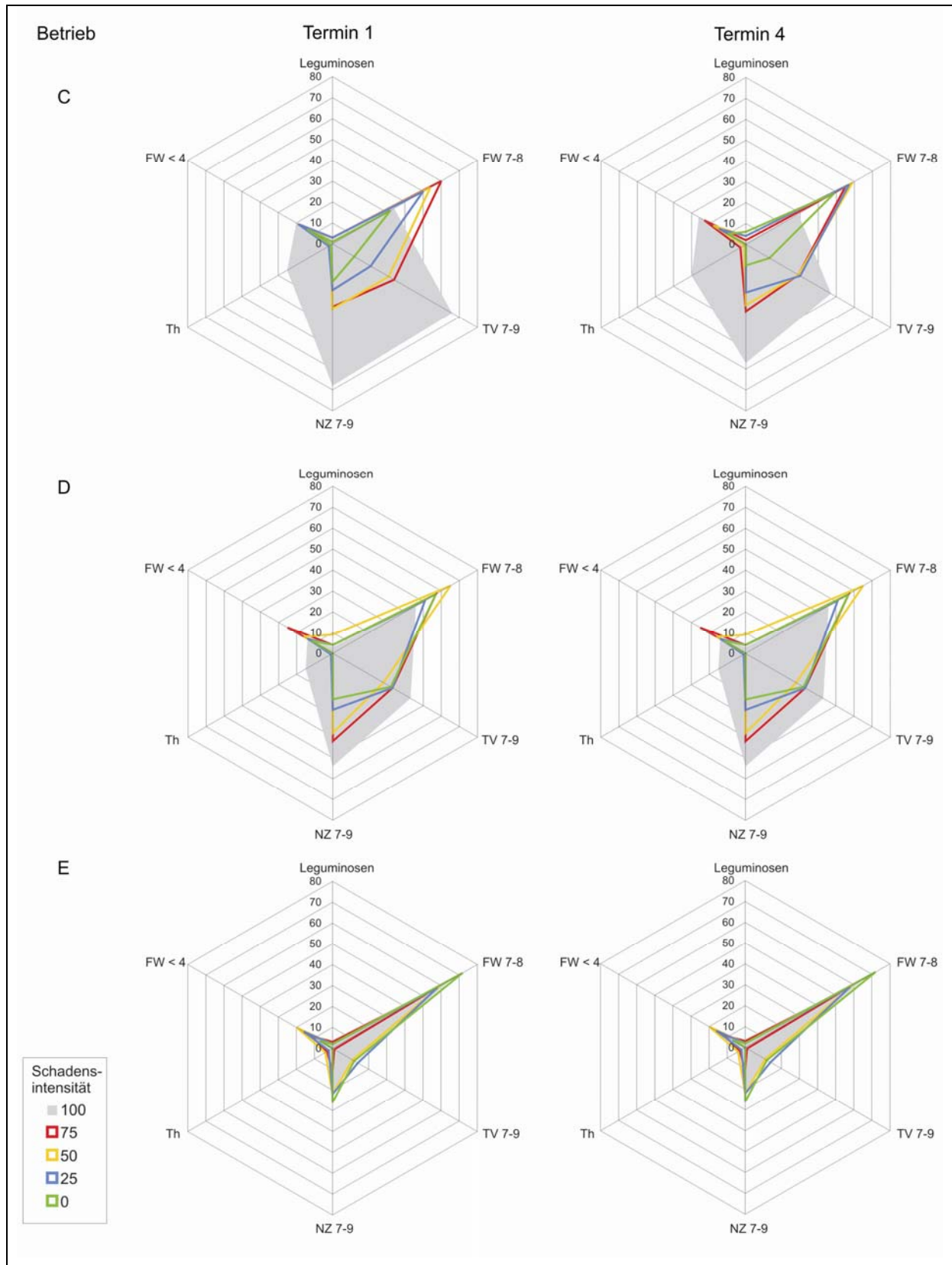


Abb. 29: Mittlere Ertragsanteile ausgewählter Artengruppen in Abhängigkeit von Betrieb, Schadensintensität und Aufnahmeterrain, Untersuchungsjahr 2007, Betriebe C bis E. Termin 1 bzw. 4 entspricht Angaben in Tab. 7 (Abkürzungen: FW = Futterwert, TV = Trittverträglichkeit, NZ = Stickstoffzahl, Th = Therophyten).

Lebensform

Nach den Lebensformen Hemikryptophyten, Therophyten und Geophyten von ELLENBERG *et al.* (2001) gruppiert, zeigen sich nur im Jahr 2007 signifikante Unterschiede in der Vegetation zwischen Weidebereichen mit verschiedenen Schadensintensitäten (Tab. 13). Im Schnitt sind in stark geschädigten Bereichen höhere Anteile an Therophyten festzustellen: Im Mittel über alle Betriebe treten Ertragsanteile von 10 bis 13 % (2006) bzw. um 14 bis 17 % (2007) auf. In 2007 ist auch der dort entsprechend des stärkeren Therophyten-Anteils geringere Anteil an Hemikryptophyten signifikant, vgl. auch Anhangtab. 69-72. Hauptursache ist zwar die Schadensintensität, aber die Signifikanzen treten nur in zwei Betrieben auf, woraus sich auch die Wechselwirkung B x S ergibt. Abb. 30 verdeutlicht die Unterschiede übersichtlich für den Untersuchungszeitraum 2007, während in Abb. 31 und 32 die Ertragsanteile der Lebensformen getrennt nach Betrieben und Schadensintensitäten am Beispiel der Aufnahmetermine 2/2006 und 2/2007 aufgetragen sind (Anhangtab. 73-76). In weniger stark beeinträchtigten Weidebereichen bewegt sich der Anteil der Therophyten zwischen etwa 1 und 6 %.

Im Jahr 2006 sind auch die Ertragsanteile der Therophyten für den gesamten Untersuchungszeitraum nicht signifikant, wohl aber für den einzelnen Aufnahmezeitpunkt 2/2006 (Abb. 31). Zu begründen ist das mit den hohen Schwankungen innerhalb einer Wiederholung von z. T. 0 bis 94 % Ertragsanteil.

Tab. 13: Signifikanztabelle zum Merkmal „Lebensform“.

Faktor	Betrieb	Schadensint.	Termin	B x S	B x T	S x T
Ertragsanteile Lebensform, Untersuchungsjahr 2006						
H	***	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
T	***	n.s.	*	***	n.s.	n.s.
G	***	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Ertragsanteile Lebensform, Untersuchungsjahr 2007						
H	***	***	**	***	*	n.s.
T	*	***	***	**	n.s.	n.s.
G	***	n.s.	***	*	***	***

n.s. = nicht signifikant; * = signifikant mit $p = 0,05$; ** = signifikant mit $p = 0,01$; *** = signifikant mit $p < 0,001$

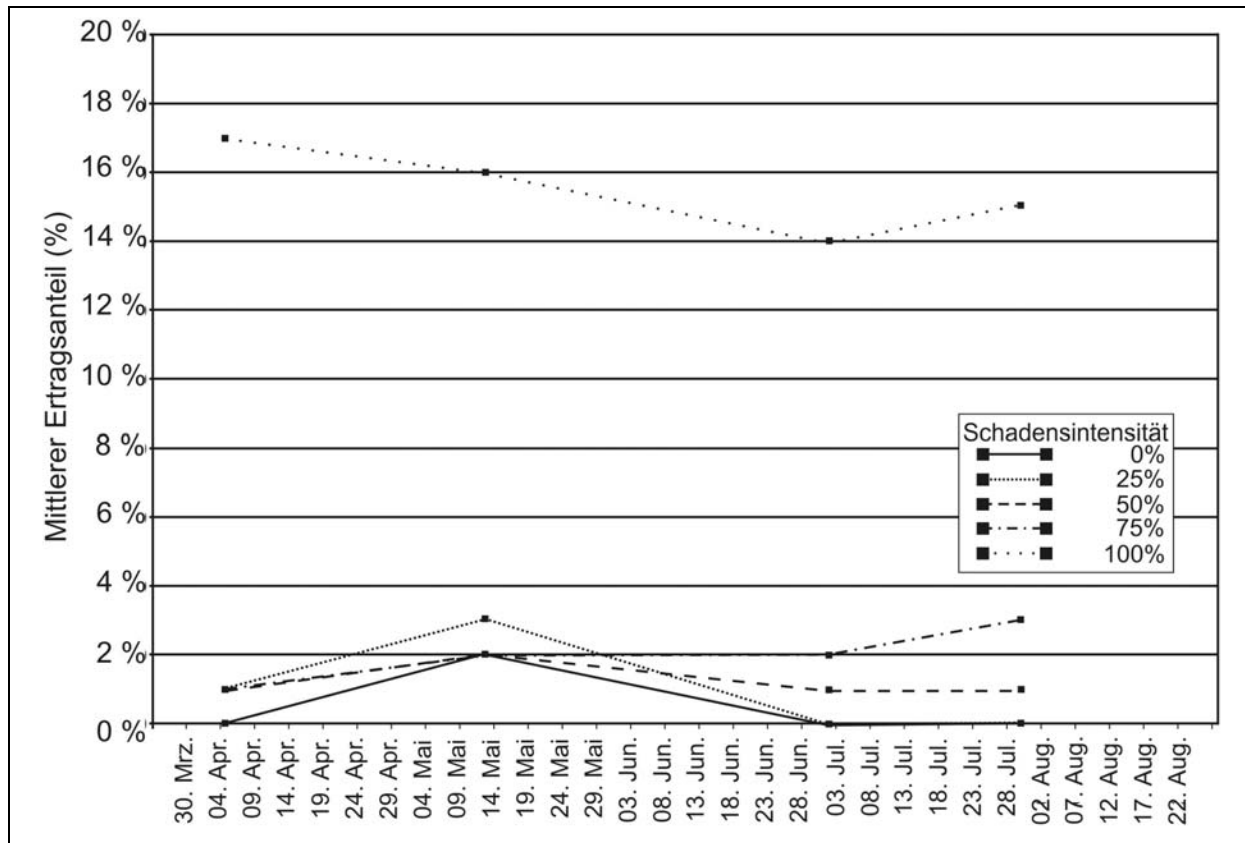


Abb. 30: Übersichtsgrafik: Durchschnittliche Ertragsanteile von Therophyten in Abhängigkeit von der Schadensintensität von April bis August 2007.

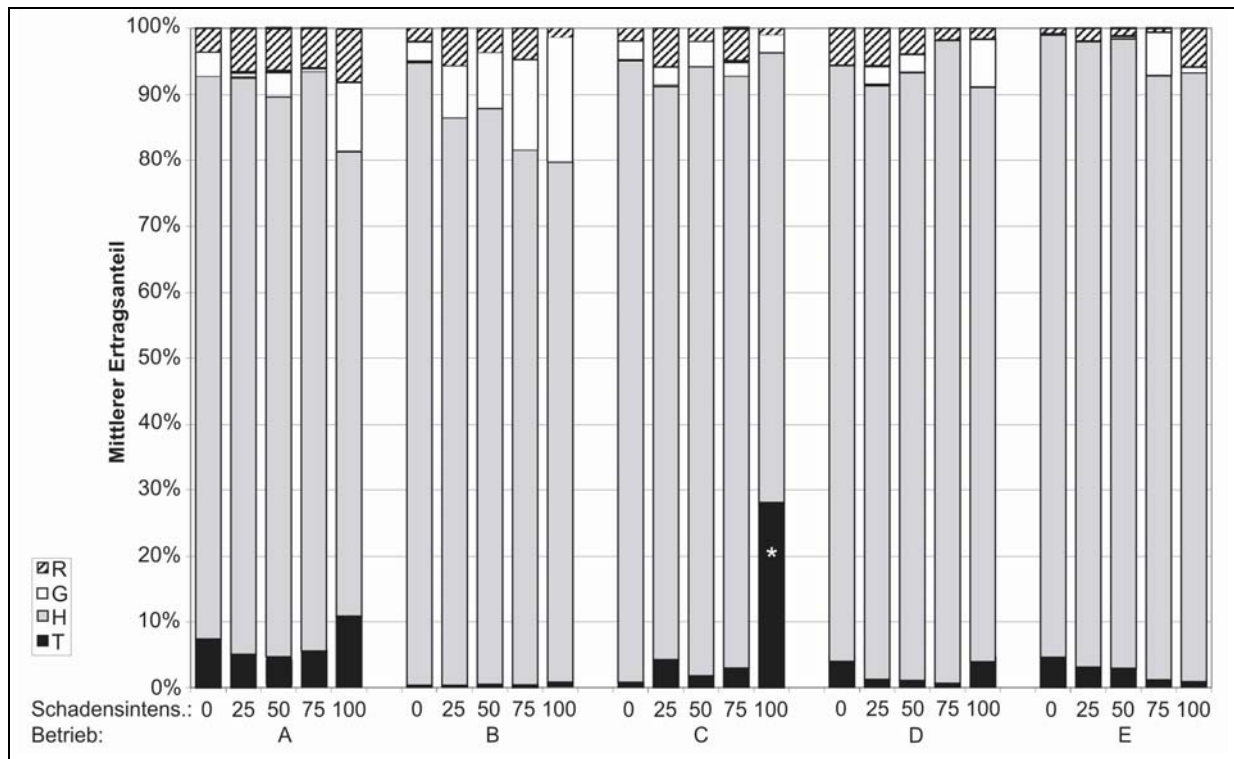


Abb. 31: Ertragsanteile der Lebensformen (T = Therophyten, H = Hemikryptophyten, G = Geophyten, R = restliche Lebensformen bzw. ohne Angabe) in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität zum Aufnahmeterrain 2/2006, vgl. Anhangtab. 73-74 (* = signifikante Unterschiede zu Plots mit Schadensintensität 0 %, $p = 0,05$).

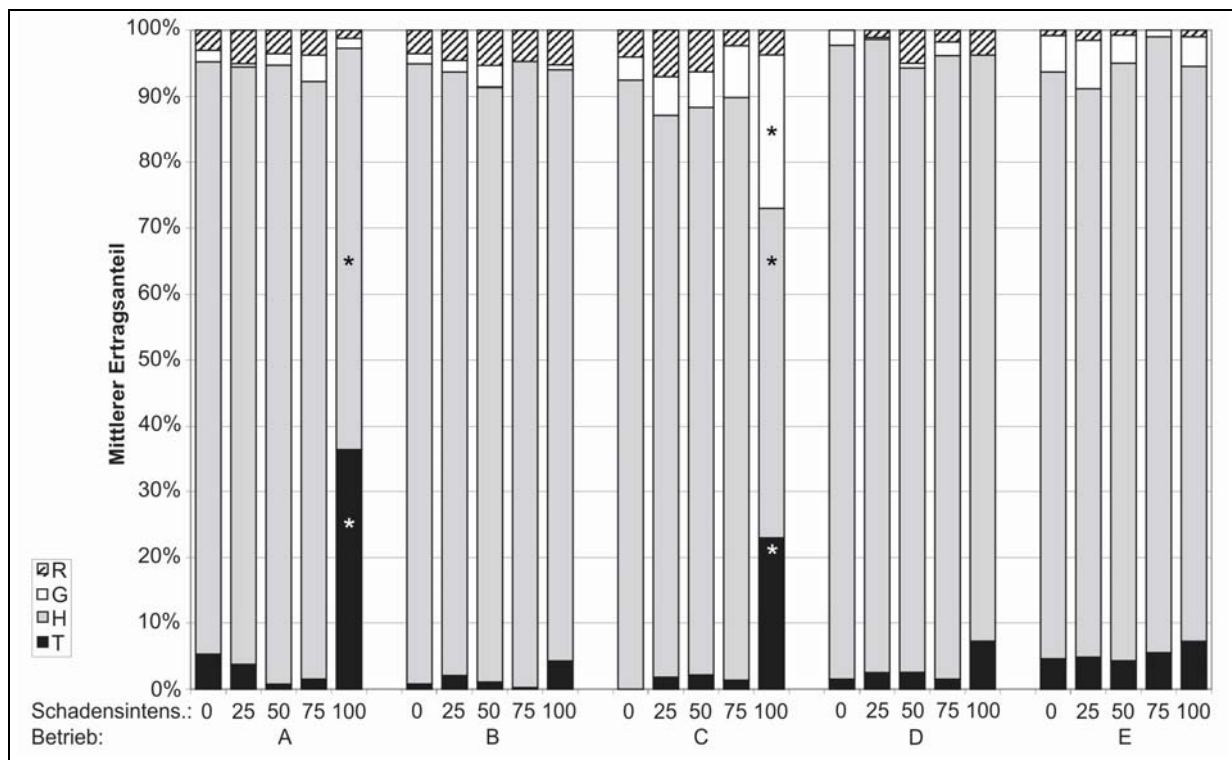


Abb. 32: Ertragsanteile der Lebensformen (T = Therophyten, H = Hemikryptophyten, G = Geophyten, R = restliche Lebensformen bzw. ohne Angabe) in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität zum Aufnahmeterrain 2/2007, vgl. Anhangtab. 75-76 (* = signifikante Unterschiede zu Plots mit Schadensintensität 0 %, $p = 0,05$).

Feuchtezahl (FZ)

Die Vorkommen von Feuchtezeigern (FZ 7-10) und Trockenheitszeigern (FZ 1-3; vgl. ELLENBERG *et al.* 2001) sind in beiden Jahren unterschiedlich (Abb. 33-34). Die hohen Anteile Feuchtezeiger in Betrieb B in 2006 sind mit dem untersuchten Standort in Auenlage zu erklären. Signifikante Unterschiede bezüglich der Schadensintensitäten bestehen bei den Feuchtezeigern in beiden Jahren, bei den Trockenheitszeigern nur im Jahr 2007 (Tab. 14, Anhangtab. 77-84). Durch unterschiedliches Auftreten der Zeigerarten auf den Betrieben ergibt sich die Wechselwirkung B x S. Dominierend sind bis auf wenige Ausnahmen die mittleren und z. T. die sich indifferent verhaltenden Arten.

Tab. 14: Signifikanztabelle zum Merkmal „Feuchtezahl“.

Faktor	Betrieb	Schadensint.	Termin	B x S	B x T	S x T
Ertragsanteile nach Feuchtezahlen, Untersuchungsjahr 2006						
FZ 1-3	***	n.s.	n.s.	**	n.s.	n.s.
FZ 4-6	***	n.s.	***	**	***	n.s.
FZ 7-10	***	*	***	***	***	n.s.
Ertragsanteile nach Feuchtezahlen, Untersuchungsjahr 2007						
FZ 1-3	***	***	n.s.	***	n.s.	n.s.
FZ 4-6	*	n.s.	**	n.s.	*	n.s.
FZ 7-9	***	*	*	n.s.	n.s.	n.s.

n.s. = nicht signifikant; * = signifikant mit $p = 0,05$; ** = signifikant mit $p = 0,01$; *** = signifikant mit $p < 0,001$

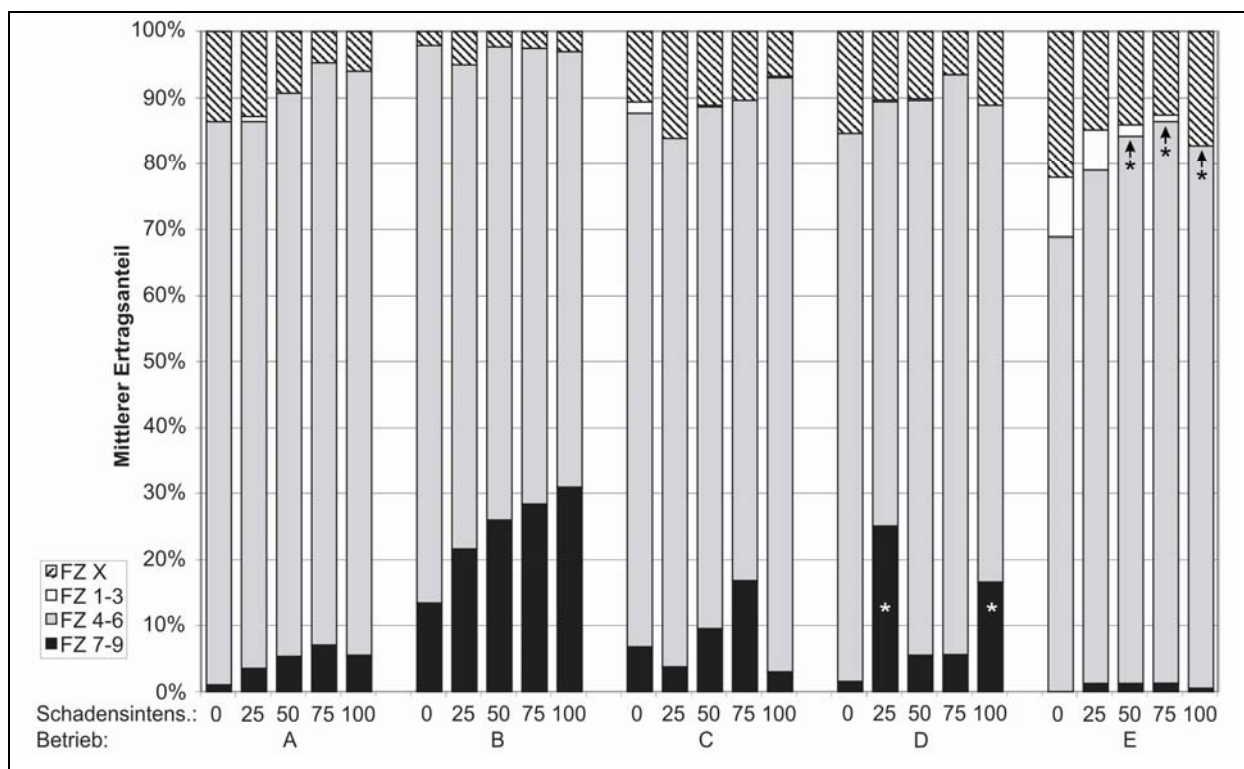


Abb. 33: Ertragsanteile nach Feuchtezahl (FZ 7-9 = Feuchtigkeit oder Nässe zeigende Arten, FZ 4-6 = mittlere Arten, FZ 1-3 = Trockenheit zeigende Arten, FZ X = indifferente Arten und Arten ohne Angabe) in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität zum Aufnahmeterrain 2/2006, vgl. Anhangtab. 81-82 (* = signifikante Unterschiede zu Plots mit Schadensintensität 0 %, $p = 0,05$).

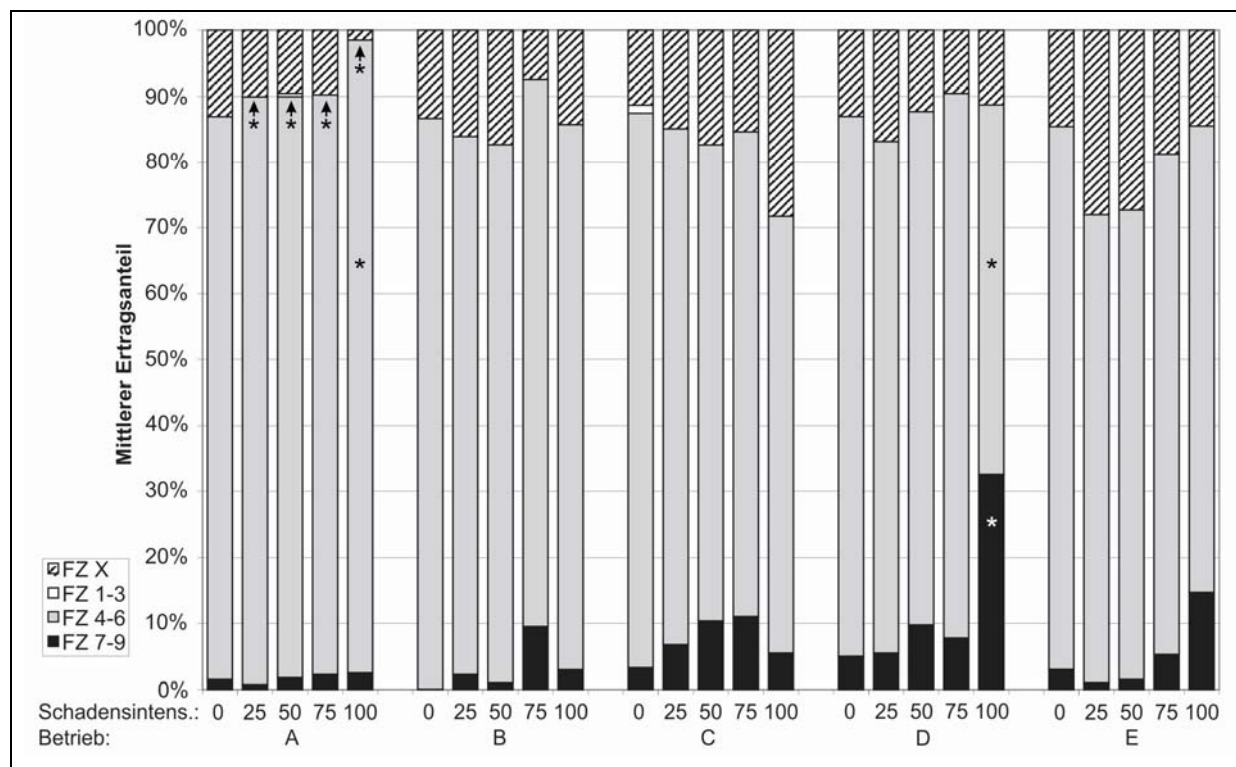


Abb. 34: Ertragsanteile nach Feuchtezahl (FZ 7-9 = Feuchtigkeit oder Nässe zeigende Arten, FZ 4-6 = mittlere Arten, FZ 1-3 = Trockenheit zeigende Arten, FZ X = indifferente Arten und Arten ohne Angabe) in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität zum Aufnahmeterrain 2/2007, vgl. Anhangtab. 83-84 (* = signifikante Unterschiede zu Plots mit Schadensintensität 0 %, $p = 0,05$).

Lichtzahl (LZ)

Schattenzeiger (LZ 1-3; vgl. ELLENBERG *et al.* 2001) kommen nicht vor. Bis auf eine Ausnahme dominierend sind mittlere Arten (LZ 4-6), lichtliebende Arten kommen in geringeren Anteilen vor. Unterschiede in den Ertragsanteilen der Lichtzeiger sind in beiden Jahren, die der mittleren Arten nur in 2007 gesichert (Tab. 15, Anhangtab. 85-86). Unterschiede zwischen den Betrieben ergeben die Wechselwirkung B x S. Die Abb. 35-36 stellen beispielhaft die Verteilung auf die Ertragsanteile zu den Aufnahmeterrainen 2/2006 und 2/2007 dar, siehe hierzu auch Anhangtab. 87-88.

Tab. 15: Signifikanztabelle zum Merkmal „Lichtzahl“.

Faktor	Betrieb	Schadensint.	Termin	B x S	B x T	S x T
Ertragsanteile nach Lichtzahl, Untersuchungsjahr 2006						
LZ 4-6	***	n.s.	***	*	***	n.s.
LZ 7-9	***	**	***	**	***	n.s.
Ertragsanteile nach Lichtzahl, Untersuchungsjahr 2007						
LZ 4-6	*	***	***	n.s.	***	***
LZ 7-9	*	***	***	n.s.	***	***

n.s. = nicht signifikant; * = signifikant mit $p = 0,05$; ** = signifikant mit $p = 0,01$; *** = signifikant mit $p < 0,001$

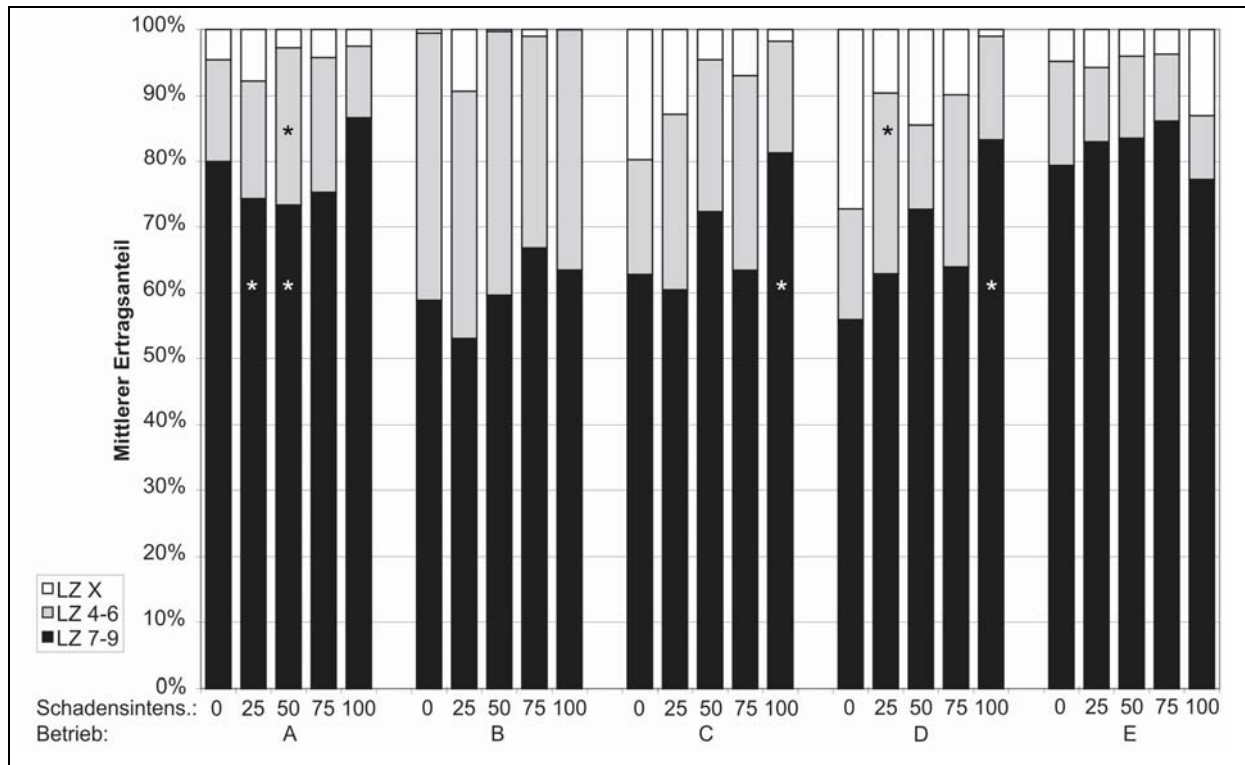


Abb. 35: Ertragsanteile nach Lichtzahl (LZ 7-9 = lichtliebende Arten, LZ 4-6 = mittlere Arten, LZ X = indifferente Arten und Arten ohne Angabe) in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität zum Aufnahmeterrain 2/2006, vgl. auch Anhang 87-88 (* = signifikante Unterschiede zu Plots mit Schadensintensität 0 %, $p = 0,05$).

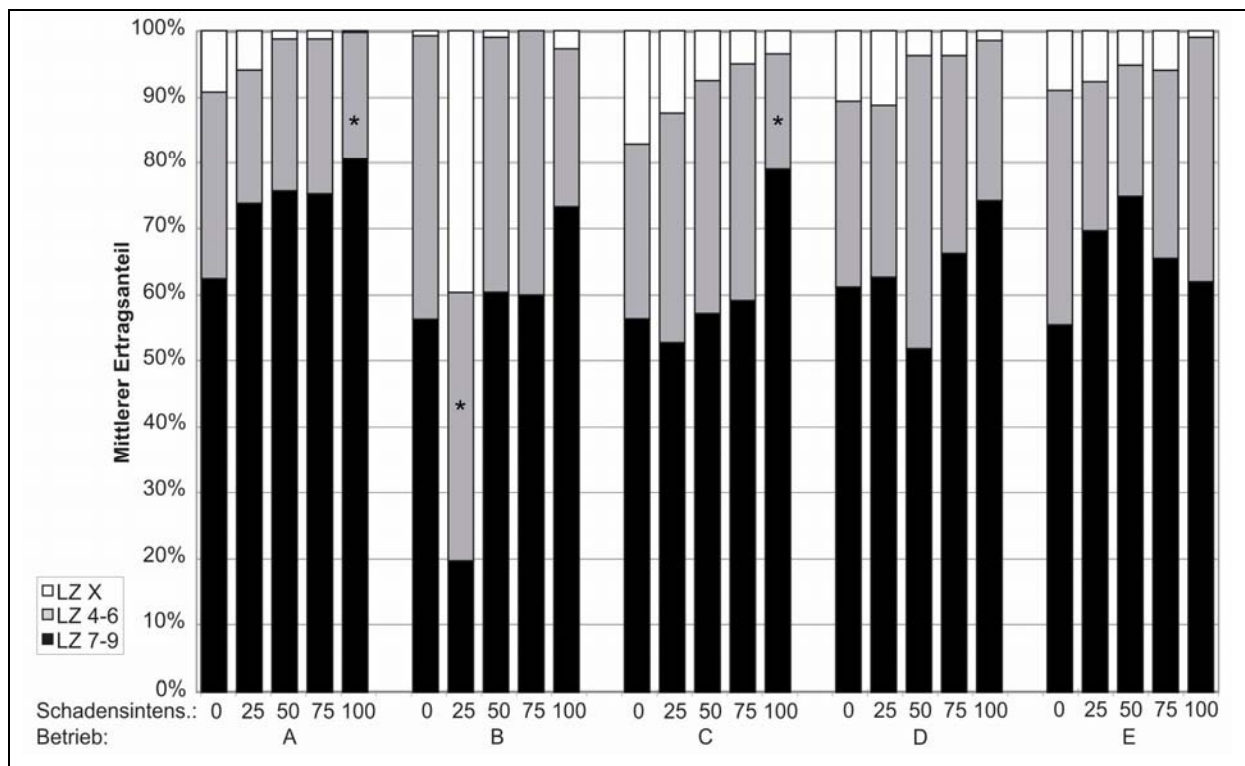


Abb. 36: Ertragsanteile nach Lichtzahl (LZ 7-9 = lichtliebende Arten, LZ 4-6 = mittlere Arten, LZ X = indifferente Arten und Arten ohne Angabe) in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität zum Aufnahmeterrain 2/2007, vgl. auch Anhang 87-88 (* = signifikante Unterschiede zu Plots mit Schadensintensität 0 %, $p = 0,05$).

Reaktionszahl (RZ)

Es bestehen hochsignifikante Unterschiede bezüglich der Säurezeiger (RZ 1-3; vgl. ELLENBERG *et al.* 2001) im Jahr 2007 und der RZ 4-6 in beiden Jahren bezüglich verschiedener Schadensintensitäten (Tab. 16, Anhangtab. 89-92). Dominierend sind jedoch sich indifferent verhaltende Arten (vgl. Abb. 37-38, Anhangtab. 93-96). Säurezeiger sind sehr selten: Nur in den Betrieben C (nur 2007) und D (2006 und 2007) erreichen sie Ertragsanteile bis etwa 3 %. Über die Betriebe betrachtet, ist kein Trend einer Zeigerpflanzengruppe zu einer bestimmten Schadensintensität zu verzeichnen. Durch unterschiedliches Auftreten in den Betrieben wird auch die Wechselwirkung B x S bei den indifferenten Arten als signifikant ausgewiesen.

Tab. 16: Signifikanztabelle zum Merkmal „Reaktionszahl“.

Faktor	Betrieb	Schadensint.	Termin	B x S	B x T	S x T
Ertragsanteile nach Reaktionszahl, Untersuchungsjahr 2006						
RZ 1-3	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
RZ 4-6	***	**	*	***	n.s.	n.s.
RZ 7-9	***	n.s.	**	n.s.	**	n.s.
Ertragsanteile nach Reaktionszahl, Untersuchungsjahr 2007						
RZ 1-3	***	**	***	n.s.	n.s.	n.s.
RZ 4-6	*	***	***	*	***	***
RZ 7-9	*	n.s.	***	n.s.	***	n.s.

n.s. = nicht signifikant; * = signifikant mit $p = 0,05$; ** = signifikant mit $p = 0,01$; *** = signifikant mit $p < 0,001$

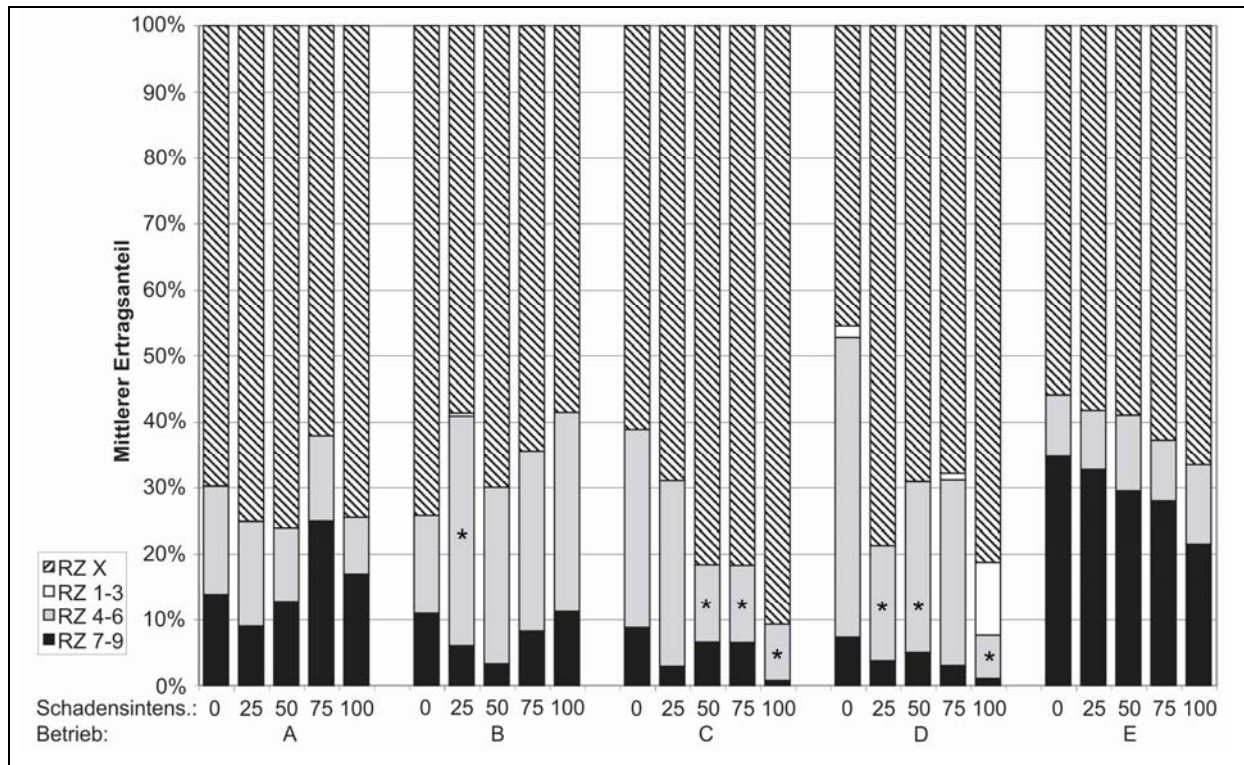


Abb. 37: Ertragsanteile nach Reaktionszahl (RZ 1-3 = säurezeigende Arten, RZ 4-6 = mittlere Arten, RZ 7-9 = kalkzeigende Arten, RZ X = indifferente Arten und Arten ohne Angabe) in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität zum Aufnahmeterrain 2/2006, vgl. Anhangtab. 93-94 (* = signifikante Unterschiede zu Plots mit Schadensintensität 0 %, $p = 0,05$).

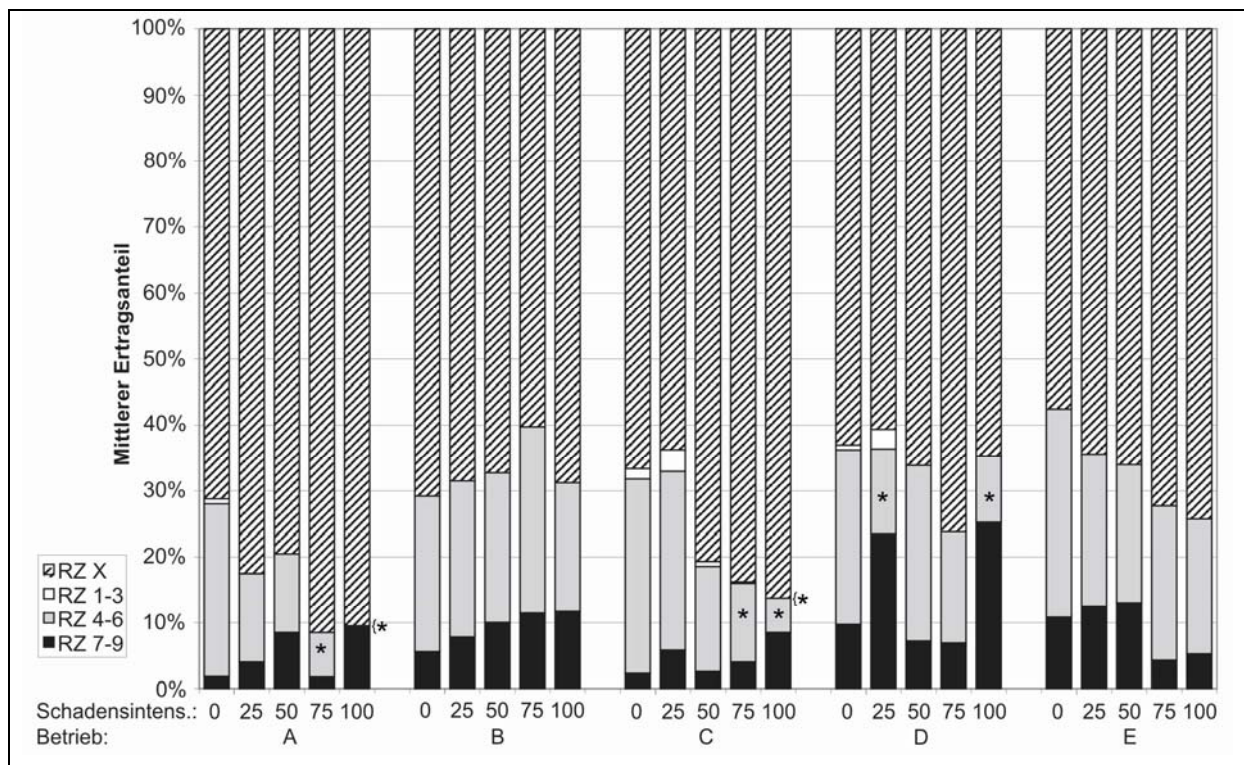


Abb. 38: Ertragsanteile nach Reaktionszahl (RZ 1-3 = säurezeigende Arten, RZ 4-6 = mittlere Arten, RZ 7-9 = kalkzeigende Arten, RZ X = indifferente Arten und Arten ohne Angabe) in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität zum Aufnahmeterrain 2/2007, vgl. Anhangtab. 95-96 (* = signifikante Unterschiede zu Plots mit Schadensintensität 0 %, $p = 0,05$).

Stickstoffzahl (NZ)

Zum Teil hochsignifikante Effekte der Schadintensität auf das Arteninventar gibt es in Bezug auf die Stickstoffzahlen (vgl. ELLENBERG *et al.* 2001, Tab. 17, Anhangtab. 97-100). In beiden Jahren treten überwiegend höhere Anteile Stickstoffzeiger (NZ 7-9) in den 100prozentig geschädigten Weidebereichen auf (Abb. 39-41). Die Magerkeitszeiger und Arten mit NZ 4-6 erreichen dort meistens ihre jeweils geringsten Anteile. Abb. 40-41 verdeutlichen die Unterschiede in den Ertragsanteilen detailliert am Beispiel der Aufnahmeterminen 2/2006 und 2/2007, vgl. hierzu auch Anhangtab. 101-104. Durch Abweichungen im Betrieb B gegenüber den anderen Betrieben ergibt sich in 2007 die Wechselwirkung B x S bei Stickstoffzeiger- und mittleren Arten.

Auch auf Pferdewinterweiden bestehen signifikante Unterschiede im Anteil von Stickstoffzeigern in verschiedenen stark geschädigten Weidebereichen, allerdings werden die höchsten Ertragsanteile in ungeschädigten Narben erreicht (Tab. 29, Abb. 63).

Tab. 17: Signifikanztabelle zum Merkmal „Stickstoffzahl“.

Faktor	Betrieb	Schadensint.	Termin	B x S	B x T	S x T
Ertragsanteile nach Stickstoffzahl, Untersuchungsjahr 2006						
NZ 1-3	n.s.	n.s.	***	n.s.	n.s.	*
NZ 4-6	*	n.s.	***	n.s.	***	**
NZ 7-9	***	*	**	n.s.	*	n.s.
Ertragsanteile nach Stickstoffzahl, Untersuchungsjahr 2007						
NZ 1-3	***	***	***	n.s.	**	n.s.
NZ 4-6	***	***	***	**	***	n.s.
NZ 7-9	***	***	*	**	**	n.s.

n.s. = nicht signifikant; * = signifikant mit $p = 0,05$; ** = signifikant mit $p = 0,01$; *** = signifikant mit $p < 0,001$

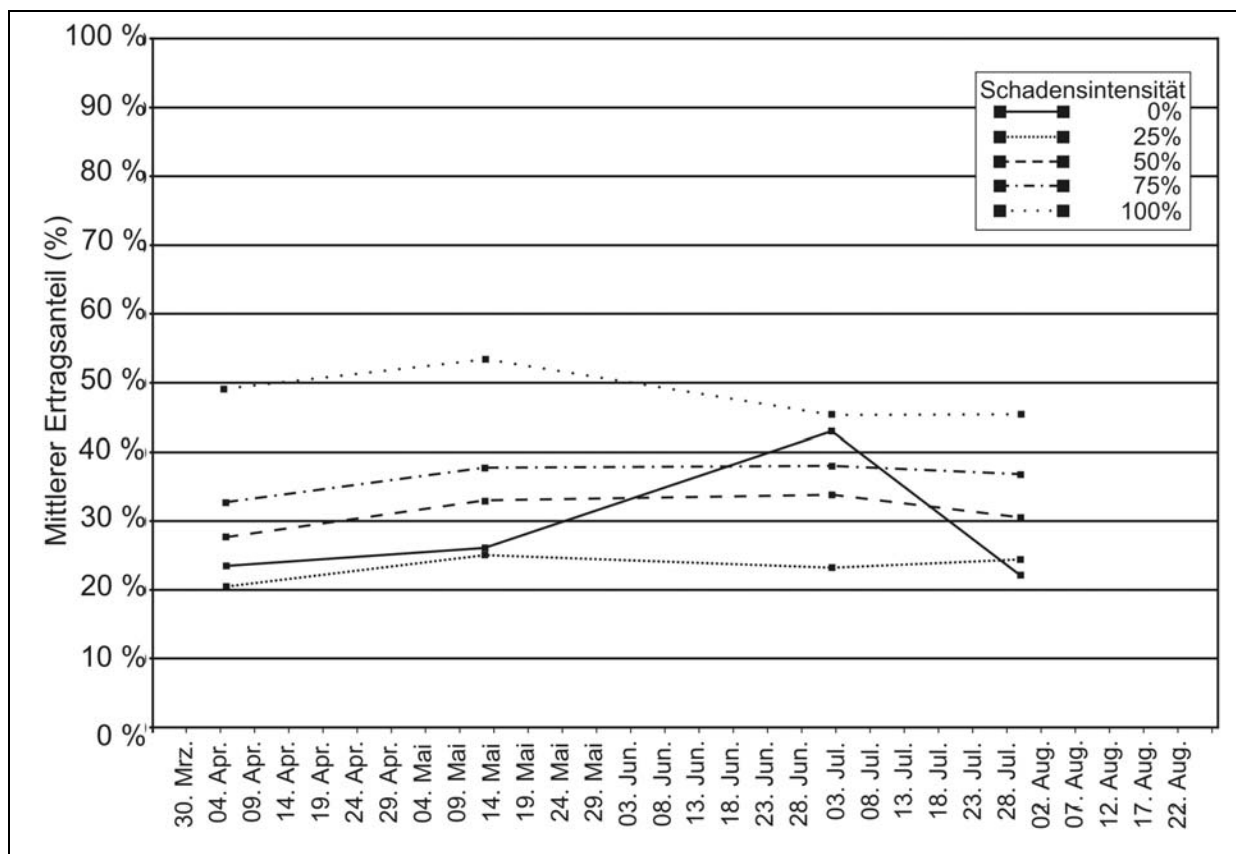


Abb. 39: Übersichtsgrafik: Durchschnittliche Ertragsanteile von Stickstoffzeigern (NZ 7-9) in Abhängigkeit von der Schadensintensität auf Rinderweiden von April bis August 2007.

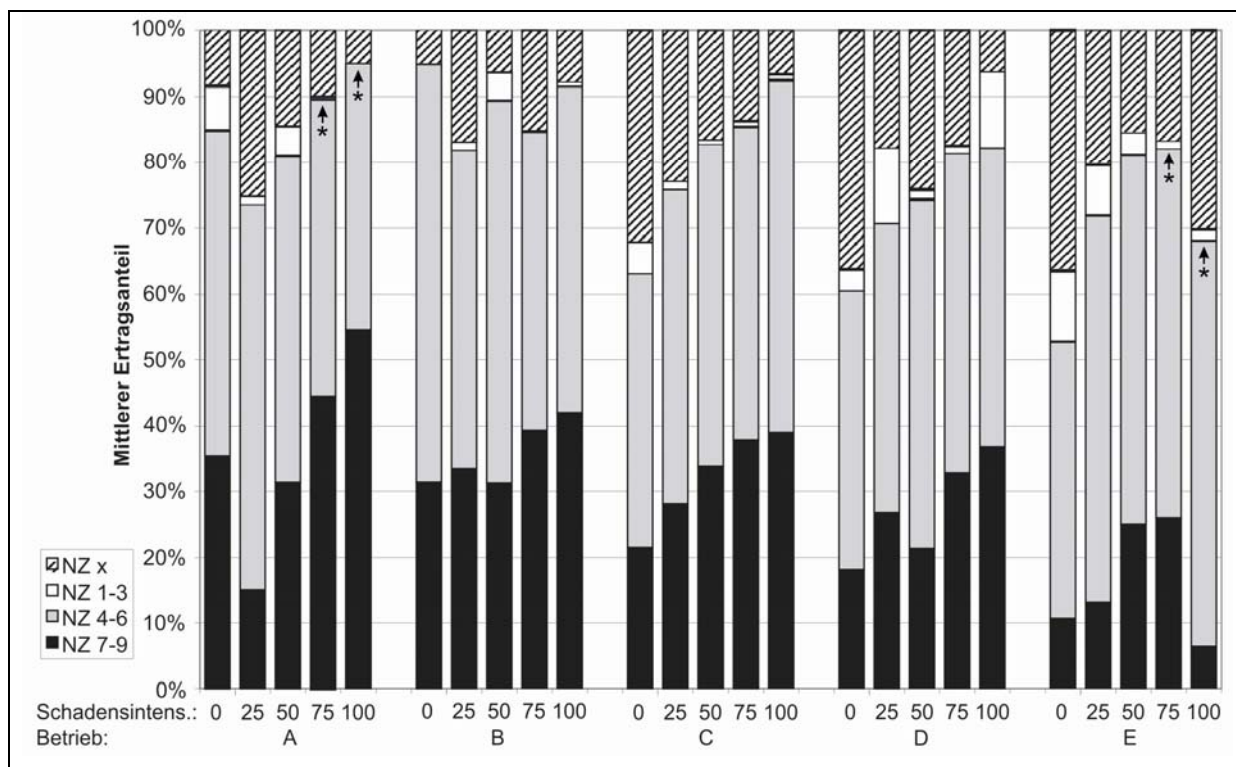


Abb. 40: Ertragsanteile nach Stickstoffzahl (NZ 7-9 = Stickstoffzeiger, NZ 4-6 = mittlere Arten, NZ 1-3 = Magerkeitszeiger, NZ X = indifferente Arten und Arten ohne Angabe) in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität zum Aufnahmeterrain 2/2006, vgl. Anhangtab. 101-102 (* = signifikante Unterschiede zu Plots mit Schadensintensität 0 %, $p = 0,05$).

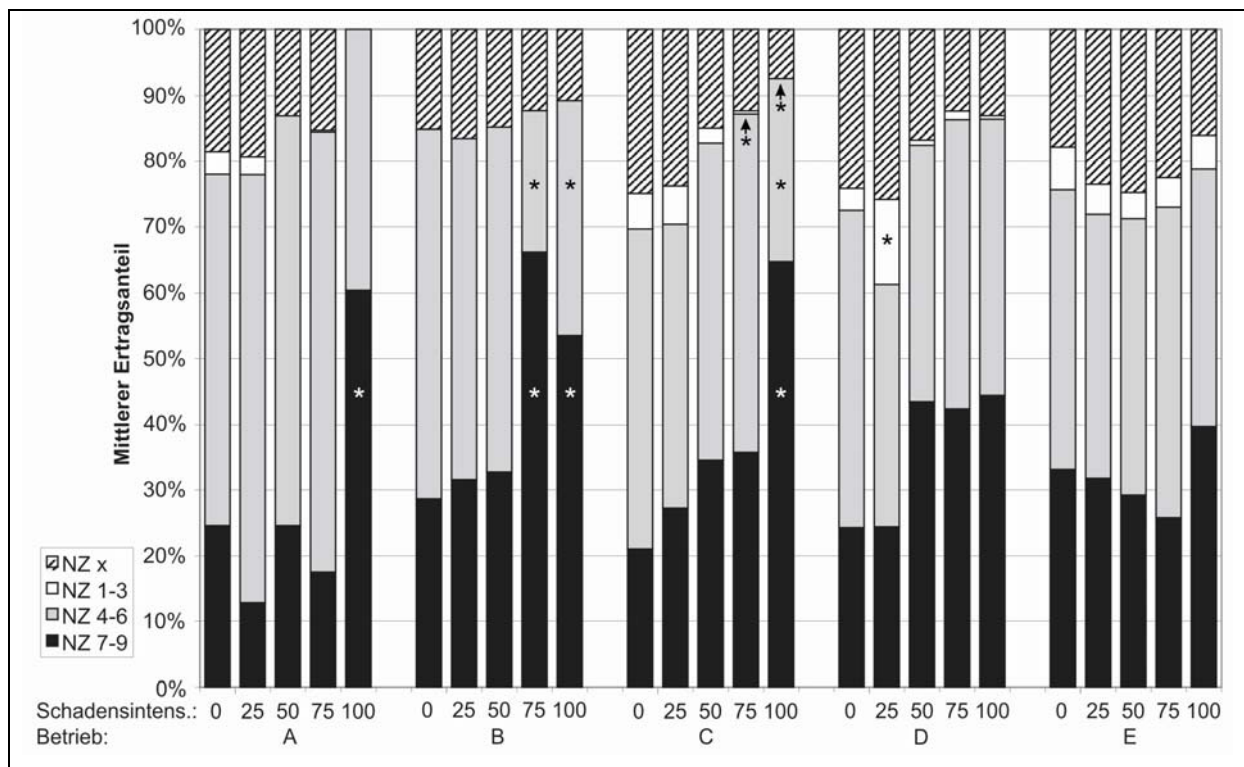


Abb. 41: Ertragsanteile nach Stickstoffzahl (NZ 7-9 = Stickstoffzeiger, NZ 4-6 = mittlere Arten, NZ 1-3 = Magerkeitszeiger, NZ X = indifferente Arten und Arten ohne Angabe) in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität zum Aufnahmeterrain 2/2007, vgl. Anhangtab. 103-104 (* = signifikante Unterschiede zu Plots mit Schadensintensität 0 %, $p = 0,05$).

Temperaturzahl (TZ)

Arten mit TZ (vgl. ELLENBERG *et al.* 2001) unter 4 kommen nicht vor, Arten mit TZ über 6 nur in geringen Anteilen. Allerdings sind für letztere im Jahr 2007 hochsignifikante Unterschiede zwischen den Schadensintensitäten und Wechselwirkungen nachgewiesen (Tab. 18, Anhangtab. 105-106). Diese kommen nur im Betrieb B vor (*Lolium multiflorum*), wodurch sich die Wechselwirkung B x S ergibt. Die höchsten Ertragsanteile von 6-9 % erreicht die Art in den geringer geschädigten Weidebereichen (0-50 %), in 100prozentig geschädigten Bereichen kommt sie nicht vor (Abb. 42, Anhangtab. 107-108).

Tab. 18: Signifikanztabelle zum Merkmal „Temperaturzahl“.

Faktor	Betrieb	Schadensint.	Termin	B x S	B x T	S x T
Ertragsanteile nach Temperaturzahl, Untersuchungsjahr 2006						
TZ 4-6	***	n.s.	**	n.s.	n.s.	*
TZ 7-9	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Ertragsanteile nach Temperaturzahl, Untersuchungsjahr 2007						
TZ 4-6	n.s.	n.s.	***	n.s.	**	**
TZ 7-9	***	***	***	***	***	***

n.s. = nicht signifikant; * = signifikant mit $p = 0,05$; ** = signifikant mit $p = 0,01$; *** = signifikant mit $p < 0,001$

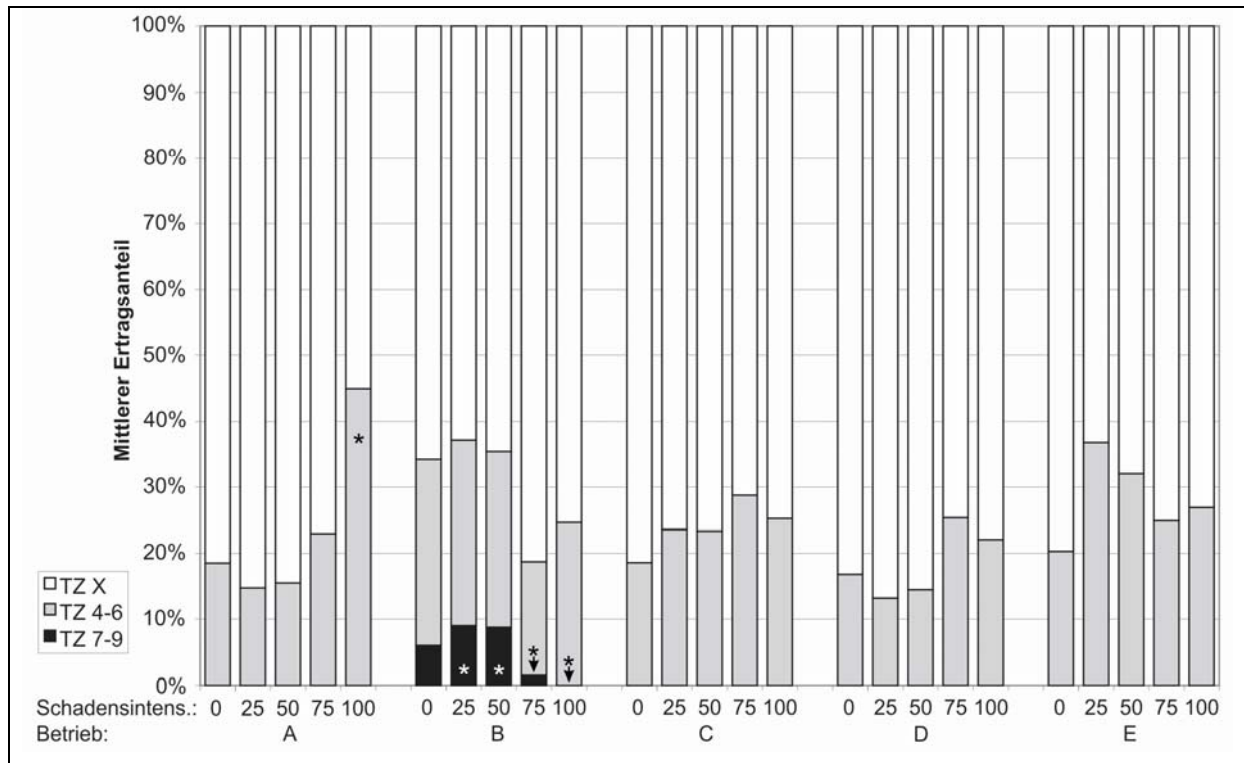


Abb. 42: Ertragsanteile nach Temperaturzahl (TZ 4-6 = mittlere Arten, TZ 7-9 = wärmeliebende Arten, TZ X = indifferente Arten und Arten ohne Angabe) in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität zum Aufnahmeterrain 4/2007 (beim zweiten Aufnahmeterrain waren noch keine Arten mit LZ > 6 vorhanden), vgl. hierzu auch Anhangtab. 107-108 (* = signifikante Unterschiede zu Plots mit Schadensintensität 0 %, $p = 0,05$).

Ausläuferlänge (A)

Nur für Arten mit kurzen Ausläufern (vgl. DIERSCHKE & BRIEMLE 2002) sind Unterschiede in den Ertragsanteilen zwischen den Schadensintensitäten nachweisbar im Jahr 2007 (Tab. 19, Anhangtab. 109-110). Beim Termin 2/2007 sind die Anteile von Arten mit kurzen Ausläufern in den stark geschädigten Weidebereichen der Betriebe C und D offensichtlich geringer (Abb. 43), statistisch gesichert ist aber für diesen Aufnahmeterrain nur ein Unterschied im Betrieb A (Anhangtab. 11-112). Da diese Unterschiede zwischen den Schadensintensitäten nur auf einzelnen Betrieben nachgewiesen werden, ergibt sich auch die Wechselwirkung B x S.

Es wird nicht nach ober- und unterirdischen Ausläufern unterschieden.

Tab. 19: Signifikanztabelle zum Merkmal „Ausläuferlänge“.

Faktor	Betrieb	Schadensint.	Termin	B x S	B x T	S x T
Ertragsanteile nach Ausläuferlänge, Untersuchungsjahr 2006						
kurz	***	n.s.	***	n.s.	***	n.s.
lang	***	n.s.	***	n.s.	***	n.s.
Ertragsanteile nach Ausläuferlänge, Untersuchungsjahr 2007						
kurz	***	***	***	***	***	*
lang	***	n.s.	***	n.s.	***	*

n.s. = nicht signifikant; * = signifikant mit $p = 0,05$; ** = signifikant mit $p = 0,01$; *** = signifikant mit $p < 0,001$

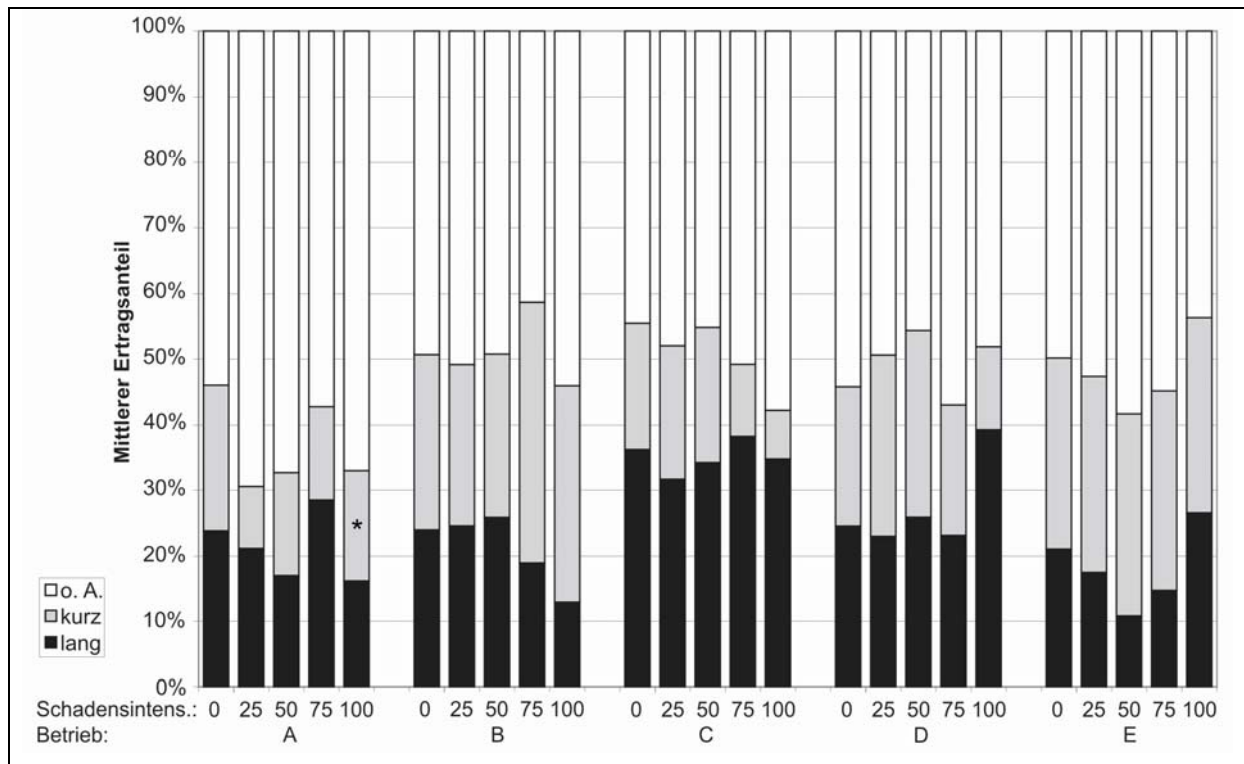


Abb. 43: Ertragsanteile nach Ausläuferlänge in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität zum Aufnahmetermin 2/2007, vgl. Anhangtab. 111-112 (* = signifikante Unterschiede zu Plots mit Schadensintensität 0 %, $p = 0,05$).

Wurzeltiefe (WT)

Nur bezüglich tiefwurzelnder Arten (vgl. DIERSCHKE & BRIEMLE 2002) werden Unterschiede zwischen den Schadensintensitäten festgestellt (Tab. 20). Diese sind jedoch in beiden Jahren sehr indifferent, so dass hier auf eine Abbildung verzichtet wird. Für Details siehe Anhangtab. 113-114.

Tab. 20: Signifikanztabelle zum Merkmal „Wurzeltiefe“.

Faktor	Betrieb	Schadensint.	Termin	B x S	B x T	S x T
Ertragsanteile nach Wurzeltiefe, Untersuchungsjahr 2006						
flach	***	n.s.	***	n.s.	***	**
tief	***	*	***	n.s.	***	n.s.
Ertragsanteile nach Wurzeltiefe, Untersuchungsjahr 2007						
flach	*	n.s.	***	n.s.	***	*
tief	***	**	***	n.s.	***	**

n.s. = nicht signifikant; * = signifikant mit $p = 0,05$; ** = signifikant mit $p = 0,01$; *** = signifikant mit $p < 0,001$

Samenbanklebensdauer (SB)

Es gibt zum Teil hochsignifikante Unterschiede in den Ertragsanteilen von Arten mit verschiedener Samenbank-Lebensdauer (vgl. DIERSCHKE & BRIEMLE 2002) zwischen den Schadensintensitäten, diese sind in Tab. 21 und Anhangtab. 115-118 dargestellt. Auch hier werden diese von zwei der Betriebe ausgelöst, in denen die Signifikanzen auftreten und es ergibt sich somit auch die Wechselwirkung B x S. Die größten Anteile nehmen Arten mit kurz- bis langlebiger und kurz- bis mittellanglebiger Samenbank ein (Abb. 44, Anhangtab. 119-120).

Tab. 21: Signifikanztabelle zum Merkmal „Samenbanklebensdauer“. (Arten mit Merkmal „kurz- bis mittelfristig“ wurden nur im Untersuchungsjahr 2007 festgestellt.)

Faktor	Betrieb	Schadensint.	Termin	B x S	B x T	S x T
Ertragsanteile nach Samenbanklebensdauer, Untersuchungsjahr 2006						
kurzfristig	***	n.s.	***	n.s.	***	n.s.
kurz- bis langfrist.	***	n.s.	***	n.s.	***	*
langfristig	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
mittel- bis langfrist.	***	***	***	*	**	n.s.
Ertragsanteile nach Samenbanklebensdauer, Untersuchungsjahr 2007						
kurzfristig	***	***	***	n.s.	n.s.	n.s.
kurz- bis langfrist.	***	n.s.	*	n.s.	*	n.s.
langfristig	***	***	*	**	*	n.s.
mittel- bis langfrist.	*	***	n.s.	**	n.s.	n.s.
kurz- bis mittelfr.	**	***	**	n.s.	***	n.s.

n.s. = nicht signifikant; * = signifikant mit $p = 0,05$; ** = signifikant mit $p = 0,01$; *** = signifikant mit $p < 0,001$

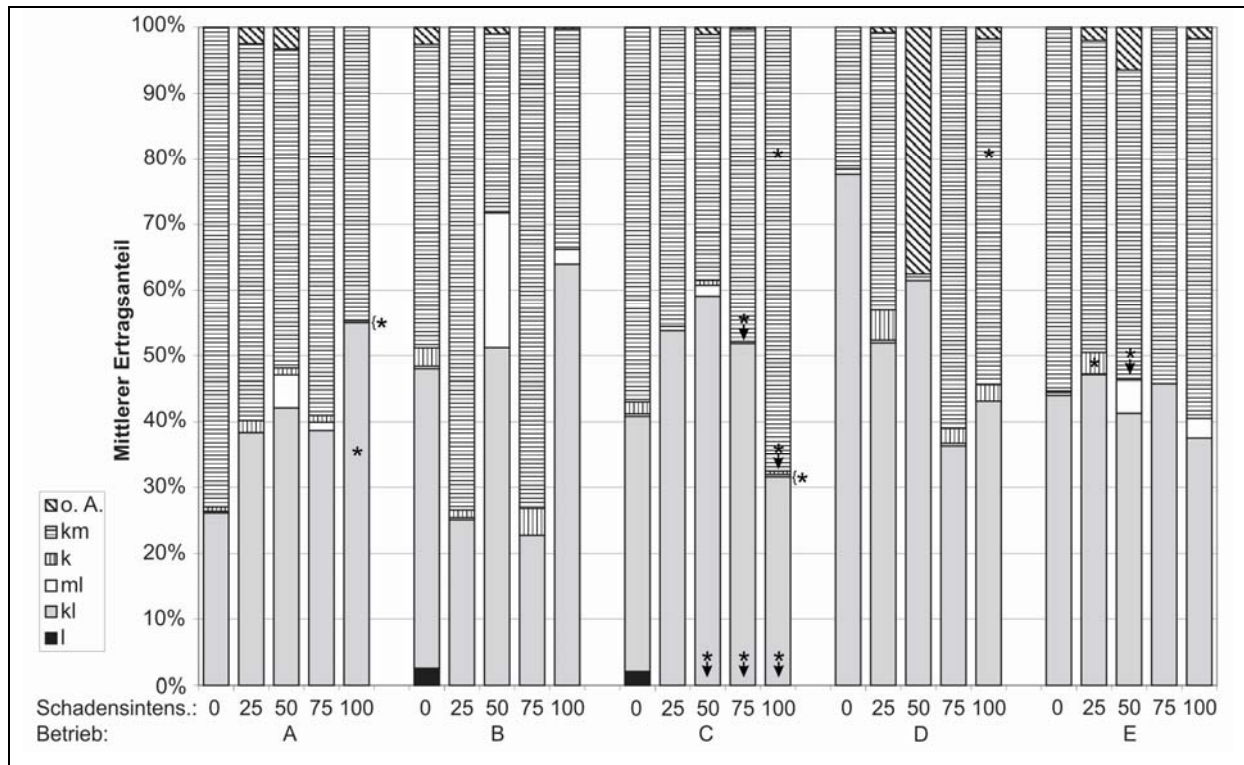


Abb. 44: Ertragsanteile nach Samenbank-Lebensdauer (l = langfristig, kl = kurz- bis langfristig, ml = mittel- bis langfristig, k = kurzfristig, km = kurz- bis mittelfristig, o. A. = Arten ohne Angabe) in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität zum Aufnahmeterrain 2/2007, vgl. Anhangtab. 119-120 (* = signifikante Unterschiede zu Plots mit Schadensintensität 0 %, $p = 0,05$).

Mahdverträglichkeit (MV)

Nur für das Jahr 2007 bestehen Unterschiede zwischen den Schadintensitäten bei gering mahdverträglichen Arten (MV 1-3) und MV 4-6 (vgl. DIERSCHKE & BRIEMLE 2002, Tab. 22, Anhangtab. 121-124).

Gering mahdverträgliche Arten erreichen mittlere Ertragsanteile zwischen 0 und 0,5 % in Arealen mit Schadensintensitäten 0 bis 75 %. In stärker geschädigten Weidebereichen werden bis zu 1,1 % erreicht (Abb. 45, Anhangtab. 125-126).

Arten mit MV 4-6 haben auf 100prozentig geschädigten Arealen außer bei Termin 2 die jeweils geringsten Ertragsanteile (24 bis 28 %), im Durchschnitt über alle Betriebe betrachtet. Die Wechselwirkung B x S bei MV 4-6 ergibt sich hier durch vereinzelter Abweichen im Betrieb E.

Tab. 22: Signifikanztabelle zum Merkmal „Mahdverträglichkeit“.

Faktor	Betrieb	Schadensint.	Termin	B x S	B x T	S x T
Ertragsanteile nach Mahdverträglichkeit, Untersuchungsjahr 2006						
MV 1-3	*	*	n.s.	n.s.	n.s.	*
MV 4-6	*	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.
MV 7-9	n.s.	n.s.	*	n.s.	*	n.s.
Ertragsanteile nach Mahdverträglichkeit, Untersuchungsjahr 2007						
MV 1-3	*	**	***	n.s.	n.s.	*
MV 4-6	***	*	n.s.	**	**	n.s.
MV 7-9	***	n.s.	n.s.	n.s.	**	n.s.

n.s. = nicht signifikant; * = signifikant mit $p = 0,05$; ** = signifikant mit $p = 0,01$; *** = signifikant mit $p < 0,001$

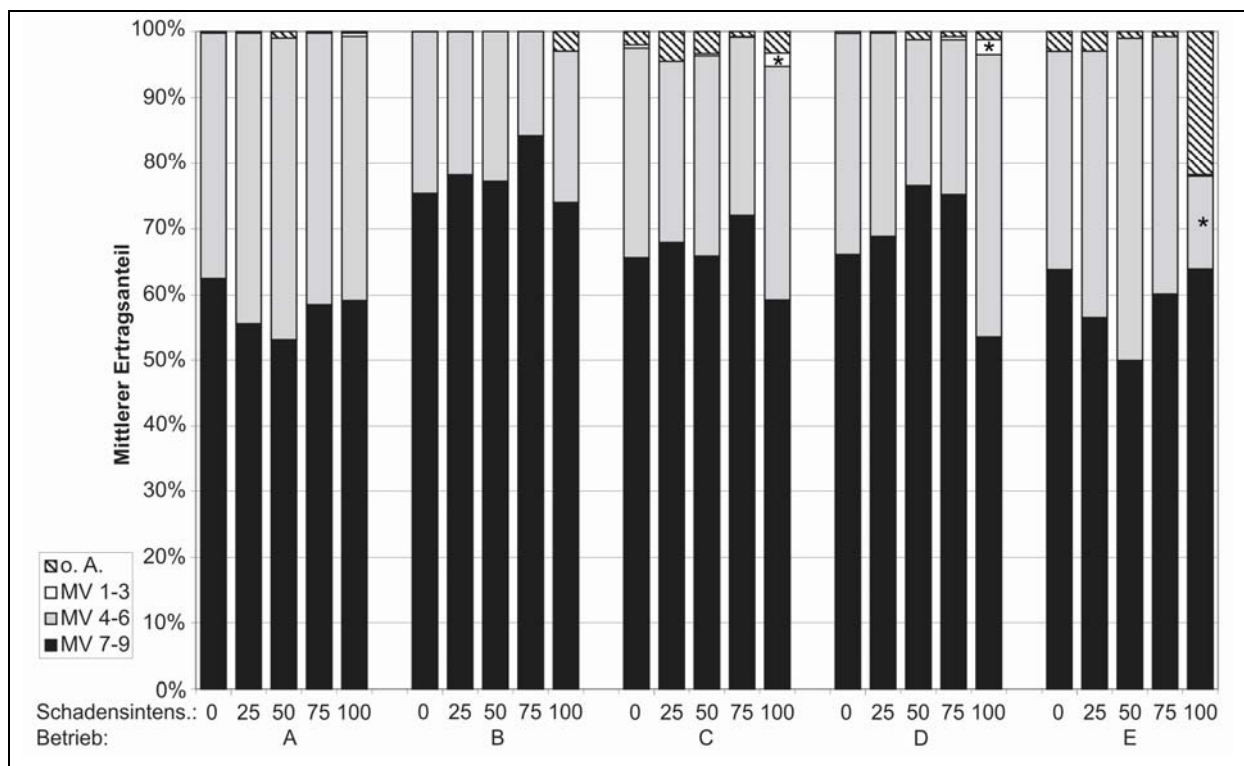


Abb. 45: Ertragsanteile nach Mahdverträglichkeit (MV 7-9 = hohe Mahdverträglichkeit, MV 4-6 = mittlere Mahdverträglichkeit, MV 1-3 = geringe Mahdverträglichkeit, o. A. = Arten ohne Angabe) in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität zum Aufnahmetermin 2/2007 (* = signifikante Unterschiede zu Plots mit Schadensintensität 0 %, $p = 0,05$).

Trittverträglichkeit (TV)

Es sind zum Teil hochsignifikante Unterschiede zwischen den Schadintensitäten vorhanden, was sowohl geringe, mittlere als auch hohe Trittverträglichkeit (vgl. DIERSCHKE & BRIEMLE 2002) betrifft, vgl. Tab. 23 und Anhangtab. 127-130. In Weidebereichen mit einer Schadensintensität von 100 % erreichen sehr gut trittverträgliche Arten (TV 7-9) die höchsten Ertragsanteile mit bis zu 65 %, während

der Anteil dieser Arten in Bereichen mit geringerer Schadensintensität meistens unter 40 % bleibt. Die Ertragsanteile der Artengruppe TV 4-6 bewegen sich zwischen 30 und 79 % in den Schadensintensitäten 0 bis 75 %. Arten mit geringer Trittsverträglichkeit erreichen maximal 15 % Ertragsanteil, in Bereichen mit der Schadensintensität 100 % jedoch höchstens 10 %. Die Details werden in den Abb. 46-47 beispielhaft für die Aufnahmetermine 2/2006 und 2/2007 dargestellt, siehe hierzu auch Anhangtab. 131-134. Die Wechselwirkung B x S in 2007 ergibt sich wieder durch betriebsindividuelle Abweichungen.

Tab. 23: Signifikanztabelle zum Merkmal „Trittsverträglichkeit“.

Faktor	Betrieb	Schadensint.	Termin	B x S	B x T	S x T
Ertragsanteile nach Trittsverträglichkeit, Untersuchungsjahr 2006						
TV 1-3	***	*	***	n.s.	***	***
TV 4-6	***	n.s.	***	n.s.	***	**
TV 7-9	***	n.s.	*	n.s.	**	n.s.
Ertragsanteile nach Trittsverträglichkeit, Untersuchungsjahr 2007						
TV 1-3	***	**	n.s.	*	**	n.s.
TV 4-6	***	***	***	**	***	n.s.
TV 7-9	***	**	*	n.s.	***	n.s.

n.s. = nicht signifikant; * = signifikant mit $p = 0,05$; ** = signifikant mit $p = 0,01$; *** = signifikant mit $p < 0,001$

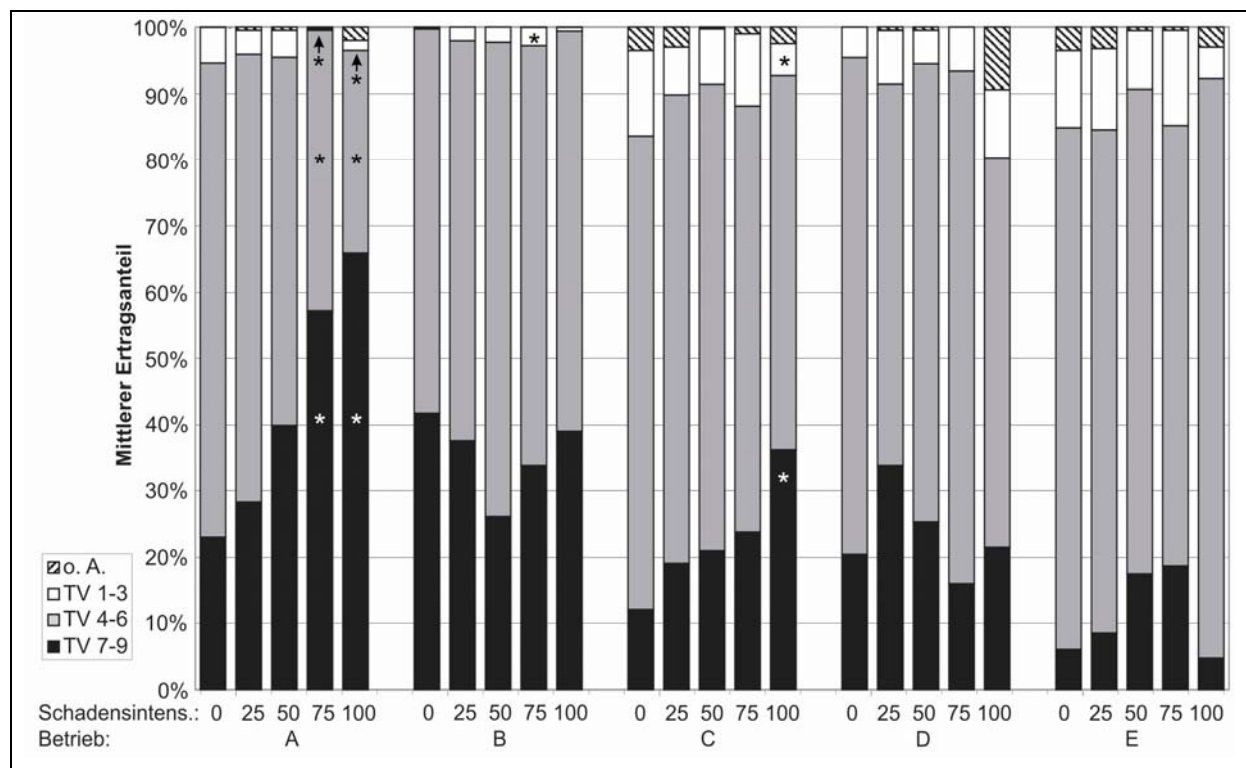


Abb. 46: Ertragsanteile nach Trittsverträglichkeit (TV 7-9 = hohe Trittsverträglichkeit, TV 4-6 = mittlere Trittsverträglichkeit, TV 1-3 = geringe Trittsverträglichkeit, o. A. = Arten ohne Angabe) in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität zum Aufnahmetermin 2/2006, vgl. Anhangtab. 131-132 (* = signifikante Unterschiede zu Plots mit Schadensintensität 0 %, $p = 0,05$).

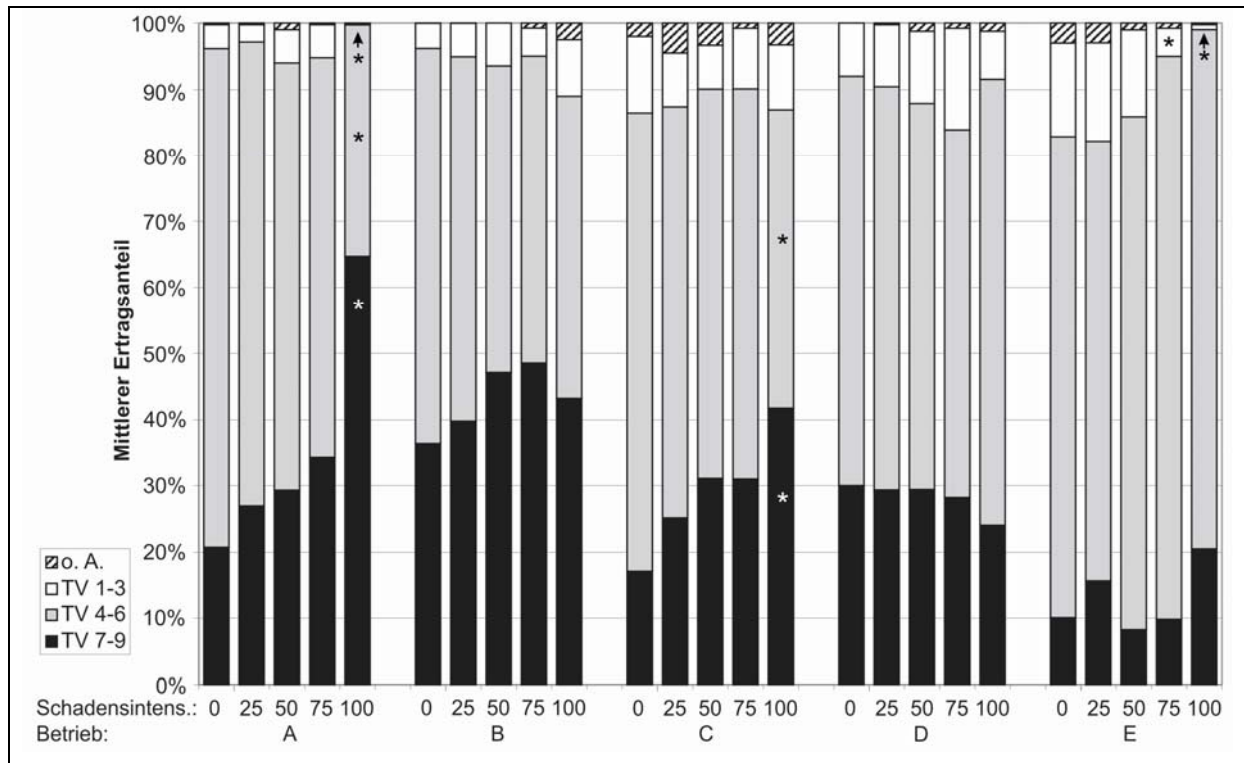


Abb. 47: Ertragsanteile nach Trittverträglichkeit (TV 7-9 = hohe Trittverträglichkeit, TV 4-6 = mittlere Trittverträglichkeit, TV 1-3 = geringe Trittverträglichkeit, o. A. = Arten ohne Angabe) in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität zum Aufnahmeterrain 2/2007, vgl. Anhangtab. 133-134.

Weideverträglichkeit (WV)

Es sind zum Teil hochsignifikante Unterschiede zwischen den Schadensintensitäten vorhanden, was sowohl geringe, mittlere als auch hohe Weideverträglichkeit (vgl. DIERSCHKE & BRIEMLE 2002) betrifft, siehe Tab. 24 und Anhangtab. 135-138. Die meisten Unterschiede sind jedoch nur für das Jahr 2007 gesichert. Wenig weideverträgliche Arten fallen in stark geschädigten Arealen nahezu ganz aus. Ansonsten ist die Verteilung recht indifferent mit einer Tendenz der hochweideverträglichen Arten (WV 7-9) zu höheren Anteilen in stark geschädigten Weidebereichen (Abb. 48, Anhangtab. 139-140). Auch hier wird meist die Wechselwirkung B x S als signifikant ausgewiesen, da die von der Schadensintensität hervorgerufenen Unterschiede zum Teil betriebsindividuell sind.

Tab. 24: Signifikanztabelle zum Merkmal „Weideverträglichkeit“.

Faktor	Betrieb	Schadensint.	Termin	B x S	B x T	S x T
Ertragsanteile nach Weideverträglichkeit, Untersuchungsjahr 2006						
WV 1-3	***	***	***	***	***	n.s.
WV 4-6	***	n.s.	*	***	n.s.	n.s.
WV 7-9	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Ertragsanteile nach Weideverträglichkeit, Untersuchungsjahr 2007						
WV 1-3	***	***	***	n.s.	**	n.s.
WV 4-6	***	***	***	***	*	n.s.
WV 7-9	***	*	n.s.	**	**	n.s.

n.s. = nicht signifikant; * = signifikant mit $p = 0,05$; ** = signifikant mit $p = 0,01$; *** = signifikant mit $p < 0,001$

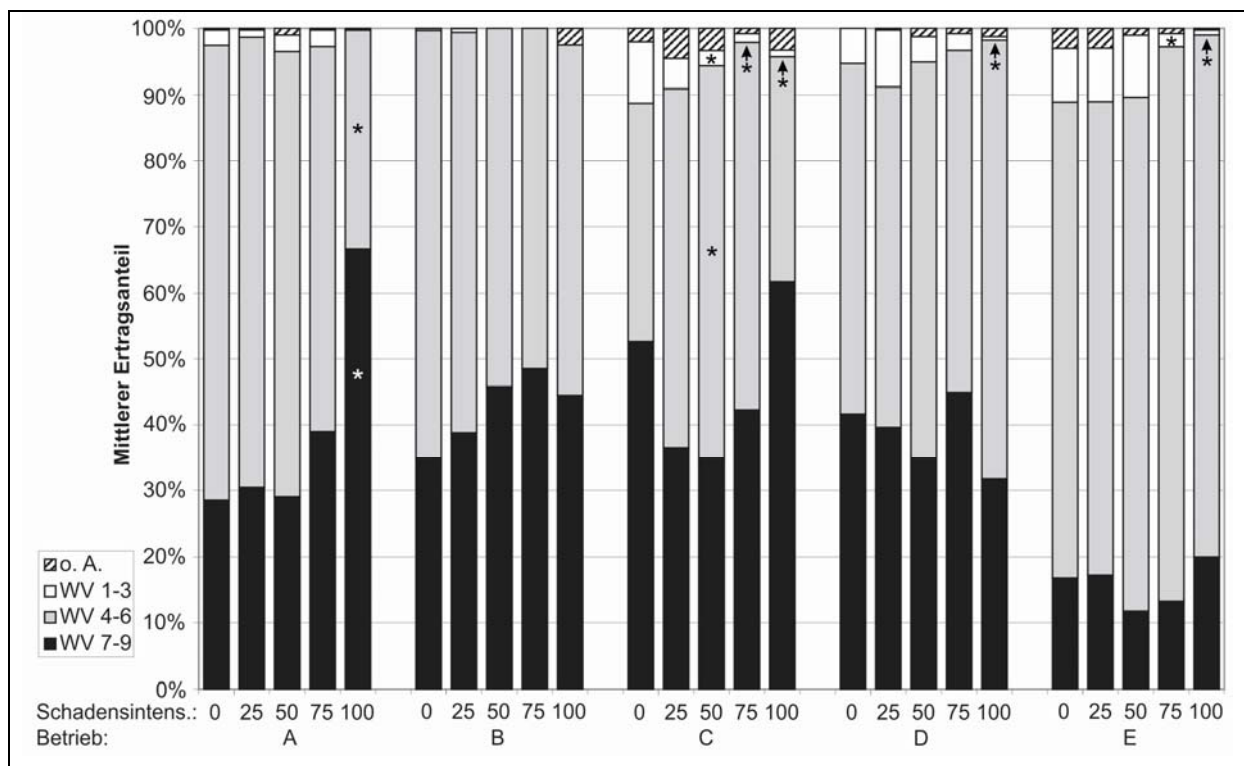


Abb. 48: Ertragsanteile nach Weideverträglichkeit (WV 7-9 = hohe Weideverträglichkeit, WV 4-6 = mittlere Weideverträglichkeit, WV 1-3 = geringe Weideverträglichkeit, o.A. = Arten ohne Angabe) in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität zum Aufnahmeterrain 2/2007, vgl. Anhangtab. 139-140 (* = signifikante Unterschiede zu Plots mit Schadensintensität 0 %, $p = 0,05$).

Futterwert (FW)

Gesicherte Unterschiede zwischen den Schadensintensitäten bestehen nur im Jahr 2007 bei FW unter 4 und FW 7-8 (vgl. OPITZ v. BOBERFELD 1994; Tab. 25, Anhangtab. 141-144). Minderwertige Arten erreichen die höchsten Anteile auf den Futterplätzen der Betriebe A und C, dort ist dann auch der geringste Anteil hochwertiger Arten vorhanden (Abb. 49). Somit kommen dann auch Unterschiede in der Bestandswertzahl, die sich aus der Summe der Ertragsanteile multipliziert mit dem jeweils zugehörigen Futterwert ergibt, zustande. Die Schadensintensität hat ebenfalls nur in 2007 einen hochsignifikanten Einfluss auf die Bestandswertzahl (Abb. 50). Zu den Abb. 49-50 siehe auch Anhangtab. 145-146. Auch bei den nach Futterwert gruppierten Ertragsanteilen ist betriebsindividuelles Verhalten festzustellen, wodurch in 2006 auch die Wechselwirkung B x S ausgewiesen wird.

Tab. 25: Signifikanztabelle zum Merkmal „Futterwert“.

Faktor	Betrieb	Schadensint.	Termin	B x S	B x T	S x T
Ertragsanteile nach Futterwert, Untersuchungsjahr 2006						
FW < 4	n.s.	n.s.	***	**	n.s.	*
FW 4-6	**	n.s.	n.s.	***	n.s.	n.s.
FW 7-8	**	n.s.	**	***	n.s.	n.s.
Bestandswertzahl	***	n.s.	***	n.s.	***	*
Ertragsanteile nach Futterwert, Untersuchungsjahr 2007						
FW < 4	*	**	***	n.s.	***	*
FW 4-6	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.
FW 7-8	*	***	n.s.	n.s.	***	n.s.
Bestandswertzahl	**	***	n.s.	***	n.s.	n.s.

n.s. = nicht signifikant; * = signifikant mit $p = 0,05$; ** = signifikant mit $p = 0,01$; *** = signifikant mit $p < 0,001$

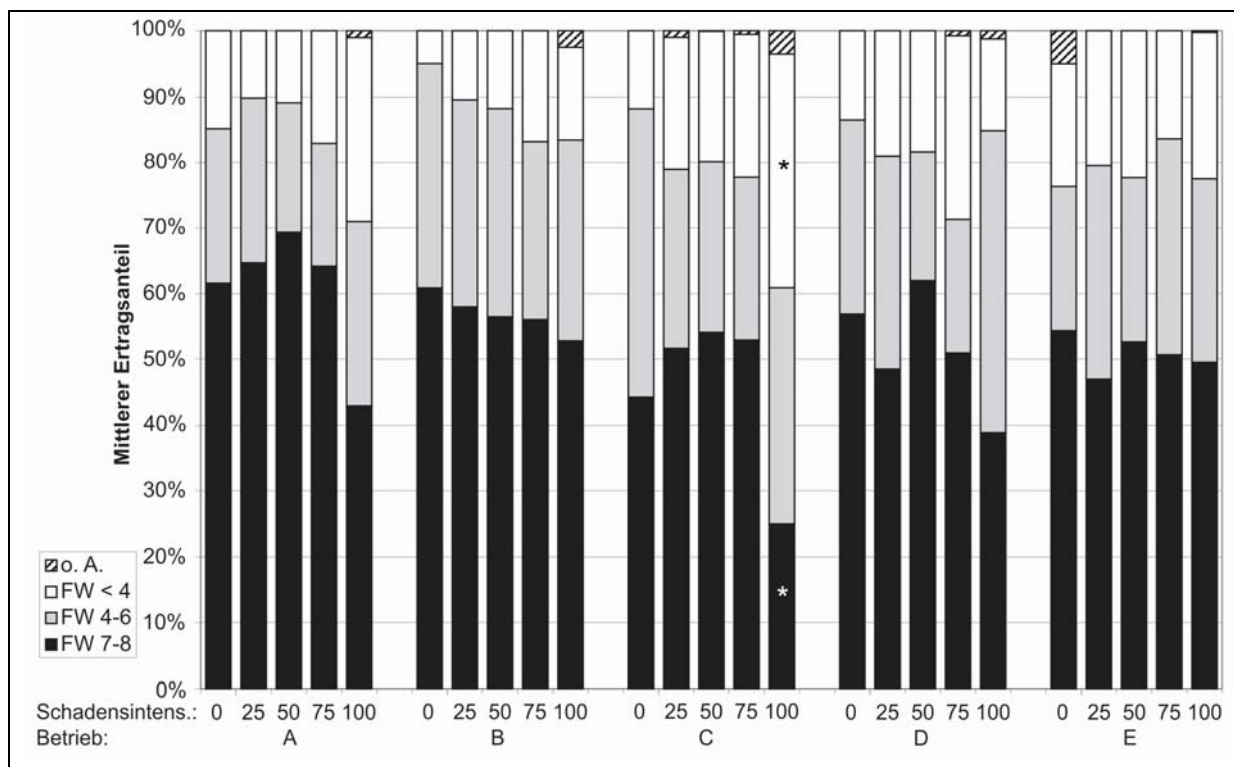


Abb. 49: Ertragsanteile nach Futterwertzahl (FW 7-8 = Arten mit Futterwert 7 und 8, FW 4-6 = Arten mit Futterwert 4 bis 6, FW < 4 = Arten mit Futterwert -1 bis 3, o. A. = Arten ohne Angabe) in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität zum Aufnahmeterrain 2/2007, vgl. Anhangtab. 145-146 (* = signifikante Unterschiede zu Plots mit Schadensintensität 0 %, $p = 0,05$).

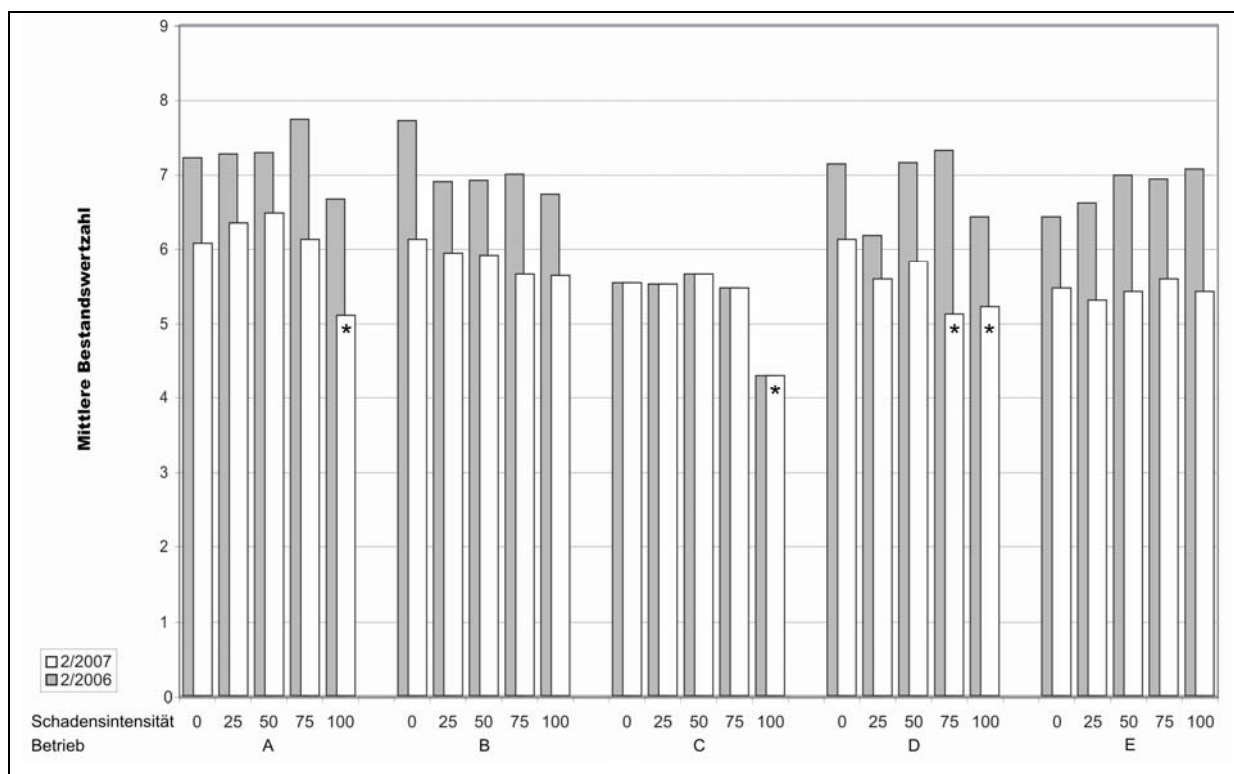


Abb. 50: Bestandwertzahl in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität, hier zu den Aufnahmeterrainen 2/2006 und 2/2007, vgl. Anhangtab. 145-146 (* = signifikante Unterschiede zu Plots mit Schadensintensität 0 %, $p = 0,05$).

4.3 Bodensamenbank

4.3.1 Artenzahl

Die festgestellten Artenzahlen wurden bereits in Tab. 10 dargestellt. Abb. 51 zeigt die prozentuale Verteilung der Arten auf die Vorkommen innerhalb der Samenbank und der oberirdischen Vegetation in Abhängigkeit von der Schadensintensität bzw. vom Betrieb.

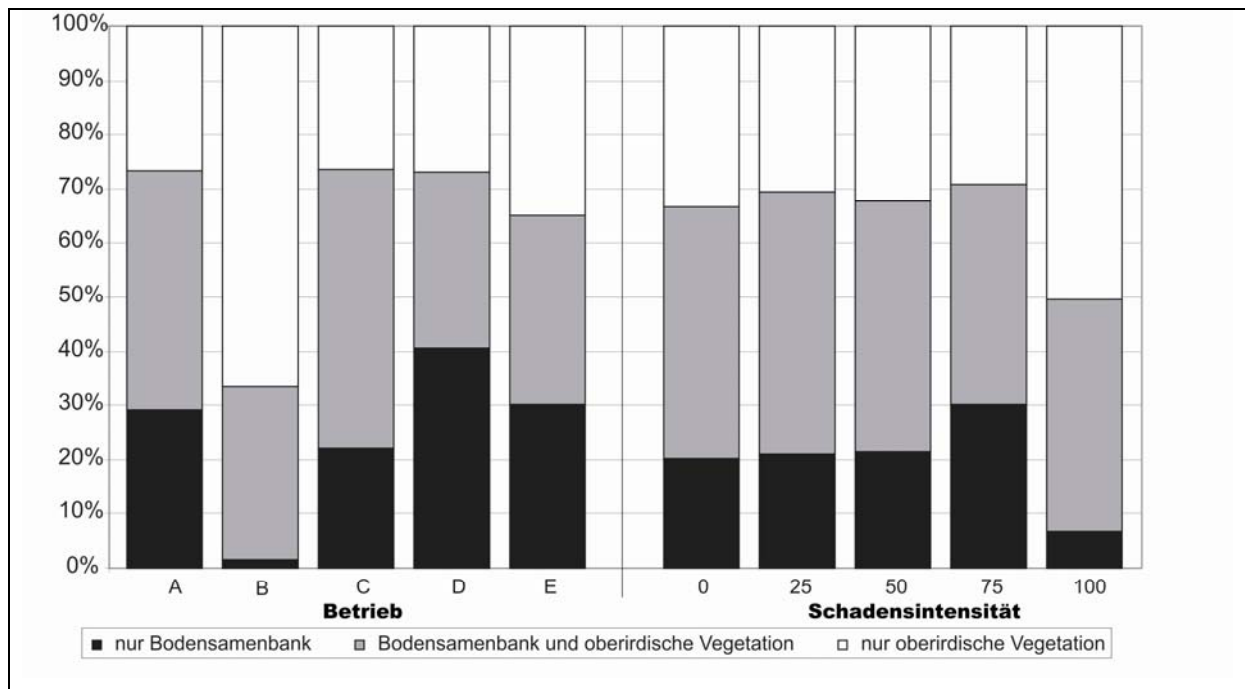


Abb. 51: Prozentuale Verteilung der Artenzahlen auf Vorkommen in Bodensamenbank und oberirdischer Vegetation (Untersuchungsjahr 2006).

4.3.2 Samendichte

Der Vergleich der Samendichte sowie der in der Bodensamenbank festgestellten Artenzahl mittels einer einfaktoriellen Varianzanalyse zeigt nur signifikante Unterschiede zwischen den Betrieben und den beiden Untersuchungsjahren. Die Schadensintensität hat keinen gesicherten Einfluss auf die Samendichte. Gleiches gilt auch, wenn nur die Samendichte von Therophyten per ANOVA überprüft wird (Anhangtab. 147). Die festgestellten Arten mit ihren Samendichten sind in den Anhangtab. 149-155 dargestellt.

4.3.3 Zeigerwerte, biologische Merkmale und Futterwert

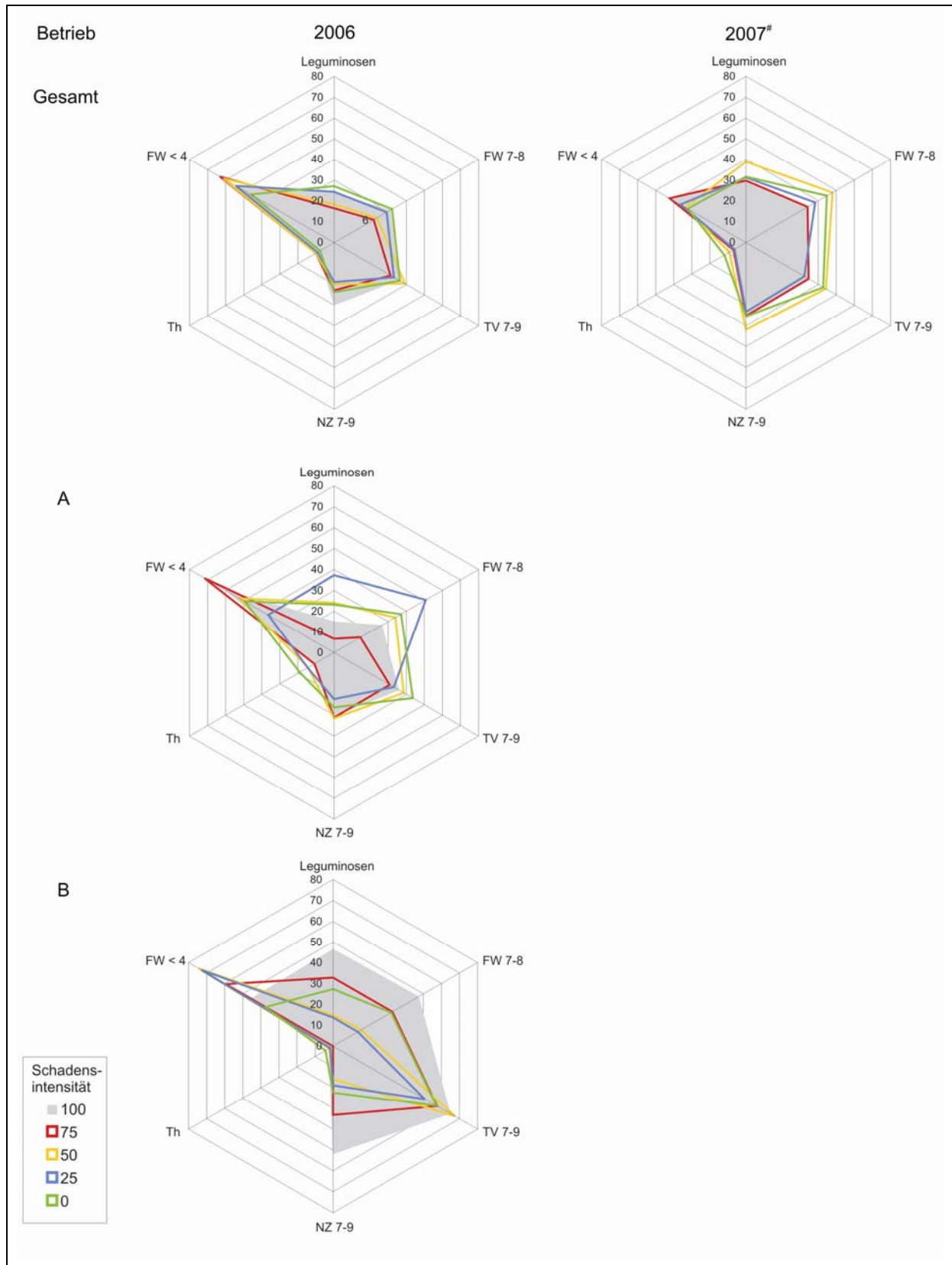
Wertet man die Anteile der Arten in der Bodensamenbank analog der in Kap. 4.2.3 dargestellten und abgebildeten (Abb. 26-29) biologischen Merkmale aus, so zeigen die Abb. 52 und 53 für die Bodensamenbank ein teilweise deutlich anderes Bild als die Abb. 26 bis 29 für die oberirdische Vegetation.

Bezüglich der Abb. 52-53 ist insgesamt zunächst festzustellen, dass die Schadensintensitäten ein relativ ähnliches Verteilungsmuster aufweisen. Deutliche Abweichungen zur oberirdischen Vegetation ergeben sich bezüglich Futterwert und Leguminosen-Anteil. In der aktuellen Vegetation bilden hochwertige Futterpflanzen den Hauptbestand, während es in der Bodensamenbank geringwertige sind. In der Bodensamenbank finden sich auch höhere Anteile an Leguminosen im Vergleich zur oberirdischen Vegetation. Die Anteile bei Stickstoffzeigern, trittverträglichen Arten und Therophyten sind in ober- und unterirdischer Vegetation ähnlich (Abb. 52-53).

4.3.4 Ähnlichkeit der aktuellen Vegetation und der Bodensamenbank

Mit dem Mantel-Test (MANTEL 1967) wird die Ähnlichkeit der Bodensamenbank mit der jeweiligen oberirdischen aktuellen Vegetation geprüft. Im vorliegenden Fall berechnet der Test aus den Daten zur artspezifischen Samendichte und den Ertragsanteilen in der oberirdischen Vegetation Distanzmatrizen und drückt deren Ähnlichkeit mit dem Wert r aus (Anhangtab. 148). Insgesamt ergibt sich eine hochsignifikante Beziehung ($p < 0,000$) zwischen Bodensamenbank und Vegetation mit einem Wert von $r = 0,275$.

Weitere Signifikanzen ermittelt der Test, wenn nur die einzelnen Schadensintensitäten betrachtet werden. Hier nimmt r mit 0,346 den höchsten Wert bei der Schadensintensität 100 % an. Werden die Betriebe jeweils für sich berechnet, gibt es für die Betriebe B und C keine gesicherte Beziehung zwischen unter- und oberirdischer Vegetation. Der höchste r -Wert liegt hier bei Betrieb E mit 0,421 vor. Werden die Schadensintensitäten innerhalb der Betriebe einzeln geprüft (jeweils $n = 4$) können keine signifikanten Beziehungen nachgewiesen werden.



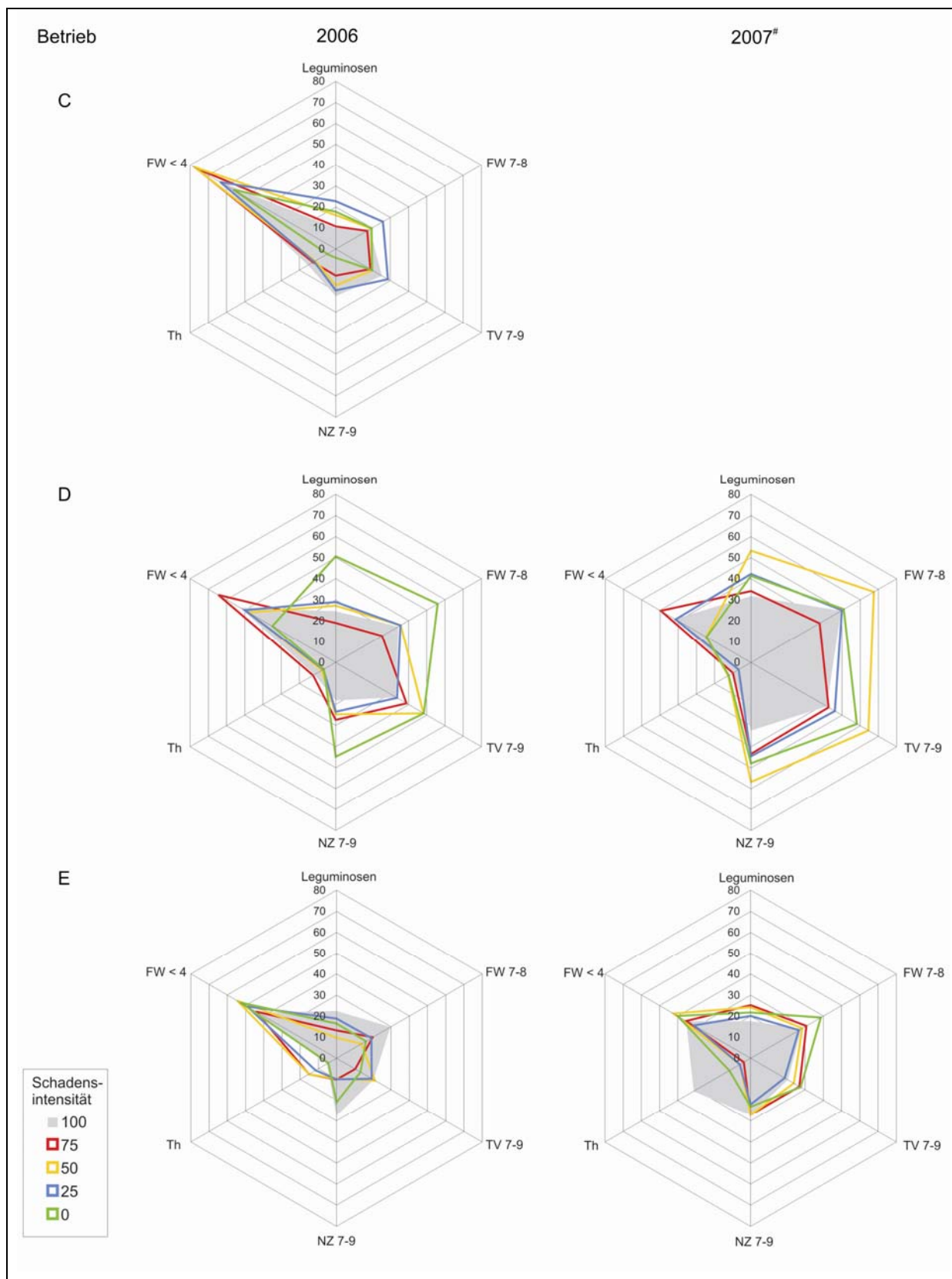


Abb. 53: Mittlere Anteile der Samendichte ausgewählter Artengruppen in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität, Betriebe C bis E. ([#]) Die Bodensamenbankuntersuchung wurde 2007 nur auf den Betrieben D und E vorgenommen (Abkürzungen: FW = Futterwert, TV = Trittsverträglichkeit, NZ = Stickstoffzahl, Th = Therophyten).

4.4 Versuch „Viehtritt“

4.4.1 Scherwiderstand

Die Scherwiderstandsmessungen zeigen die erfolgte Bodenverdichtung durch die Trittbehandlung bei feuchtem Boden. Beim Behandlungstermin November 2006 sind die Unterschiede signifikant. Ebenso ergibt die Messung nach der Trittbehandlung im Juli 2007 signifikante Unterschiede in der Erhöhung des Scherwiderstands, die Abb. 54 verdeutlicht. Keine gesicherten Unterschiede sind bei den Messungen im März 2007 (Boden durchnässt) und im Mai 2008 (Boden trotz Niederschlägen zu trocken) festzustellen (Anhangtab. 156). Im Januar 2007 und Februar 2008 (jeweils Behandlung bei Frost) erfolgt keine Scherwiderstandsmessung.

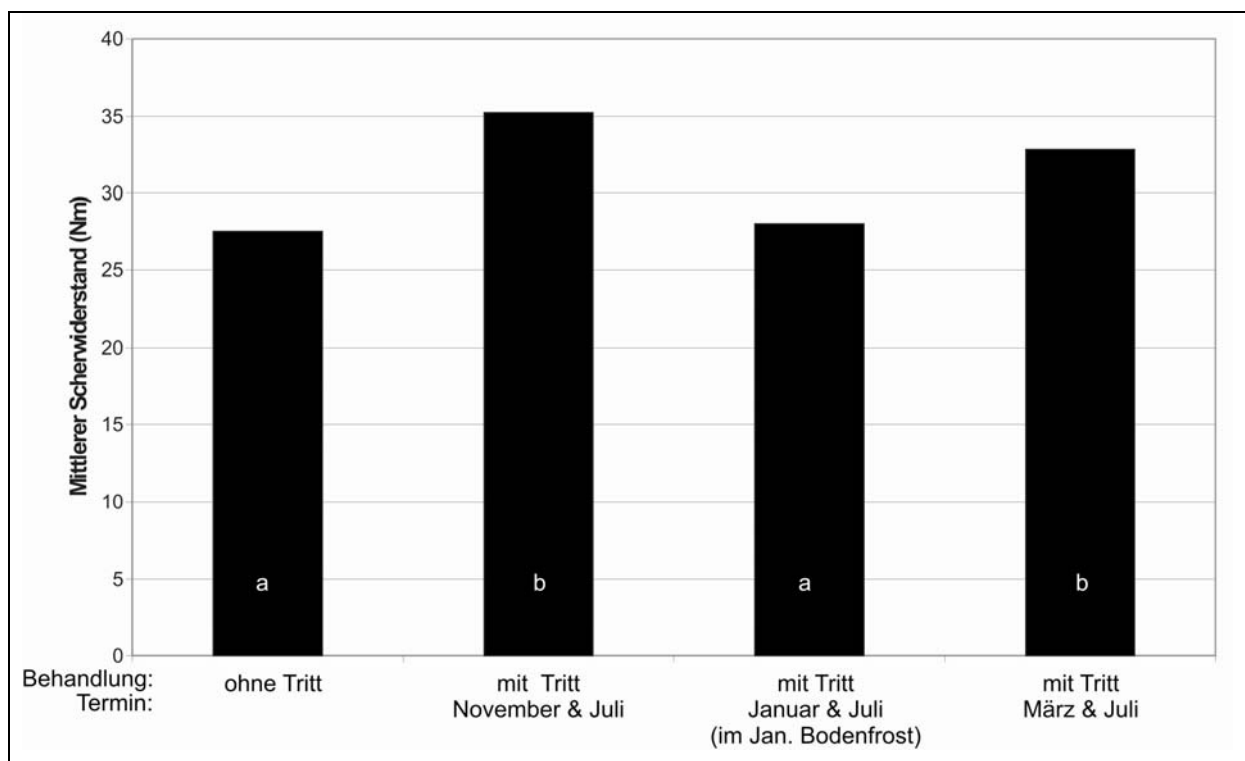


Abb. 54: Scherwiderstand nach der Trittbehandlung im Juli 2007 in Abhängigkeit von Behandlung und Behandlungstermin.

4.4.2 Pflanzenbestand

In den angesäten Parzellen stellen sich weitere Gräser (u. a. *Holcus lanatus*, *Agrostis stolonifera*) und Kräuter (v. a. *Taraxacum officinale* und *Rumex obtusifolius*) ein. Bei einer Varianzanalyse zeigen sich keine signifikanten Unterschiede in der Vegetationszusammensetzung (Anhangtab. 157, 160). Lediglich Bestandshöhe (Abb. 55) und TS-Ertrag (Abb. 56, Anhangtab. 158-160) unterscheiden sich auf dem

Signifikanzniveau $\alpha = 0,95$. Bei beiden Variablen ausschlaggebend ist nur der Behandlungstermin: Die im November (= Termin 1) gemähten Parzellen (mit und ohne Trittbearbeitung) unterscheiden sich durch eine signifikant geringere Aufwuchshöhe von allen anderen. Das gleiche gilt für den TS-Ertrag, sofern die Daten zu Termin 3 (= März) unberücksichtigt bleiben, da im März 2008 keine Mahd und Trittbearbeitung durchgeführt werden konnte. Werden die Daten von Termin 3 einbezogen, sind die Unterschiede im TS-Ertrag auf dem Niveau $\alpha = 0,9$ gesichert. Der Ertrag von Termin 3 weicht dabei nicht signifikant von Termin 2 ab.

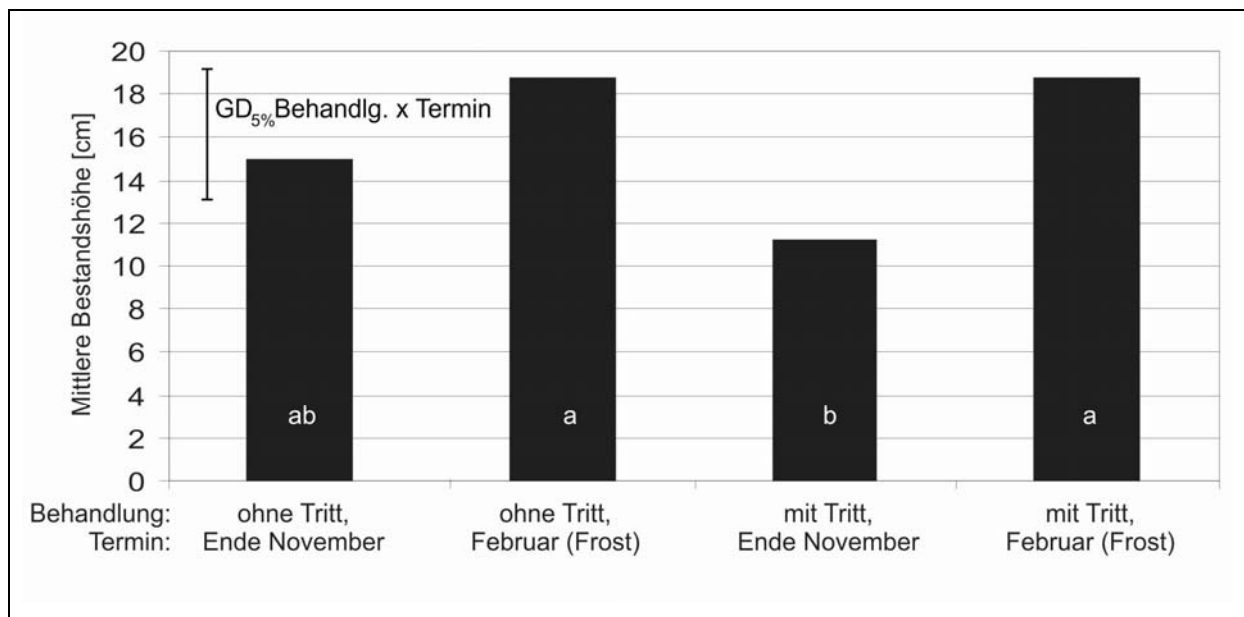


Abb. 55: Bestandshöhe im Mai 2008 in Abhängigkeit von Behandlung und Behandlungstermin; ohne Behandlungstermin März.

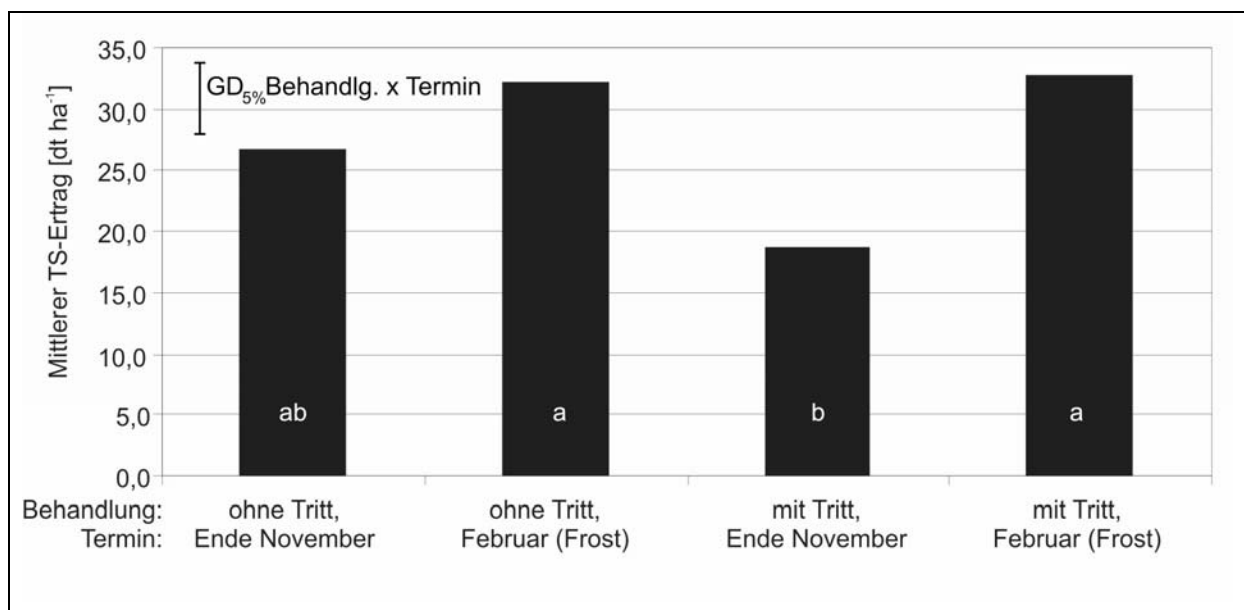


Abb. 56: TS-Ertrag im Mai 2008 in Abhängigkeit von Behandlung und Behandlungstermin; ohne Behandlungstermin März.

5. Diskussion

5.1 Untersuchung „Regeneration“

Beweidung beeinflusst die Grasnarbe in spezifischer Weise. Jedoch reagiert die Vegetation in Sommer und Winter unterschiedlich auf die Beweidung. Während bei einer Beweidung im Sommer für die Regeneration der Narbe nach einer Schädigung nur noch ein kurzer Abschnitt der Vegetationsperiode zur Verfügung steht, kann der Bestand nach Beschädigungen im Winter die gesamte Weideperiode zur Regeneration nutzen, wobei im Frühjahr unter mitteleuropäischen Bedingungen mit den größten Zuwachsraten zu rechnen ist (JAINDL *et al.* 1991, OPITZ V. BOBERFELD 1994). Ziel der vorliegenden Arbeit ist, die Vegetationsveränderungen unter besonderer Berücksichtigung der Einflüsse von für die Winterweide spezifischen Stressfaktoren zu dokumentieren. Diese sind vorrangig Verbiss und Tritt außerhalb der Vegetationsperiode – also in einer Zeit mit niedrigen Temperaturen, Frösten und Kurztagsbedingungen, in der die Pflanzen sich mehr oder weniger in einem Ruhestadium befinden. Sommerannuelle Arten überdauern den Winter als Samen und treiben im Frühjahr neu aus. Bei den im Grünland dominierenden perennierenden Arten sind im Wesentlichen zwei weitere Strategien zu nennen. Bei einigen sterben die oberirdischen Teile mehr oder weniger ab, Reservestoffe werden in bodennahen Pflanzenorganen eingelagert (vgl. OPITZ V. BOBERFELD 1994). Andere bleiben im Winter grün und nach einer Abhärtung kann selbst bei -10°C noch eine geringe Stoffwechselrate nachgewiesen werden (HARRISON *et al.* 1997). Wie die Gräser in den Winter gehen, hängt auch vom Wachstumsstadium ab. Findet im Herbst eine Nutzung statt, und die Pflanzen treiben noch vor dem Winter frisch aus, sind sie eher grün, als Gräser, die früh oder gar nicht genutzt wurden und bis zum Winter überständig sind. Welche Unterschiede im physiologischen Alter bzw. in der morphologischen Ausprägung der Pflanzenteile durch verschiedene Nutzungszeitpunkte vor dem Winter hervorgerufen werden, zeigen DAVIES & SIMONS (1979) am Beispiel von *Lolium perenne*. Diese unterschiedlichen Überdauerungsstrategien der Gräser lassen auch eine verschieden starke Empfindlichkeit gegenüber Verbiss und Tritt im Winter erwarten.

Um Arten und Artengruppen zu identifizieren, die bei Winterbeweidung auch bei hoher Beweidungsintensität ausdauernd sind, werden in der vorliegenden Arbeit mehrere Ansätze verfolgt. Die in unterschiedlich stark geschädigten Bereichen von

Winterweiden durchgeführten Vegetationsaufnahmen lassen sich hinsichtlich einzelner Arten, biologischer (Gräser, Kräuter, Leguminosen) und funktioneller Artengruppen (charakterisiert durch ökologische Kennzahlen) und Futterwertzahlen analysieren. Hierüber lassen sich auch Aussagen zur Narbenqualität machen. Parallel dazu dokumentieren die Daten zur Bedeckung die Regenerationsleistungen des Gesamtbestandes. Im Vergleich zwischen ungeschädigten und stark geschädigten Weidebereichen kann der Beitrag einzelner Arten zur Regeneration hervorgehoben werden. Insgesamt führt dies zur Identifizierung von Arten oder Artengruppen, die an die Winterweide mit ihren besonderen Stressoren angepasst sind.

Die Winternutzung kann im Frühjahr zu verminderten Erträgen führen (vgl. DAVIES & SIMONS 1979). Eine Quantifizierung der Erträge fand im Rahmen des Trittversuchs statt und wird dementsprechend in Kap. 5.3 diskutiert. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass Ertragsverluste in extensiven Systemen in gewissen Grenzen toleriert werden können, wenn gleichzeitig Einsparungen im Betriebsmitteleinsatz gegeben sind. Da die Winteraussenhaltung allgemein als Low-Input-System schlechthin betrachtet wird, haben diese Fragestellungen eine hohe futterbauliche Relevanz. Denn bei einer angepassten Weideführung kann der Bedarf einer Nachsaat und somit auch der Betriebsmitteleinsatz reduziert werden.

In den folgenden Abschnitten sollen vorrangig die Unterschiede zwischen den Schadensintensitäten betrachtet werden. Hervorzuheben ist, dass meistens nur die vollständig geschädigten Weidebereiche von den anderen untersuchten Schadensintensitäten (0 – 75 %) signifikant abweichen. Hiermit kommt auch zum Ausdruck, dass eine Schadensintensität von 75 % als Schadschwelle angesehen werden kann, die es zu unterschreiten gilt, um die Selbstregeneration der Grasnarbe nicht zu sehr zu schwächen. Unterschiede zwischen den Betrieben werden als Standort- und Managementunterschiede angesehen. Auf die betriebsindividuellen Unterschiede wird zudem in Kap. 5.1.3 näher eingegangen. Die seltener auftretenden Signifikanzen zwischen Aufnahmetermenen verdeutlichen die Dynamik der jeweiligen Artengruppe im Verlauf der Vegetationsperiode, hier bilden sich starke Zu- oder Abnahmen in den Ertragsanteilen der jeweils betrachteten Artengruppe ab (vgl. KLAPP 1965). Diese werden nicht im Einzelnen diskutiert. Signifikante Interaktionen des Faktors Betrieb mit Schadensintensität oder Termin weisen auf

betriebs- bzw. standortspezifisches Verhalten des jeweils betrachteten Merkmals hin. Die Interaktion Schadensintensität x Termin deutet auf unterschiedliche Entwicklung der Vegetation im Verlauf der Untersuchung.

5.1.1 Narbenschäden und Regeneration

Auf Winterweiden treten immer Narbenschäden verschiedener Intensitäten – von ungeschädigt bis zum Totalausfall der Vegetation - und mit mehr oder weniger fließenden Übergängen dazwischen auf. Wie hoch die Anteile stark bis total geschädigter Weidebereiche sind, ist von der Weideführung abhängig. Über das Umtriebsmanagement sowie die Platzierung von Futter-, Tränke- und Liegeplätzen lässt sich gezielt auf das Verhalten der Tiere Einfluss nehmen. Darüber hinaus spielen die Faktoren Herdengröße bzw. Besatzdichte und Verweildauer, Standort, Witterung und Trittfestigkeit der Narbe eine Rolle (HOCHBERG & HOCHBERG 2005, SIMON 2007). Weitere Attraktionszentren können natürliche Strukturen auf der Weide wie Bäume und Hecken sein. Diese suchen die Tiere zum Schutz vor Witterungseinflüssen oder zur Körperpflege auf (ACHILLES & ZEEB 2002). Wie in den Abb. 2-7 erkennbar, decken sich die Literaturangaben mit der hier tatsächlich gefundenen und in Kap. 3.1.2 beispielhaft für zwei Betriebe dargestellten räumlichen Verteilung der Narbenschäden. Dies liefert ergänzend zu den Vegetationsuntersuchungen weitere Hinweise für die Entwicklung von Management-Empfehlungen (vgl. Kap. 5.5).

Die erhobenen Daten zur **Bedeckung** sind Grundlage für die Berechnung der Regenerationsleistung der untersuchten Plots und veranschaulichen den Verlauf des Lückenschlusses. Bereiche mit weitgehend intakter Narbe zeigen zwangsläufig nur geringe Zuwächse an Bedeckung, während stark geschädigte Bereiche hohe Regenerationsleistungen erbringen. Das Jahr 2007 war aufgrund hoher Niederschläge im Sommer durch deutlich höhere Zuwachsraten gekennzeichnet als das Vorjahr, weshalb eine höhere Bedeckung auf 100prozentig geschädigten Weidearealen erreicht wurde (Abb. 15-16).

Als Mittelwert betrachtet, sind Flächen mit Totalausfall der Vegetation nach dem Winter auch im Hochsommer noch durch eine deutlich geringere Narbendichte gekennzeichnet (Abb. 15-16). Einzelbetrieblich betrachtet nähern sich die total geschädigten Bereiche der Betriebe B und E bereits im Juli stark der Narbendichte

der zu 75 % geschädigten Bereiche an und sind ab August kaum noch von den Schadensintensitäten 75 % und 50 % unterscheidbar. Das heißt, in einem Zeitraum von etwa 3,5 Monaten ab Anfang April gerechnet, verschwinden die Unterschiede zwischen den hohen Schadensintensitäten, was die Bedeckung betrifft. Die Weidebereiche mit Totalausfällen der oberirdischen Vegetation der Betriebe A, C und D erreichen diese hohen Bedeckungsgrade bis Anfang August nicht.

Betrachtet man den Verlauf der Bedeckung einzelner Plots (Abb. 17 u. 19), so ist gelegentlich ein Rückgang der Bedeckung im Sommer festzustellen. Bei sommerlichem Weidegang können die sich schließenden Lücken wieder vergrößert werden, insbesondere wenn z. B. Tränken an den gleichen Stellen wie im Winter platziert werden. Dies dürfte in der Regel aber nur kleinere Anteile der Weidefläche betreffen, so dass nicht von einem sommerlichen Weidegang abgesehen werden muss. Ausreichend lange Ruhezeiten zur Regeneration sollten insbesondere nach einer Winternutzung eingehalten werden. Die Sommernutzung der Winterweide sollte aber zeitlich so abgestimmt werden, dass Pflanzen wie *Rumex obtusifolius* oder *Sonchus arvensis*, deren ohnehin geringe Futterakzeptanz mit zunehmendem Alter beträchtlich sinkt, noch ausreichend verbissen werden. Auf diese Weise kann der Bedarf einer Nachmahd der Weidereste (Weideunkräuter) minimiert werden.

Insgesamt sind die höchsten **Artenzahlen** auf den 75- bis 100prozentig geschädigten Arealen zu finden. Allerdings fällt auf, dass Flächen mit Schadensintensität 100 % bei den in Abb. 22 dargestellten Aufnahmetermen von Ende April/Anfang Mai 2006 und 2007 innerhalb der Betriebe nur geringe Artenzahlen erreichen. Bei diesen frühen Aufnahmetermen sind in stark bzw. total geschädigten Bereichen – wenn überhaupt – ohnehin nur wenige Pflanzen(arten) vorhanden. Erst mit dem Fortschreiten der Vegetationszeit kommen Arten (z. B. *Capsella bursa-pastoris*, *Chenopodium polyspermum*, *Cirsium arvense*, *Festuca rubra*, *Gnaphalium uliginosum*, *Holcus lanatus*, *Leucanthemum vulgare*, *Matricaria discoidea*, *Plantago lanceolata*, *Rhinanthus angustifolius*, *Rumex crispus*, *Viola tricolor*; vgl. Anhangtab. 6, 11, 16, 21, 26, 3, 36, 41, 46, 51) hinzu, die aus im Boden vorhandenen Samen keimen, sich aus unterirdischen Überdauerungsorganen und Pflanzenfragmenten regenerieren bzw. von außerhalb durch Ausläuferwachstum und Samenanflug einwandern. Manche Pflanzen sterben recht früh wieder ab, wenn sie früh gekeimt und ausgesamt haben oder durch konkurrierende Pflanzen unterdrückt

werden. Das kann dann eine entsprechende Auswirkung auf die Artenzahl des jeweiligen Plots zu bestimmten Terminen haben. Über die Betriebe und die Vegetationsperiode betrachtet summieren sich also viele Arten, die aber nicht auf jedem Betrieb und zu jedem Zeitpunkt anzutreffen sind. In den weniger geschädigten, von Gräsern dominierten Beständen ist keine solch starke Fluktuation von Arten vorhanden, so dass die Artenzahlen oft geringer sind (Tab. 10).

Korreliert man nun die Artenzahlen der Plots mit dem jeweiligen Bedeckungsgrad, so sind ausgehend von der Schadensintensität keine oder nur schwache lineare Zusammenhänge feststellbar (Tab. 26). In total geschädigten Weidebereichen ist ein solcher Zusammenhang am ehesten zu erwarten, da hier vorhandene Arten zwar oft nur in geringer Individuenzahl auftreten, aber diese für die vegetationsfreien Bereiche einen hohen Beitrag zur Bedeckung leisten. Allerdings ist auch für diese Plots die aufgetragene Punktwolke sehr diffus, wie Abb. 57 zeigt. Für schwächer geschädigte Bereiche ist zu beachten, dass ein Teil der Arten nur in geringen Ertragsanteilen bzw. nur in Spuren vorkommt. Der Beitrag dieser in kleinen Anteilen vorkommenden Arten zum Lückenschluss ist entsprechend gering, weswegen die linearen Zusammenhänge nicht relevant sind.

Tab. 26: Linearer Zusammenhang von Artenzahl und Bedeckung im Jahr 2007 in Abhängigkeit von der Schadensintensität.

Schadensintensität	0	25	50	75	100
Untersuchungsjahr 2006					
Bestimmtheitsmaß (B bzw. r^2)	0,11	0,02	0,04	0,08	0,32
Maßkorrelationskoeffizient (r)	0,34	0,14	0,21	0,28	0,57
Untersuchungsjahr 2007					
Bestimmtheitsmaß (B bzw. r^2)	0,001	0,23	0,16	0,10	0,52
Maßkorrelationskoeffizient (r)	0,04	0,48	0,40	0,32	0,72

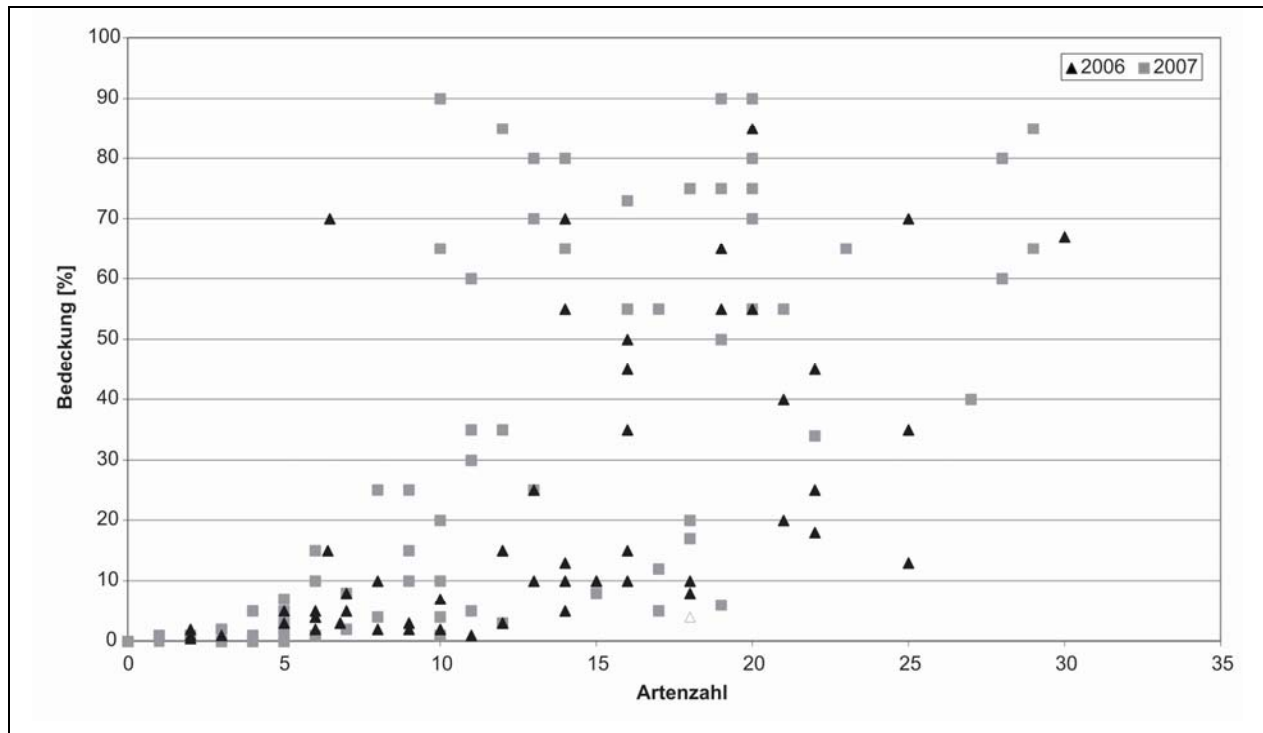


Abb. 57: Zusammenhang zwischen Artenzahl und Bedeckung für Plots mit der Schadensintensität 100 % in den Jahren 2006 (n = 56) und 2007 (n = 80).

Keimung spielt nur in total geschädigten Weidebereichen eine bedeutende Rolle für die Regeneration im zeitigen Frühjahr. Mit dem Fortschreiten der Vegetationsperiode gewinnen individuelles Größenwachstum und vegetative Vermehrung an Einfluss. In Weidebereichen mit verbliebener Rest-Vegetation (Schadensintensität 50-75 %) bzw. eher unbeeinträchtigten Arealen (Schadensintensität 0-25 %) ist vegetative Vermehrung erwartungsgemäß am bedeutsamsten.

Für die Winterweide geeignete Arten sollten einerseits winterhart sein, andererseits aber auch bei geringen Temperaturen noch wachsen, was nach WOLF (2002) konkurrierende Eigenschaften sind. Darüber hinaus ergibt sich die Eignung einer Grünlandpflanzenart für die Winterbeweidung auch aus ihrer Fähigkeit, sich nach der Winterbeweidung erfolgreich zu regenerieren und Lücken im Frühjahr zu schließen. Welche Arten zum Lückenschluss beitragen, soll anhand der relativen Stetigkeiten von Ertragsanteilen ab 10 % charakterisiert werden. Insgesamt werden 34 Arten gezählt, die in den jeweils zuletzt durchgeführten Vegetationsaufnahmen beider Jahre mindestens einmal Ertragsanteile größer oder gleich 10 % erreichen. Davon sind 19 Gräser, 13 Kräuter- und zwei Leguminosenarten. Tab. 27 listet diese auf. Die mit Abstand häufigsten Arten sind *Dactylis glomerata* und *Festuca pratensis* (Abb. 58). Abb. 59 zeigt die auf den einzelnen Betrieben häufigsten Arten in Abhängigkeit von der Schadensintensität.

Tab. 27: Relative Stetigkeiten von Arten mit Ertragsanteilen ab 10 % in den abschließenden Vegetationsaufnahmen beider Untersuchungsjahre. Mit # gekennzeichnete Arten (relative Stetigkeit > 2,5) werden in Abb. 59 gesondert dargestellt.

Art	Häufigkeit im Betrieb					
	ges.	A	B	C	D	E
Gräser						
<i>Agrostis capillaris</i>	4	0,5		1	0,5	2
<i>Agrostis stolonifera</i>	1,5	0,5			1	
<i>Alopecurus geniculatus</i>	1				1	
<i>Alopecurus pratense</i>	12,5		4,5 [#]	1	1	6 [#]
<i>Arrhenatherum elatius</i>	2,5	0,5				2
<i>Carex spec.</i>	1					1
<i>Dactylis glomerata</i>	<u>61</u>	8,5 [#]	9 [#]	16 [#]	9 [#]	18,5 [#]
<i>Deschampsia cespitosa</i>	2	0,5	0,5	0,5	0,5	
<i>Elymus repens</i>	5			2,5 [#]	0,5	2
<i>Festuca pratensis</i>	<u>67</u>	15 [#]	8,5 [#]	17 [#]	13,5 [#]	13 [#]
<i>Festuca rubra</i>	14	0,5	1	5 [#]	6*	1,5
<i>Holcus lanatus</i>	8,5	3 [#]	2	0,5		3 [#]
<i>Juncus spec.</i>	1				1	
<i>Lolium multiflorum</i>	1,5		1,5			
<i>Lolium perenne</i>	26	8,5 [#]	12 [#]	1	2,5 [#]	2
<i>Phleum pratense</i>	13,5	2	5,5 [#]	1,5	4 [#]	0,5
<i>Poa annua</i>	2,5	2		0,5		
<i>Poa pratensis</i>	23,5	8,5 [#]	5 [#]	4,5 [#]	3 [#]	2,5 [#]
<i>Poa trivialis</i>	4	0,5	2,5 [#]		0,5	0,5
Kräuter						
<i>Achillea millefolium</i>	0,5					1
<i>Bistorta officinalis</i>	4		4 [#]			
<i>Centaurea jacea</i>	4,5	0,5				4 [#]
<i>Cirsium arvense</i>	0,5			0,5		
<i>Galium mollugo</i>	0,5					0,5
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	0,5			0,5		
<i>Plantago lanceolata</i>	4,5		1	1	0,5	2
<i>Plantago major</i>	2	2				
<i>Polygonum aviculare</i>	1	1				
<i>Potentilla anserina</i>	0,5	0,5				
<i>Ranunculus repens</i>	5		4,5 [#]		0,5	
<i>Rumex obtusifolius</i>	2,5			2	0,5	
<i>Taraxacum officinale</i>	4	1	0,5		0,5	2
Leguminosen						
<i>Lotus corniculatus</i>	1,5					1,5
<i>Trifolium repens</i>	2,5	1	1		0,5	
Summe Arten	34	19	16	16	19	19

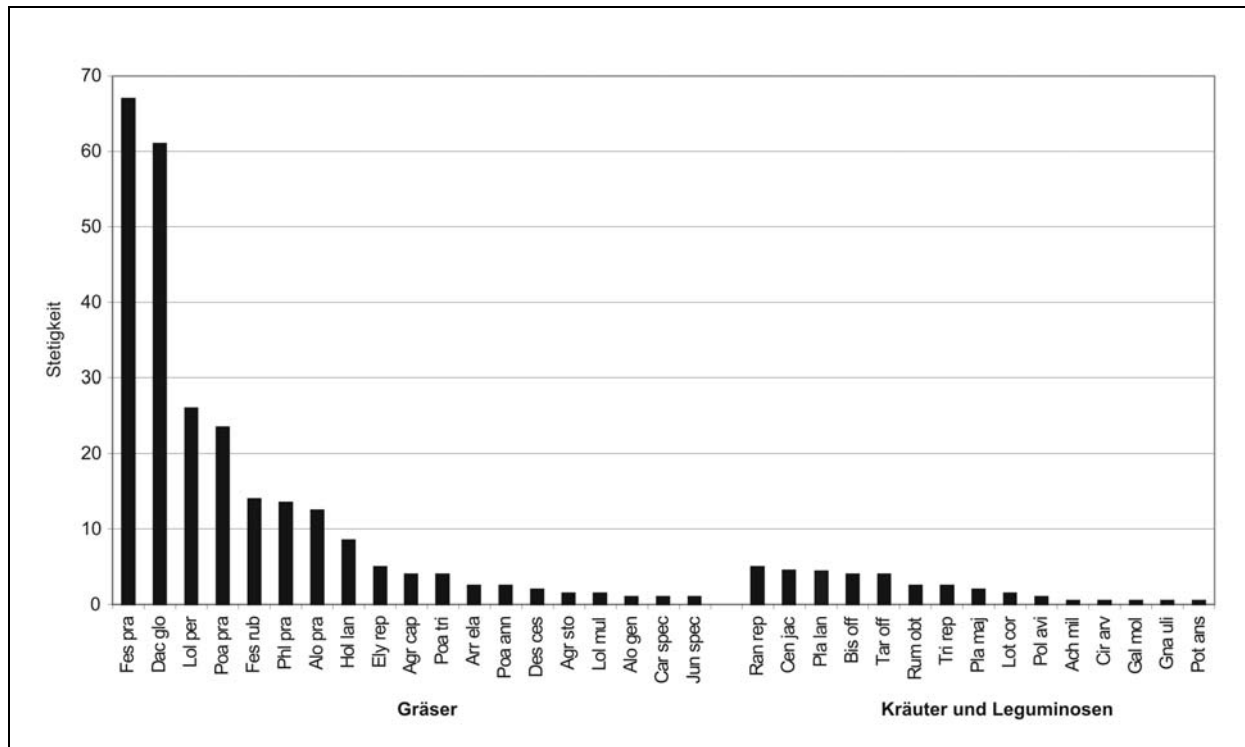


Abb. 58: Relative Stetigkeiten einzelner Pflanzenarten mit Ertragsanteilen ab 10 % in den jeweils abschließenden Vegetationsaufnahmen 2006 und 2007 (n = 200). Die Pflanzenarten sind mit den jeweils ersten drei Buchstaben von Gattungs- und Arname abgekürzt.

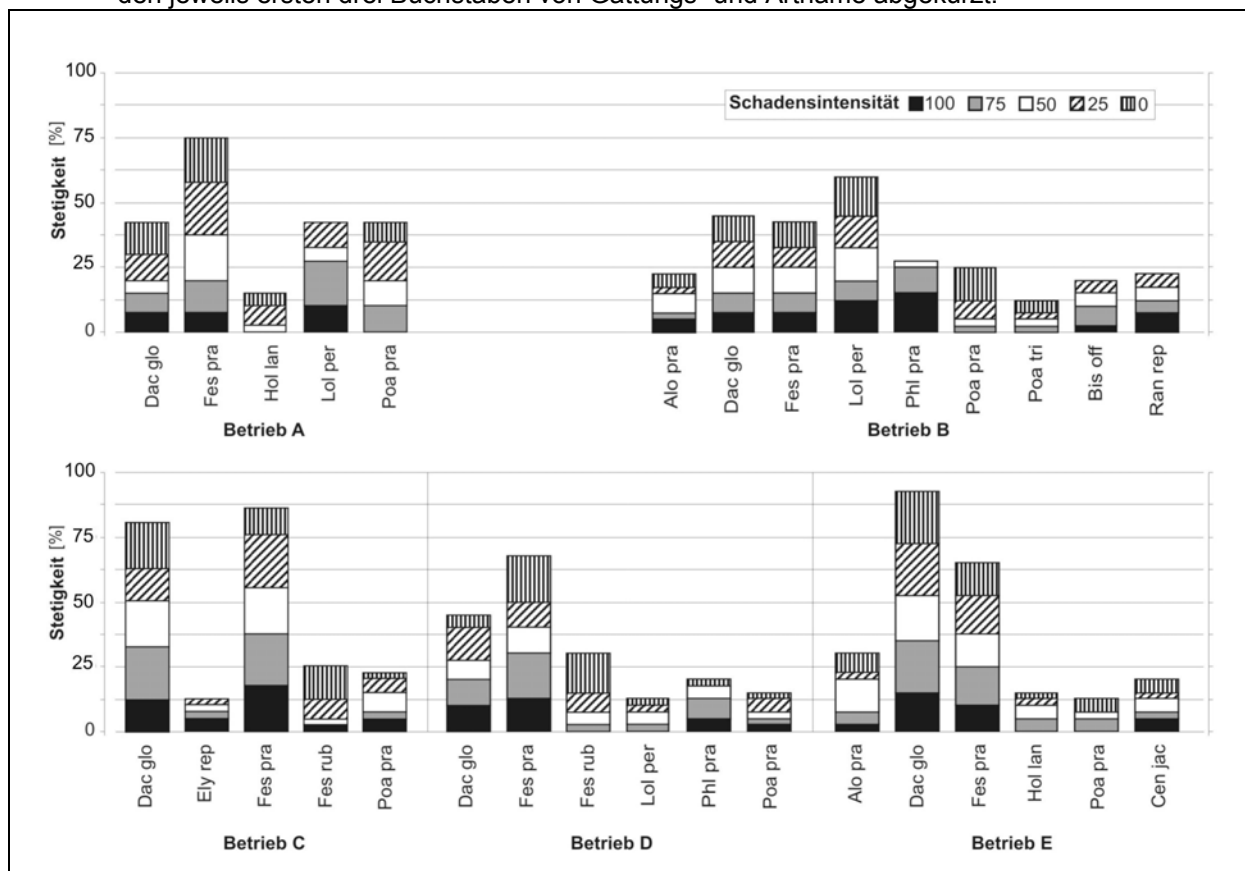


Abb. 59: Relative Stetigkeiten der wichtigsten Pflanzenarten mit Ertragsanteilen ab 10 % in Abhängigkeit von Betrieb und Schadensintensität, jeweils in den abschließenden Vegetationsaufnahmen 2006 und 2007 (n = 200). Hier dargestellt sind Arten, die dabei eine Stetigkeit von mindestens 2,5 erreichten. Die Pflanzenarten sind jeweils mit den ersten drei Buchstaben von Gattungs- und Arname abgekürzt.

Aus den Abb. 58-59, die die Regeneration des Bestandes bis Ende Juli/Anfang August berücksichtigen, wird ersichtlich, dass Gräser – insbesondere *Dactylis glomerata* und *Festuca pratensis* – häufiger höhere Ertragsanteile erreichen und somit einen wesentlichen Beitrag zur Regeneration leisten. Diese sind nach OPITZ v. BOBERFELD (1997) als Futterlieferanten für Winterweiden unzureichend, BOEKER (1957) stuft dagegen u. a. *Dactylis glomerata* als für Winterweiden geeignet ein. Auf den Weidebereichen mit im Winter höchstem Beweidungsdruck dominieren Obergräser, obwohl diese bei Sommerbeweidung eher weniger an stark trittbelastete Flächen mit hoher Nutzungsfrequenz angepasst sind als Untergräser (OPITZ v. BOBERFELD 1994). Zeitige Einlagerung von Reservestoffen in bodennahen Pflanzenorganen vor dem Winter und das Absterben oberirdischer Pflanzenteile vor der Winterbeweidung ist für die Obergräser offenbar vorteilhaft. So können sie sich im Frühjahr rasch aus diesen Reserven regenerieren, während viele Untergräser auf verbliebene Restassimilationsfläche angewiesen sind (JACOB 1987, OPITZ v. BOBERFELD 1994). Aber auch *Lolium perenne*, mit seiner geringen Winterhärte, ist dort wo es vorkommt relativ gleichmäßig über alle Schadensintensitäten verteilt. In Betrieb B erreicht *Bistorta officinalis* 2006 hohe Stetigkeiten auf der Winterweide. Dort ist an Kräutern noch *Ranunculus repens* häufig mit Ertragsanteilen über 10 % vertreten. Hier zeigt sich ein Vorteil der planophilen Wuchsform von *R. repens*. In Betrieb E – die Flächen wurden vor der Untersuchung erst ein- oder zweimalig als Winterweide genutzt – sind höhere Anteile von *Centaurea jacea* festzustellen. Diese Art ist eher ein Wiesentyp, die sich vermutlich unter langjähriger Winterbeweidung nicht in dem bislang vorhandenen Umfang halten kann, wie die Abb. 60-61 andeuten. Diese stellen einen zweiten Ansatz zur Beurteilung der Anpassung von Arten an die Winterbeweidung dar. Gezeigt wird die relative Abweichung der Ertragsanteile der schon in Abb. 59 genannten Arten gegenüber den ungeschädigten Weidebereichen zum jeweils letzten Aufnahmezeitpunkt.

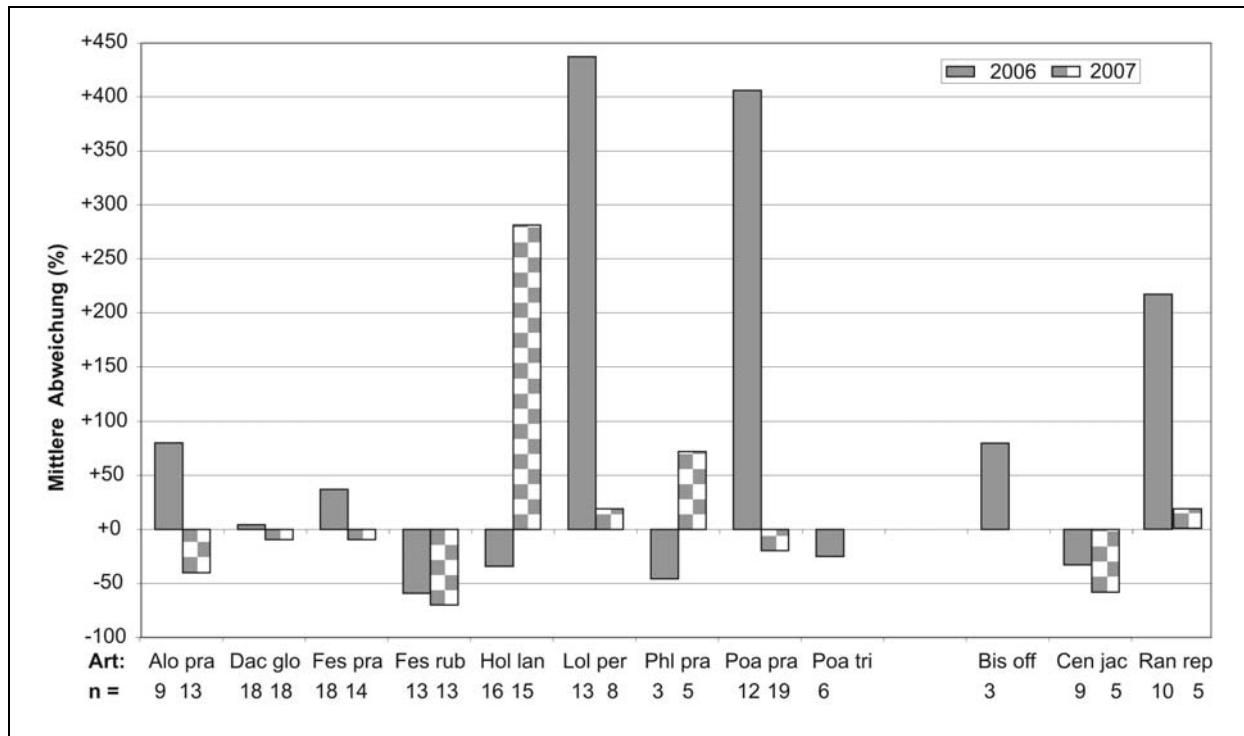


Abb. 60: Relative Abweichung der Ertragsanteile in Weidebereichen mit 75prozentiger Schädigung gegenüber ungeschädigten Weidebereichen, jeweils in den abschließenden Vegetationsaufnahmen 2006 und 2007. Die Pflanzenarten sind mit den ersten drei Buchstaben von Gattungs- und Arname abgekürzt.

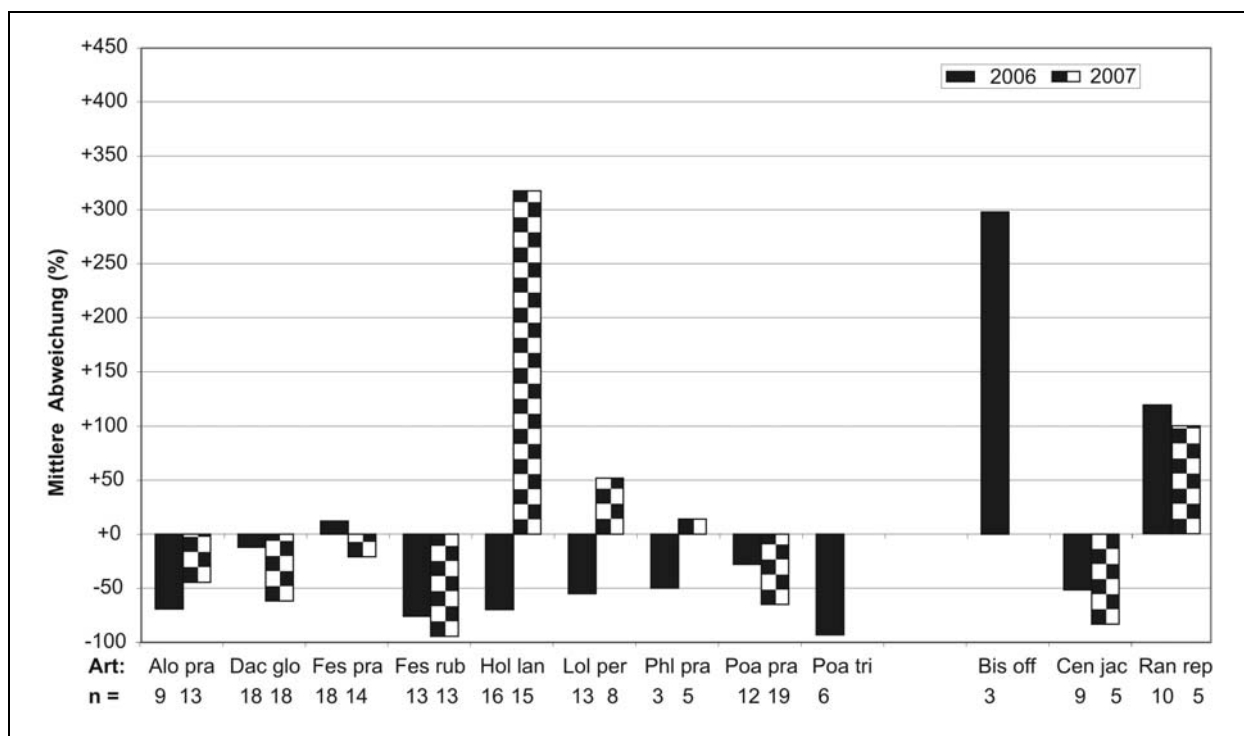


Abb. 61: Relative Abweichung der Ertragsanteile in Weidebereichen mit 100prozentiger Schädigung gegenüber ungeschädigten Weidebereichen, jeweils in den abschließenden Vegetationsaufnahmen 2006 und 2007. Die Pflanzenarten sind mit den ersten drei Buchstaben von Gattungs- und Arname abgekürzt.

Im Vergleich beider Untersuchungsjahre ist festzustellen, dass nur *Festuca rubra*, *Poa trivialis*, *Bistorta officinalis*, *Centaurea jacea* und *Ranunculus repens* in beiden Jahren das gleiche Verhalten zeigen. Mit Ausnahme von *B. officinalis* und *R. repens* zeichnen sich die genannten Arten durch deutlich geringere Ertragsanteile gegenüber ungeschädigten Weidebereichen aus. *F. rubra* verträgt intensive Beweidung mit Trittbelastung und Bodenverdichtung schlecht, *P. trivialis* ist als auswinterungsgefährdet einzustufen (OPITZ V. BOBERFELD 1994, KLAPP & OPITZ V. BOBERFELD 2006). *R. repens* hingegen nutzt als Pionierpflanze die Narbenschäden (OPITZ V. BOBERFELD 1994), hier insbesondere auf der Winterweide in Auenlage des Betriebs B.

Jahresabhängig verschiedenes Verhalten zeigen *Alopecurus pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *Holcus lanatus*, *Lolium perenne*, *Phleum pratense* und *Poa pratensis*. Wie aus den in Kap. 3.1.4 gezeigten Witterungsdiagrammen (Abb. 8-13) hervorgeht, war 2006 durch einen kalten und langen Winter und einen warmen Sommer gekennzeichnet, während 2007 mit einem milden Winter begann und nach einem trocken-heißen Frühling ein kühler, regnerischer Sommer einsetzte. *A. pratensis* zeigt auf stark beeinträchtigten Arealen überwiegend deutlich negative Abweichungen gegenüber den ungestörten Weidebereichen. Bei *D. glomerata* sind die Abweichungen zwischen beiden Schadensintensitäten recht gering. Beide Arten sind generell eher kampfschwach, geringe Nutzungsfrequenzen sind für beide förderlich, wobei *A. pratensis* Vorteile auf nassen und *D. glomerata* auf zur Austrocknung neigenden Standorten hat (OPITZ V. BOBERFELD 1994). *D. glomerata* zeichnet sich zudem durch guten Nachwuchs – besonders bei hoher Stickstoffversorgung – aus, wird aber bei Konkurrenz von wüchsigeren Gräsern im Wuchs eingeschränkt (KLAPP & OPITZ V. BOBERFELD 2006). Das Jahr 2006 war offenbar vorteilhaft für das Wachstum von *F. pratensis*, im Gegensatz zum darauf folgenden Jahr. Die Art ist in günstigen Lagen (milde Witterung) wintergrün (KLAPP & OPITZ V. BOBERFELD 2006), was ein Grund für eine stärkere Schädigung im Winter 2006/2007 mit schlechterem Nachwuchs im Jahr 2007 sein könnte. Der umgekehrte Fall findet sich für *H. lanatus* und *Phleum pratense*. OPITZ V. BOBERFELD (1994) bezeichnet das kampfschwache *P. pratense* als typischen Lückenfüller. Durch die gegenüber anderen Arten spätere Entwicklung (HUBBARD 1985) hatte *P. pratense* aufgrund des - durch sechswöchige Trockenheit in April und Mai 2007 - gehemmten Wachstums deutliche Konkurrenzvorteile. Darüber hinaus gilt die Art als frosthart

aber wenig trittfest (HUBBARD 1985, MORIYAMA *et al.* 2003, KLAPP & OPITZ v. BOBERFELD 2006). Dennoch ist diese Art 2007 in stark beschädigten Bereichen häufiger zu finden als in unbeschädigten. *H. lanatus* bevorzugt luftfeuchtes und mehr oder weniger schneereiches Klima, ist aber durch Spätfröste gefährdet (KLAPP & OPITZ v. BOBERFELD 2006). Im Vergleich mit den Witterungsdiagrammen zur Erhebungsregion Westerwald (Abb. 8-10) passen die Literaturangaben gut zum beobachteten Verhalten des Grases, da der Winter 2005/2006 kalt aber mit recht wenig Schnee und der Winter 2006/2007 mild und feucht war. Die Winterruhe von *Poa pratensis* ist nach OPITZ v. BOBERFELD (1994) markant ausgeprägt. Der milde Winter 2006/2007 könnte nachteilige Effekte für die Art bewirkt haben, wenn die Pflanzen nicht in Ruhe gingen sondern weiter wuchsen und in diesem Zustand durch den Tritt stärker betroffen waren. Ein ähnliches Verhalten zeigt auch *L. perenne*. Die Art hat nur eine kurze Winterruhe und ist daher frostempfindlich. Zudem ist *L. perenne* ausdauernd und wächst bei Beweidung oder Rasennutzung ständig nach (KLAPP & OPITZ v. BOBERFELD 2006). WOLF (2002) vermutet für solche Fälle mit geringen Erträgen (Ertragsanteilen) im Frühjahr nach einer frühen Winternutzung, dass zum Nutzungszeitpunkt die Einlagerung von Nährstoffen in der Halmbasis noch nicht abgeschlossen ist und somit ungünstigere Ausgangsbedingungen für die Pflanzen bestehen. Auch DAVIES & SIMONS (1978) zeigen, dass der Frühjahrsertrag am höchsten ist, wenn zuvor keine Herbst- oder Winternutzung stattfindet. Im Trittversuch zeigt der Frühjahrsertrag der *L. perenne*-Ansaat gegenüber der frühen Nutzung im November keine Ertragsdepression nach der Nutzung bei Frost im Februar. Das gute Abschneiden von *L. perenne* auf Flächen mit der Schadensintensität 75 % könnte auf die hohe Regenerationsfähigkeit dieser Art zurückgeführt werden. Bei dieser Schadensintensität bleibt immer noch genug unbeeinträchtigte Pflanzenmasse zurück, die dann im Frühjahr Ausgangspunkt für die Regeneration sein kann.

Tab. 28 gibt einen Überblick über die auf Winterweide bezogenen Eigenschaften der genannten Gräser. Ob ein Gras grün in den Winter geht ist auch vom Wachstumsstadium bzw. dem letzten Nutzungszeitpunkt vor dem Winter abhängig (DAVIES & SIMONS 1979). Die Winterhärte wird indes beeinflusst von Dauer und Grad der Abhärtung, Temperatur während der Abhärtungsphase, CO₂-Gehalt der Luft, Lichtintensität. Selbst bei nicht akklimatisierten Gräsern kommt die Photosynthese

erst bei -8°C zum Erliegen, im abgehärteten Zustand ist noch unter -10°C eine geringe Photosyntheserate messbar (HARRISON *et al.* 1997).

Resümierend können die o. g. Arten in ihrer Eignung für Winterweiden wie folgt beurteilt werden (vgl. Tab. 28). *Festuca pratensis* (ansaatwürdig für Mähweiden - vgl. OPITZ V. BOBERFELD 1994) und *Dactylis glomerata* (bedingt ansaatwürdig) kommen auf allen Betrieben in hohen Ertragsanteilen vor und vertragen auch eine intensive Winterbeweidung offenbar gut, auch wenn ihre Anteile gegenüber ungeschädigten Weidebereichen beeinträchtigt sind. *D. glomerata* gilt zudem als recht winterhart (MORIYAMA *et al.* 2003) und wird im Nordosten Englands eingesetzt, um einen frühen Weidegang zu ermöglichen (HUBBARD 1985). *Lolium perenne* (ansaatwürdig) verträgt die Winterbeweidung besser als die Literaturangaben erwarten lassen. Ein hohes Regenerationsvermögen und Kampfkraft im folgenden Frühjahr gleichen die mangelnde Winterhärte der Art offenbar aus. *Phleum pratense* (ansaatwürdig) ist außerordentlich winterhart und kann jahresabhängig Vorteile bei fehlender Konkurrenz erlangen. Die Trittbelastung im Winter wird überraschend gut vertragen. Als ungeeignet erscheinen *Poa pratensis* (ansaatwürdig für Sommernutzung), *P. trivialis* (generell nicht ansaatwürdig), *Festuca rubra* (bedingt ansaatwürdig für Sommernutzung), *Holcus lanatus* (generell nicht ansaatwürdig.) und *Alopecurus pratensis* (bedingt ansaatwürdig für Sommernutzung). Diese Arten vertragen die Winterbeweidung offenbar schlechter und/oder sind aufgrund mäßiger Qualität für die Nutzung im Sommer nicht ansaatwürdig. Zwar vertragen die Kräuter *Bistorta officinalis* und *Ranunculus repens* die Winternutzung sehr gut, aber diese sind nicht als hochwertige Futterpflanzen anzusehen. *Centaurea jacea* ist nicht an die Winterweide angepasst und tritt nicht bei langjähriger und relativ intensiver Beweidung im Winter in hohen Anteilen auf, zudem ist sie ebenfalls zu den minderwertigen Arten zu rechnen. Diese Ergebnisse bestätigen die Angaben von OPITZ V. BOBERFELD (1997) zur mangelnden Eignung von *Poa pratensis* und Kräutern.

Die festgestellten Anteile von Gräsern, Kräutern und Leguminosen weisen z. T. signifikante Unterschiede auf. Die signifikant geringeren Leguminosen-Anteile auf den stark geschädigten Flächen bestätigen offenbar deren Trittempfindlichkeit nach ANDRAE (2004). Weißklee ist bezüglich der Trittempfindlichkeit allerdings anders zu bewerten (Trittverträglichkeit 8 nach DIERSCHKE & BRIEMLE 2001), findet sich jedoch

Tab. 28: Winterverhalten und Regenerationsvermögen einiger Gräser (aus KLAPP & OPITZ V. BOBERFELD 2006 sofern unten nicht anders angegeben) und daraus folgernde Beurteilung für Winterweiden.

Art	Typ, Ansaatwürdigkeit ¹	Winterruhe, wintergrün	Winterhärte	Regenerationsvermögen (Nachwuchs im Sommer)	Trittverträglichkeit	Eignung für Winterweiden ⁴
<i>Alopecurus pratensis</i>	Obergras, nicht ans.w.	wintergrün	hoch	hoch	mittel ³	nicht geeignet
<i>Dactylis glomerata</i>	Obergras, bedingt ansaatwürdig		hoch ² , aber spätfrostempfindlich	gut	hoch ³	gut
<i>Festuca pratensis</i>	Obergras, ansaatwürdig	wintergrün in milden Lagen		gut	mittel ³	gut
<i>Festuca rubra</i>	Untergras, nicht ans.w.	wintergrün		mäßig	gering ¹ bis mittel ³	nicht geeignet
<i>Holcus lanatus</i>	Obergras, nicht ans.w.	wintergrün	spätfrostempfindlich		mittel ³	nicht geeignet
<i>Lolium perenne</i>	Untergras, ansaatwürdig	Winterruhe kurz, wintergr. im Seeklima	frostempfindlich	hoch, ständiges Nachtreiben	hoch	gut
<i>Phleum pratense</i>	Obergras, ansaatwürdig		sehr hoch ²	gering	sehr gering bis mittel ³	mittel
<i>Poa pratensis</i>	Untergras, ansaatwürdig	Winterruhe ausgeprägt ¹		gut	hoch ³	nicht geeignet
<i>Poa trivialis</i>	Untergras, nicht ansaatwürdig	wintergrün in milden Lagen	auswinterungsgefährdet	schwach	mittel ³	nicht geeignet

¹) OPITZ V. BOBERFELD 1994

²) MORIYAMA *et al.* 2003

³) DIERSCHKE & BRIEMLE 2002

⁴) aus eigenen Daten abgeleitet

auch an diesen extrem geschädigten Stellen kaum. Düngung fördert nach VOIGTLÄNDER (1987) eher Gräser und Nicht-Leguminosen-Kräuter, so dass auch das erhöhte Nährstoffaufkommen dieser Bereiche (OPITZ V. BOBERFELD 1997, 2002, OPITZ V. BOBERFELD *et al.* 2005) für das Wachstum von Leguminosen abträglich sein könnte. Möglicherweise bezieht sich die Feststellung von BOEKER (1957), wonach Leguminosen durch Winterbeweidung verdrängt werden, auf Beobachtungen in stark frequentierten Weidebereichen. Hingegen ist die Beobachtung der am Projekt beteiligten Landwirte, dass Leguminosen auf den Winterweiden offenbar zunehmen, eventuell auf eine Aushagerung – zumindest in den wenig frequentierten Bereichen – zurückzuführen: Mit je einer Ausnahme findet auf den Betrieben keine Düngung statt und die Bewirtschaftungsform mit ganzjähriger Außenhaltung erfolgt bereits seit langem (Tab. 3). Dieser Sachverhalt wurde aber für die vorliegende Arbeit nicht untersucht, daher kann er nur als Vermutung geäußert werden. Aufgrund der

widersprüchlichen Aussagen von Literatur und Beobachtungen der Praktiker ist hier noch Forschungsbedarf gegeben.

Der Anteil der Gräser ist zwischen und innerhalb der Betriebe unterschiedlich (Abb. 24-25), in einigen Fällen deuten sich auch hier geringere Anteile in stark geschädigten Weidebereichen an. Im Falle der 100prozentig geschädigten Bereiche in Betrieb B (2006 und 2007) und C (nur in 2007) ist der Kräuteranteil deutlich erhöht. Wie MATTHES *et al.* (1997a) und STEINHÖFEL *et al.* (2002) schildern kommt es durch Beweidung zu einer Erhöhung des Kräuteranteils zu Ungunsten der Gräser, was sich hier in den stärker frequentierten Bereichen möglicherweise besonders deutlich auswirkt. Eine generelle Aussage darüber, ob durch Winterbeweidung die Anteile von Gräsern, Leguminosen oder sonstige Kräutern zu- oder abnehmen ist nicht möglich.

Nachhaltige Veränderungen

Treten bei langjähriger Durchführung der Winterbeweidung wiederholt starke Narbenschäden in den gleichen Weidebereichen auf, so verändert sich, wie in den Betrieben A, C und D zu beobachten, die Vegetationszusammensetzung. Hauptfaktoren dafür sind Trittbelastung mit Bodenverdichtung und Nährstoffakkumulation. Weidebereiche mit Totalausfall der Vegetation im Winter erreichen selbst ohne weitere Störungen bis Mitte August kaum Bedeckungsgrade über 80 %. Im gleichen Zeitraum bedeckt die Vegetation von Weidebereichen mit geringeren Schadensintensitäten durchschnittlich zwischen 72 und 91 %. Insbesondere auf Dauerstandweiden gibt es Bereiche, die aufgrund der ganzjährigen Frequentierung durch Weidetiere keine geschlossenen Narben mehr bilden.

Wichtigste Kriterien zur Feststellung eines degenerierten Pflanzenbestands auch nach dem (annähernden) Narbenschluss sind die erhöhten Anteile einjähriger und minderwertiger Arten (wie *Poa annua*, *Capsella bursa-pastoris*) sowie Trittpflanzen (z. B. *Plantago spec.*, *Taraxacum officinale*). Bei nahezu geschlossenen, gräserdominierten Beständen ist dies u. U. weniger augenfällig. In wenigen anderen Fällen sind die langjährigen Futterplätze deutlich sichtbar aufgrund hochwüchsiger Bestände aus *Rumex obtusifolius*, *R. crispus*, *Sonchus arvensis*, *Cirsium arvense* und *Urtica dioica*. Ihre Diasporen akkumulieren sich offensichtlich von Jahr zu Jahr, denn nach einmaliger Winterbeweidung sind sie nicht in signifikant höheren Anteilen

feststellbar. Diese Arten nutzen die wiederkehrenden Störungen zur Etablierung, profitieren von hohem Stickstoffgehalt und geringer Futterakzeptanz. Das veränderte Artenspektrum kann durch einen geringeren Bestandsfutterwert gekennzeichnet sein. Der Ausbreitung der genannten Weideunkräuter sollte mit Pflegemaßnahmen begegnet werden.

Von einer ein- bis zweijährigen Winterbeweidung wird der Pflanzenbestand selbst nach Totalausfall nicht in der oben genannten Weise beeinträchtigt. Therophyten, Stickstoffzeiger und minderwertige Futterpflanzen erreichen keine signifikant höheren Anteile als in schwächer geschädigten Bereichen und der Narbenschluss verläuft rasch – vgl. Betrieb E in Abb. 17 u. 18. Sofern Samen vorhanden sind können jedoch dennoch Störungszeiger wie *Rumex obtusifolius* oder *R. crispus* auftreten, die aber keine hohen Ertragsanteile erreichen.

Im Trittversuch und bei ELSEBACH & SCHLIMBACH (2005) wurde Bodenverdichtung bereits nach einmaliger Tritt-Behandlung nachgewiesen. Diese führt aber noch nicht zu nachhaltigen Beeinträchtigungen für den Pflanzenbestand. Schwache Verdichtungen sind darüber hinaus u. a. durch Bioturbation reversibel (OPITZ v. BOBERFELD 1976, JACOB 1987, SCHEFFER *et al.* 2002). Wie stark die Verdichtungen nach langjähriger (Winter-)Beweidung bzw. bei dauerhafter Trittbelastung von Standweiden sind, wurde für die vorliegende Arbeit nicht geprüft. Im Falle ganzjährig frequentierter Weidebereiche ist mit nachhaltigen Schäden an Boden und Pflanzenbestand zu rechnen. Auch besteht hier eine Gefahr von Nährstoffauswaschungen, da der aus Kot und Futterresten im Sommer mineralisierte Stickstoff nicht von einer Pflanzendecke aufgenommen wird.

5.1.2 Zeigerwerte, biologische Merkmale und Futterwertzahl

Die Unterschiede in der Vegetation der verschiedenen Schadensintensitäten wurden in der vorliegenden Arbeit anhand von Zeigerwerten und Biologischen Merkmalen charakterisiert und beschrieben. OERLEMANS (2006) diskutiert die Aussagekraft von Stickstoff- und Reaktionszeigerwerten (ELLENBERG *et al.* 2002) – die sie anhand der Ertragsanteile gewichtet und jeweils für den Bestand errechnet – im Zusammenhang mit Düngungsversuchen. ELLENBERG *et al.* (2002) empfehlen dieses Verfahren für artenarme Pflanzenbestände. Durch weite ökologische Amplituden und die langsame

Reaktion der Vegetation auf die Düngergaben bedingt, lassen sich in dem Versuch von OERLEMANS (2006) keine aussagekräftigen Zusammenhänge zwischen N-Gehalt bzw. pH-Wert des Bodens und der Kennzahl des Bestandes ermitteln. Diese Durchschnittskennzahlen sind offenbar nur zur Charakterisierung von sich deutlich unterscheidenden Pflanzengesellschaften brauchbar (OERLEMANS 2006, OERLEMANS *et al.* 2007). Nach ELLENBERG *et al.* (2002) sind F-, N- und R-Zahl generell nicht ohne Vorbehalte zu verwenden. Auch BRIEMLE *et al.* (2002) bewerten das Verrechnen von Zeigerwerten zu Bestandskennzahlen kritisch. Die Autoren diskutieren die Skalierung von Zeigerwertskalen und zeigen beispielhaft, dass die natürlichen Konkurrenzbedingungen unter denen Zeigerwerte ausschließlich gültig sind, durch menschliche Eingriffe so verändert werden können, dass die Zeigerwerte bedeutungslos werden (BRIEMLE *et al.* 2002). KAUFER & WITTE (2004) machen Ansätze, die Gewichtung von Deckungsgraden bei der Berechnung von Durchschnittskennzahlen zu verbessern. SCHAFFERS & SYKORA (2000) fanden gute Korrelationen zwischen Feuchtezahl und Bodenfeuchtigkeit im Sommer. Dagegen hängt die Stickstoffzahl eher mit der Produktionsrate der Pflanzen als mit dem tatsächlichen Stickstoffgehalt des Bodens zusammen. Weiterhin schlagen SCHAFFERS & SYKORA (2000) vor, für Reaktionszahlen lokale Anpassungen vorzunehmen oder die Zeigerwerte mit Calciumgehalt statt pH-Wert zu korrelieren. Auch ELLENBERG *et al.* (2002) selbst empfehlen unter Umständen, lokale Nacheichungen vorzunehmen.

Im Vergleich zu Zeigerwerten ist ähnliches über die Futterwertzahlen nach KLAPP (KLAPP *et al.* 1953, OPITZ v. BOBERFELD 1994) zu sagen, die standortunabhängig nur eine geringe Vorhersagekraft für Menge und Qualität verschiedener Aufwüchse haben. Die Ursache ist in der Kombination verschiedener Bewertungsaspekte wie Futterqualität (die vom Wuchsstadium abhängig ist), Ertragsleistung und Regenerationsfähigkeit in einem System zu sehen (OERLEMANS 2006, OERLEMANS *et al.* 2007).

In der vorliegenden Arbeit wird jedoch nur im Fall der Futterwertzahlen ergänzend mit einer für den Bestand berechneten Durchschnittskennzahl gearbeitet. Sowohl in Bezug auf die Zeigerwerte nach ELLENBERG *et al.* (2002) als auch die biologischen Merkmale nach DIERSCHKE & BRIEMLE (2001) und die Futterwerte wird mit Ertragsanteilen einzelner Gruppen gerechnet. Die Zusammenfassung der jeweils randständigen und mittleren Werte führt zum „Glätten“ von Ausreißern und

vereinfacht den Datensatz. Die wesentlichen Unterschiede in der Vegetationszusammensetzung zwischen den Schadensintensitäten kommen auf diese Weise gut über die Ertragsanteile von Pflanzen mit hohen bzw. niedrigen Zeigerwerten zum Vorschein, während die mittleren Werte – auch aufgrund geringerer Aussagekraft – eher außen vor bleiben. Allerdings werden die hier ausgewerteten Vegetations- bzw. Zeigerwertdaten nicht mit bodenchemischen Werten untermauert. Die Zeigerwertanalyse diene vorrangig dazu, Kennzahlen ausfindig zu machen, mit denen sich die Vegetationsveränderungen durch langjährige Winterbeweidung beschreiben lassen. Die Eignung der Kennzahlen wird in den folgenden beiden Abschnitten dargestellt.

5.1.2.1 Bedingt geeignete Kennwerte zur Beschreibung von Narbenschäden

Geeignete Merkmale bzw. Kennzahlen zur Beschreibung durch intensive Winterbeweidung veränderte Pflanzenbestände sind Lebensform (Therophyten-Anteil), N-Zahl (Stickstoffzeigerarten; gilt nur für Rinderweiden), z. T. Tritt- und Weideverträglichkeit (jeweils hohe Verträglichkeit) und Futterwert (Anteil minderwertiger Arten). Alle anderen Zeigerwerte zeigen keine Zusammenhänge mit der Schadensintensität oder es lassen sich keine plausiblen Erklärungsansätze dafür finden.

Lebensform

Die signifikant höheren Anteile von Therophyten in stark geschädigten Weidebereichen sind auf die dort günstigeren Keimungsbedingungen zurückzuführen. In etablierten Beständen gelangen Samen kaum zur Keimung bzw. Keimlinge werden unterdrückt und sterben ab, vegetatives Wachstum überwiegt (DIETL 1982, URBANSKA 1992, GRIME 2002, STAMMEL & KIEHL 2004). Die durch Trittschäden offenen Bereiche bieten mit geringer Konkurrenz, hohem Lichteinfall und einem im Vergleich zu anderen Bereichen erhöhtem Nährstoffaufkommen gute Keimungs- und Etablierungsbedingungen. Dies bestätigen auch BELKINA *et al.* (im Druck; vgl. Tab. 29, Abb. 62) für Pferdeweiden und MATTHES *et al.* (1997b), die auf Schweineweiden einen deutlich höheren Anteil Therophyten feststellen, der

allerdings bei weniger intensiven Störungen auf der betroffenen Flächen im Folgejahr wieder zurückgeht.

Stickstoffzahl (NZ)

Wie bereits ausgeführt, lässt sich rund um Futterplätze meist ein erhöhter Nährstoffeintrag in den Boden messen (OPITZ V. BOBERFELD 1997, 2002, OPITZ V. BOBERFELD *et al.* 2005). Zum einen durch Futterreste, zum anderen durch Kot und Harn der Tiere, die sich in der Nähe der Futterplätze häufiger aufhalten. Zugleich ist durch die hohe Frequentierung die Narbe schnell zu 100 % geschädigt, was Keimung und Etablierung von Ruderalarten fördert. Geschieht die Nährstoffakkumulation an immer gleichen Futterplätzen über längere Zeiträume hinweg, kommt dies dann auch in der Vegetation mit einem erhöhten Anteil Stickstoffzeigern und verringerten Vorkommen von Magerkeitszeigern zum Ausdruck. Nach einmaliger Winterbeweidung wie im Betrieb E ist eine solche Tendenz in der Vegetation noch nicht festzustellen.

Betrachtet man dagegen Pferdewinterweiden, finden sich erhöhte Ertragsanteile von Stickstoffzeigern auf den am geringsten frequentierten Stellen der Weide (Abb. 62 u. 63; BELKINA *et al.* im Druck), die Unterschiede sind auch hier signifikant (Tab. 28). Dies hängt mit dem unterschiedlichen Verhalten des Abkots von Pferd und Rind zusammen. Während Rinder ihren Dung ungezielt über die Weide verteilen, suchen Pferde zum Abkoten bestimmte Weidebereiche auf, die ansonsten gemieden werden (KLAPP 1971, FRASER 1978, BOGNER 1984, OPITZ V. BOBERFELD 1994). Hier findet also ein Nährstofftransfer über den Kot von intensiver beweideten Bereichen mit höheren Trittschäden zu gering geschädigten Bereichen statt.

Tab. 29: Signifikanztabelle zu den auf Pferdewinterweiden untersuchten Merkmalen „Theorophyten“ und „Stickstoff-Zeiger“.

Faktor	Betrieb	Schadensint.	Termin	B x S	B x T	S x T
Ertragsanteile Lebensform						
T	**	***	n.s.	**	n.s.	n.s.
Ertragsanteile nach Stickstoffzahl						
NZ 1-3	n.s.	n.s.	**	n.s.	n.s.	n.s.
NZ 4-6	n.s.	**	n.s.	***	n.s.	n.s.
NZ 7-9	n.s.	***	n.s.	***	n.s.	n.s.

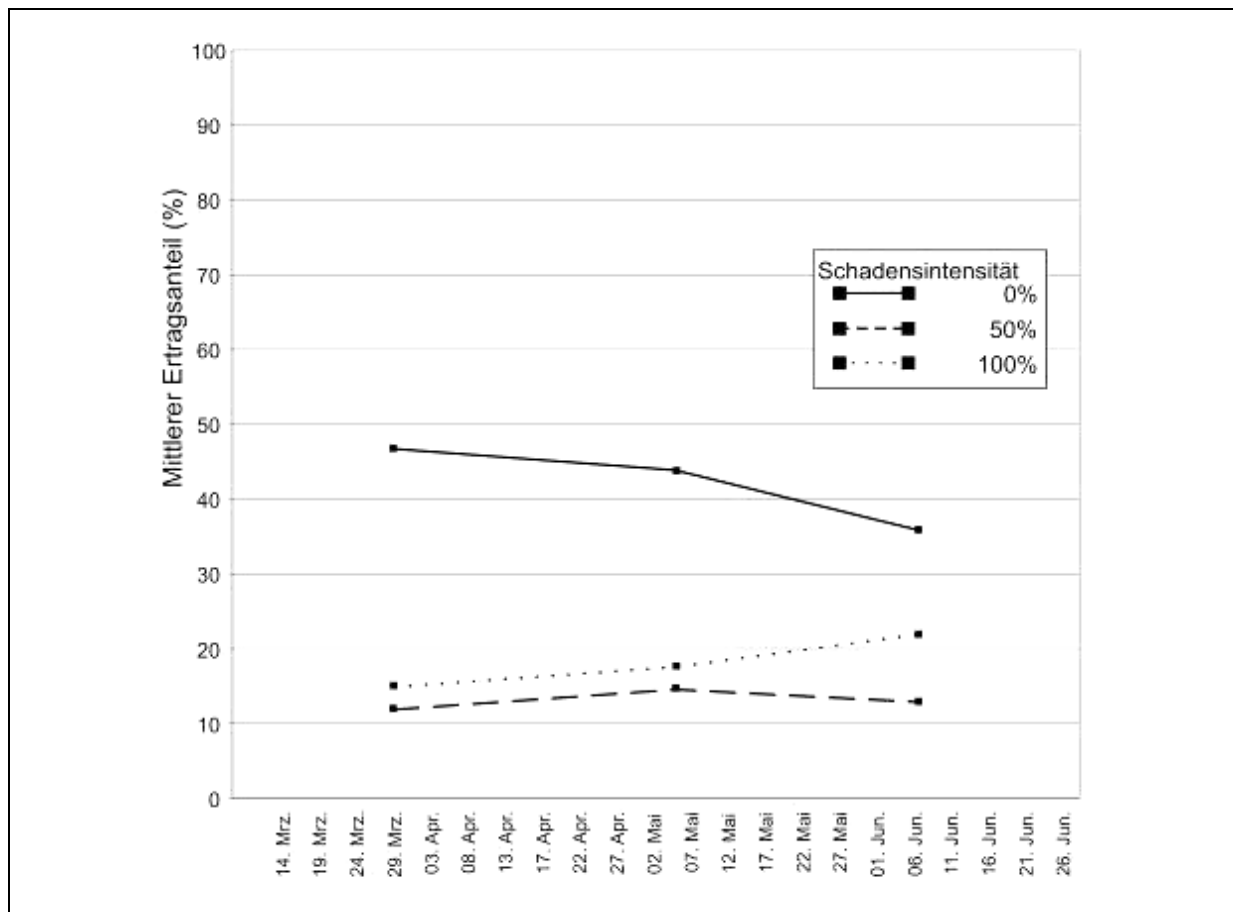


Abb. 62: Übersichtsgrafik: Durchschnittliche Ertragsanteile von Stickstoffzeigern (NZ 7-9) in Abhängigkeit von der Schadensintensität auf Pferdeweiden von März bis Juni 2007.

Tritt- und Weideverträglichkeit (TV/WV)

Die Ergebnisse bringen die Bedeutung einer hohen Trittverträglichkeit von Pflanzen für die Regeneration stark frequentierter (trittbelasteter) Weidebereiche zum Ausdruck. Insgesamt erreichen wenig trittverträgliche Arten auch die geringsten Anteile über alle Untersuchungsflächen. Flächen mit der höchsten Schadensintensität weisen die niedrigsten Ertragsanteile dieser Arten auf.

Durch Tritt sind nach DIERSCHKE & BRIEMLE (2002) v. a. hochwüchsige Arten betroffen, wobei sich jedoch nicht auf eine Beweidung außerhalb der Vegetationsperiode bezogen wird. Zudem führen die Autoren Bodenverdichtung und damit einhergehende Veränderungen des Bodenwasser- und -lufthaushaltes an. Dies begünstigt die Ansiedlung und Ausbreitung hoch trittverträglicher Arten. Dies sind zum einen eher minderwertige Arten wie *Poa annua* oder *Plantago major* und zum andern auch hochwertige Futterpflanzen wie *Lolium perenne* und *Poa pratensis*.

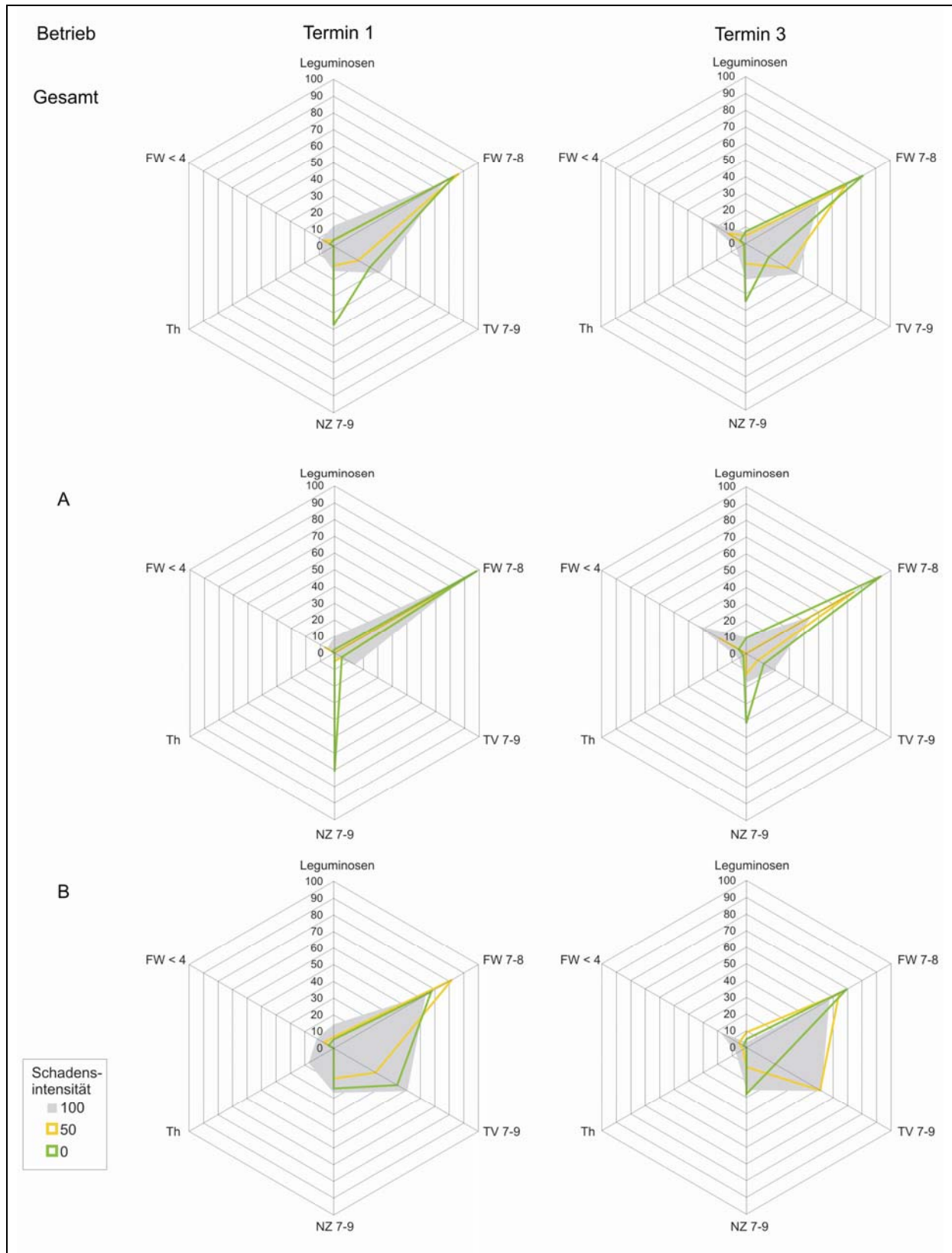


Abb. 63: Mittlere Ertragsanteile ausgewählter Artengruppen in Abhängigkeit von Betrieb, Schadensintensität und Aufnahmetermin, Pferdewinterweiden 2007 (Abkürzungen: FW = Futterwert, TV = Trittsverträglichkeit, NZ = Stickstoffzahl, Th = Therophyten).

Die Weideverträglichkeit nach DIERSCHKE & BRIEMLE (2002) beinhaltet Merkmale wie Regenerationsfähigkeit, Fraßvermeidung durch niedrigen Wuchs und Beliebtheit beim Weidetier. Somit ist für die Regeneration starker Tritt- und Fraßschäden eine hohe Weideverträglichkeit erforderlich, was durch die unterschiedlichen Ertragsanteile der Arten mit geringer, mittlerer oder hoher Weideverträglichkeit zwischen den Schadensintensitäten dokumentiert wird. Generell ist allerdings zu beachten, dass eine gute Tritt- und Weideverträglichkeit der Arten in der Vegetationsperiode nicht unbedingt gleichzusetzen ist mit einer guten Eignung für Winterweiden. Tritt und Fraß interagieren hier mit dem Stressfaktor Kälte und Frost. Zudem kann eine Art, die in der Vegetationsperiode schlecht an Fraß, Tritt und hohe Nutzungsfrequenz angepasst ist, über gute Eigenschaften für die Winterbeweidung erfolgen. Diese Zusammenhänge wurden bereits in Kapitel 5.1.1 einer näheren Betrachtung unterzogen.

Futterwert (FW)

Bei einem vermehrten Aufkommen von Therophyten und Trittrasenarten an stark frequentierten Bereichen, ist ein höherer Anteil minderwertiger Pflanzenarten bzw. eine verringerte Bestandswertzahl zu erwarten. Dem gegenüber ist der Anteil hochwertiger Futterarten nur in wenigen Fällen deutlich geringer als in schwächer geschädigten Weidebereichen. Dies ist mit dem Wachstum der guten Futterpflanzen zu begründen, denen die hohen Futterwertzahlen nicht nur aus ernährungsphysiologischen Gründen sondern auch wegen hoher Regenerationsfähigkeit und Kampfkraft zugeteilt wurden (vgl. KLAPP *et al.* 1953, OPITZ v. BOBERFELD 1994). Entsprechend kann sich der höhere Anteil minderwertiger Arten negativ auf die Bestandswertzahl auswirken, was aber nicht in allen Fällen gegeben sein muss und die Unterschiede sind z. T. vernachlässigbar.

5.1.2.2 Nicht geeignete Kennwerte

Licht- und Temperaturzahl (LZ/TZ)

Aufgrund des höheren Lichteinfalls in stark geschädigten Weidebereichen, ist für diese ein höheres Aufkommen lichtliebender Arten und ein zu höheren Temperaturen

verschobenes Mikroklima mit entsprechenden Effekten auf die Vegetation zu vermuten. Beides wird aber durch die Untersuchungen nicht bestätigt.

Zur Nacheichung sind allenfalls Anpassungen bei den Lichtzahlen 1 bis 4 erforderlich (ELLENBERG *et al.* 2002). Es dominieren jeweils lichtliebende Arten und es ist keine Tendenz zu bestimmten Weidebereichen wie z. B. bei den Lebensformen zu erkennen.

Nach ELLENBERG *et al.* (2002) ist die Temperaturzahl überwiegend arealgeografisch definiert, lediglich bei kleinräumigen Abweichungen des Pflanzenverhaltens von der allgemeinen Einschätzung sollten Anpassungen vorgenommen werden. Die eventuell veränderten Temperaturverhältnisse stark geschädigter Weidebereiche kommen dementsprechend nicht in einem veränderten Spektrum der Temperaturzahl zum Ausdruck. Zwar gibt es signifikante Unterschiede bei den Anteilen an wärmeliebenden Arten zwischen den Schadensintensitäten, jedoch sind diese umgekehrt als angenommen. Auf die geringen Vorkommen der Arten mit TZ > 6 (auch hier im Wesentlichen *Lolium multiflorum* im Jahr 2007 auf Betrieb B) wirkt sich die Trittbelastung somit offenbar negativ aus, statt durch eine Veränderung des Mikroklimas eine Förderung dieser Art zu verursachen. DIERSCHKE & BRIEMLE (2002) nennen für *L. multiflorum* auch eine geringe Tritt- und Weideverträglichkeit von jeweils 4, im Vergleich zur hohen Mahdverträglichkeit von 8.

Reaktionszahl (RZ)

Grünlandpflanzen reagieren nur in Extremfällen eindeutig auf die Bodenreaktion (ELLENBERG 1952). Die R-Zahlen sollten nicht ohne Vorbehalte verwendet werden (ELLENBERG *et al.* 2002). Diese gelten nur für ungestörte Gemeinschaften, bzw. man kann nur von natürlicher, weitgehend von Düngung und Nutzung unbeeinflusster Vegetation (wie im Extensivgrünland) auf die Bodenreaktion schließen (KUNTZE *et al.* 1994). Das bedeutet, dass von den Vegetationsdaten allein nicht auf die Bodenreaktion geschlossen werden kann, insbesondere vor dem Hintergrund der Unterschiede zwischen beiden Untersuchungsjahren. Selbst wenn eine erkennbare Tendenz vorhanden wäre, könnten die Daten trotz signifikanter Unterschiede pH-Unterschiede „vortäuschen“, die tatsächlich nicht vorhanden sind. Die Bodenreaktion beruht zwar zunächst auf dem Ausgangsgestein, ist aber letztendlich eine veränderliche Größe, die durch Bewirtschaftungsmaßnahmen wie Kalkung oder

andere anthropogene Einträge bzw. Deposition beeinflusst werden kann (SCHEFFER 2002, BLUME 1990).

Entsprechend sind die Zusammenhänge zwischen Auftreten von Zeigerarten für die Bodenreaktion und der Schadensintensität nicht so eindeutig wie beispielsweise bei den Stickstoffzeigern. Erhöhte Anteile von Säurezeigern treten im Wesentlichen nur in den Betrieben C (2007) und D (2006, 2007) am deutlichsten auf, und dann nur in kleinen Anteilen in nicht und in gering geschädigten Weidebereichen (0 bzw. 25 %), bzw. einmal extrem stark auch in total geschädigten Weidebereichen des Betriebs D (Abb. 37-38). Bis auf die letztgenannte Ausnahme sind gleichzeitig immer höhere Anteile Basenzeiger vorhanden. Zu dieser Verteilung könnten die Untersuchungen von AUSTRHEIM *et al.* (1999) Hinweise liefern: Die Autoren vergleichen pH-Werte beweideter und unbeweideter Parzellen und stellen im Boden der beweideten einen signifikant höheren pH-Wert fest. Zu berücksichtigen ist, dass diese Ergebnisse aus einer generell basenreichen Region kommen (AUSTRHEIM *et al.* 1999). Die Vegetation ist über Wurzelatmung und Ausscheidung von organischen Säuren selbst ein Säureproduzent im Boden (KUNTZE *et al.* 1994). Ein höherer Anteil intakter Vegetation könnte also hier stärker zu einer Versauerung führen als eine geschädigte oder verbissene Pflanzendecke.

Eine erfolgte Verdichtung kann durch eingeschränkte Bodenatmung zu einer Anreicherung von Kohlendioxid und damit einer Senkung des pH-Wertes führen (MÜCKENHAUSEN 1993), was man für stark frequentierte Bereiche erwarten könnte. Allerdings wirkt Kohlendioxid bzw. Kohlensäure nur bei pH-Werten über 5 pH-senkend (BLUME 1990, MÜCKENHAUSEN 1993). Dagegen bewirkt Nitrat-Eintrag, wie er im Umkreis von Futterplätzen feststellbar ist (OPITZ v. BOBERFELD 1997, 2002, OPITZ v. BOBERFELD *et al.* 2005), häufig eine Erhöhung des pH-Wertes, während bei Nitrifizierung von Ammonium starke Säuren entstehen (BLUME 1990). Solange Nitrat von Pflanzen aufgenommen werden kann, geben die Pflanzen Basen ab und neutralisieren durch Nitrifikation freigewordene H^+ -Ionen (SCHEFFER *et al.* 2002). Bei geringer Nitrataufnahme, wie im Winter zu erwarten, setzen diese Ionen Metallkationen aus dem Boden frei, die mit dem Nitrat ausgewaschen werden können, was zu einem Basenverlust führt. Darüber hinaus hängt die Versauerungsgeschwindigkeit eines Bodens auch von dessen Puffer- bzw. Säureneutralisationskapazität ab (SCHEFFER *et al.* 2002). Die Komplexität des Themas Bodenreaktion erschwert also eine Interpretation zusätzlich. Wie die in

Kap. 5.1.3 diskutierten Ergebnisse zu den Stickstoffzeigern im Betrieb E zeigen, dauert es auch immer eine gewisse Zeit, bis die Vegetation auf geänderte Umweltbedingungen erkennbar reagiert hat.

Die Entwicklung des Boden-pH-Wertes bei verschiedenen Beweidungsintensitäten im Winter ist ein Ansatzpunkt für weitere Forschungen, da im Rahmen der vorliegenden Arbeit die Bodenreaktion nicht gemessen wurde.

Feuchtezahl, Ausläuferlänge, Wurzeltiefe, Samenbanklebensdauer, Mahdverträglichkeit

Indifferentes Verhalten bezüglich der Schadensintensitäten zeigt sich bei den Zeigerwerten und Kennzahlen zu Bodenfeuchte, Ausläuferlänge, Wurzeltiefe, Samenbanklebensdauer und Mahdverträglichkeit, so dass hier auch kaum Erklärungsansätze für die Zusammenhänge von Schadensintensität und Auftreten bestimmter Artengruppen gefunden werden können. Bezüglich Feuchtezeigern könnte man Zusammenhänge mit dem in stark frequentierten Bereichen eher verdichteten Boden vermuten; bei der Ausläuferlänge, dass Arten mit langen Ausläufern erfolgreicher bei der Einwanderung in die Lücken der total gestörten Bereiche sind. Verdichteter Boden könnte Schwierigkeiten für Tiefwurzler mit sich bringen, oder flachwurzelnende Pflanzen werden beim Durchtreten der Narbe schneller geschädigt. Da Therophyten oft große Mengen langlebiger Samen produzieren (PFADENHAUER 1997), müssten in geschädigten Bereichen mit hohem Therophyten-Vorkommen mehr langlebige Samen vorhanden sein, soweit sie nicht aufgelaufen sind. Die Mahdverträglichkeit ist für Weiden ein eher weniger aussagekräftiges Kriterium (DIERSCHKE & BRIEMLE 2001).

Für alle genannten Kennwerte bestätigen die Ergebnisse die Vermutungen über mögliche Abhängigkeiten zur Beweidungs- bzw. Schadensintensität nicht. In Bezug auf Feuchtezeiger bestehen möglicherweise jahresabhängige Effekte. Die Einteilung der Samenbank-Lebensdauer ist recht unspezifisch durch Angaben mit großen Spannen, wie z. B. „mittel- bis langlebig“. Bezüglich der Wurzeltiefe ist die Verteilung der Ertragsanteile ebenfalls sehr indifferent.

5.1.3 Betriebsindividuelle Unterschiede in Pflanzenbestand und Management

Abb. 26-29 zeigen die Unterschiede zwischen den Schadintensitäten bezogen auf verschiedene Artengruppen mit ausgewählten biologischen Merkmalen. Insbesondere in der Gesamtschau über alle Betriebe werden die Unterschiede zwischen total und weniger stark geschädigten Weidebereichen deutlich. Das jeweilige Grundmuster pro Betrieb bleibt über die Aufnahmetermine und die Untersuchungsjahre ähnlich.

Die Unterschiede im Muster der Netzgrafik zwischen den Betrieben lassen sich z. T. über Standort- und Managementunterschiede (vgl. SIMON 2007) erklären. So fanden die Vegetationsaufnahmen im **Betrieb A** zur Hälfte auf Dauerstandweiden statt. Als zu 100 % geschädigte Bereiche wurden hier auch Triftwege - nicht nur Futterplätze - untersucht. Außerdem kann bei Futterplätzen auf Dauerstandweiden von nur sehr geringem Narbenschluss ausgegangen werden, da diese Attraktionsplätze das ganze Jahr über vom Vieh aufgesucht werden können und die Phasen der Regeneration nur kurz sind. Hier treten vermehrt Trittrasen- und Ruderalarten auf, die z. T. durch Eigenschaften wie stickstoffliebend, Lebensform Therophyt und geringe Futterwertzahl gekennzeichnet sind. Die überwiegend auf den Betriebsflächen vorhandene Pflanzengesellschaft ist *Lolio-Cynosuretum*. Total geschädigte Flächen von Betrieb A weisen den geringsten Narbenschluss unter den untersuchten Betrieben auf.

Die untersuchten Flächen in **Betrieb B** sind Mähweiden, auf denen eine konsequente Nachpflege durch Schleppen und Walzen stattfindet. Für die Untersuchung der Regeneration wurde hier auf Nachsaaten verzichtet. In diesem Betrieb wird das Winterfutter als Quaderballen direkt auf dem Boden abgelegt und die Futterplätze werden dadurch ständig gewechselt. Als Folge dieser Maßnahmen findet keine an bestimmten Stellen konzentrierte Nährstoffakkumulation statt, gute Futterpflanzen wie *Lolium spec.* und *Phleum pratense* bilden schnell hohe, dichte Bestände und unterdrücken in den anstehenden *Lolio-Cynosuretum*-Gesellschaften das Aufkommen von Therophyten und minderwertigen Futterpflanzen. Total geschädigte Plots erreichen auf Betrieb B die höchste Narbendichte.

Im **Betrieb C** findet zwar ein regelmäßiger Wechsel der Futterplätze (Ladewagen) statt, jedoch immer innerhalb bestimmter, befahr- bzw. erreichbarer Weidebereiche. So kommt es über Jahre hinweg in diesen Arealen zu einer Nährstoffakkumulation, die in der Pflanzendecke mit dem erhöhten Auftreten von Stickstoffzeigern zum

Ausdruck kommt. Ähnliches gilt für den **Betrieb D**. In den beiden benachbarten Betrieben dominieren *Festuco-Cynosuretum*-Gesellschaften.

Flächen, die erstmalig als Winterweiden genutzt wurden, wurden in **Betrieb E** untersucht. Hier sind auch in den stark geschädigten Bereichen im Umfeld der Futterplätze keine höheren Anteile an Stickstoffzeigern zu finden als in den restlichen Weidebereichen. Das könnte bedeuten, dass nach einer Winterfutterperiode noch kaum eine Nährstoffakkumulation in diesen Bereichen aufgetreten ist. Hinzu kommt, dass die Vegetation noch nicht messbar auf die veränderten Bedingungen reagiert hat, da sie nur langsam auf sich ändernde Umweltbedingungen reagiert (MATTHES *et al.* 1997a, OLOFSSON 2001, PYKÄLÄ 2005).

Die Ergebnisse aus den Betrieben A und C verdeutlichen somit die Bedeutung eines angepassten Managements der Winterweide. Nur bei möglichst regelmäßigem Umtrieb und häufigem Wechsel der Futterplätze über die gesamte Weide lassen sich sowohl nachhaltige Schäden der Grasnarbe als auch erhöhte Anteile von Stickstoffzeigern, Therophyten und minderwertigen Futterpflanzen minimieren.

Im Vergleich von Rinder- und Pferdewinterweiden (Abb. 63; BELKINA *et al.* im Druck) lässt sich feststellen, dass das Grundmuster ähnlich ist. Allerdings gibt es hier eine deutliche Abweichung gegenüber den Rinderweiden in Bezug auf Stickstoffzeiger (Abb. 62), wie weiter oben bereits ausgeführt wurde.

5.2 Bodensamenbank

Der Vergleich der Diasporendichte zeigt keine Abhängigkeit zur Schadensintensität. Zwar werden in geschlossenen Beständen von der vorhandenen Vegetation weniger Samen ausgebreitet, aber dort gelangen diese auch nur selten zu Keimung. CHANCELLOR (1984) zeigt, dass Grassamen einige Monate im Boden überdauern können, allerdings ist deren Anzahl in der Regel klein. In den lückigen Bereichen wachsen dagegen mehr kurzlebige Arten, die dort auch ihren Entwicklungszyklus beenden. Diese streuen große Mengen Samen, die dann wieder bei Störungen auskeimen können (vgl. DIETL 1982, URBANSKA 1992). Diese Literaturangaben decken sich mit den für die vorliegende Arbeit gemachten Freilandbeobachtungen. Im Rahmen der Bodensamenbankuntersuchung zudem zu berücksichtigen ist der Zeitpunkt der Probennahme: Aufgrund des Zeitpunktes des artspezifischen Samenregens, schwanken die Anteile der Arten in der Samenbank im Jahresverlauf

(GRIME 2002). Durch die einmalige Probennahme im März kann nur ein bestimmter Teil der Bodensamenbank erfasst werden, der aber für die Regeneration der Narbe im folgenden Frühjahr entscheidend sein dürfte. Nach GRIME (2002) sind dies überwiegend Kräuter mit großen und persistenten Samen. Samen annueller und perennierender Kräuter, sowie winterannueller und herbstkeimender Arten mit gering ausgeprägter Samenbank werden nur z. T. erfasst. Komplette fehlen dürften annuelle und perennierende Gräser trockener und gestörter Habitate (GRIME 2002).

Beim Vergleich zwischen Bodensamenbank und Vegetation ist zu beachten, dass es sich bei den Daten zur Bodensamenbank nicht um Ertragsanteile sondern um Individuenzahlen handelt. Vorkommen bestimmter Arten bzw. Artengruppen werden so im Vergleich zum Ertragsanteil in der Vegetation ggf. über- oder unterbewertet. In der Bodensamenbankuntersuchung werden auch aus den weniger geschädigten Weidebereichen Samen zum Auflaufen gebracht, die unter Freilandbedingungen vermutlich nicht gekeimt hätten (ELSEBACH & SCHLIMBACH 2005). So wird z.B. eine höhere Individuenzahl von Therophyten (geringe Futterwerte) in der Bodensamenbank ermittelt, als sie in ungeschädigten Weidebereichen auftritt. In den stark geschädigten Weidebereichen sind eventuell ähnliche Individuenzahlen vorhanden, jedoch erreichen kleinwüchsige Arten wie beispielsweise *Capsella bursa-pastoris* trotz hohem Auftreten in der oberirdischen Vegetation keine hohen Ertragsanteile. Samen von Leguminosen akkumulieren sich offenbar in der Bodensamenbank. Sind die Keimungsbedingungen ungünstig, laufen die Keimlinge nicht auf, so dass diese Artengruppe in der Samenbank besser vertreten ist als in der oberirdischen Vegetation.

Enge Korrelationen zwischen der Bodensamenbank und der oberirdischen Vegetation werden nur selten ermittelt (URBANSKA 1992, PATZELT 1998, FUHR-BORSDORF 2001). Insbesondere unter langjährigem Grünland sind kaum Samen der dominierenden Gräser zu finden. In der persistenten Samenbank werden vor allem Diasporen kurzlebiger Arten gespeichert, die von außen einwandern oder noch als Relikte früherer Vegetationsdecken oder Nutzungsformen an dem Standort vorhanden sind (URBANSKA 1992, ELSEBACH & SCHLIMBACH 2005). Daher war es zu erwarten, dass der r-Wert als Maß für die Beziehung zwischen Vegetation und Samenbank nur geringe Werte unter 0,5 annimmt.

5.3 Trittversuch

Der Trittversuch sollte zeigen, ob und wie sich die Vegetationszusammensetzung unter dem Einfluss von Viehtritt zu verschiedenen Terminen im Winter ändert. Eine spezifische Wirkung auf bestimmte Arten kann nicht festgestellt werden. Gründe hierfür können die relativ kurze Versuchsdauer (2 Winter mit Behandlungen), die anfangs eher schlechte Etablierung der Ansaat und die eher zufällige Einwanderung anderer Arten in die Versuchparzellen sein. Wenn weitere derartige Versuche durchgeführt werden sollen, sollte die angesäte Mischung mit den vorgesehenen Zielarten zunächst über einen längeren Zeitraum etabliert sein, bevor die Trittbehandlung im Winter durchgeführt wird. Eine lange Versuchsdauer ist ebenso empfehlenswert wie eine mindestens einmal jährliche Ertragsfeststellung und ggf. auch Erhebung von Vegetationsaufnahmen – nicht erst am Versuchsende.

Grundsätzlich bietet die Methode mit der mechanischen Rinderklaue viele Möglichkeiten für Versuche mit Tritt- oder Weidesimulationen. Abhängig vom Versuchziel können Parameter wie Drucklast und Trittzahl je Quadratmeter variiert und Effekte des Tritts auf Artengemische, einzelne Zielarten oder andere Variablen wie z. B. Bodenverdichtung nachvollzogen werden.

Das fast völlige Verschwinden von *Trifolium repens* im hier durchgeführten Versuch ist vermutlich auf die Unterdrückung durch den dichten Weidelgras-Bestand und möglicherweise auf die eher eutrophen Standortbedingungen zurückzuführen. Die ursprüngliche Annahme, dass der Kleeanteil gemäß den Beobachtungen einiger Landwirte mit langjähriger Winteraußenhaltung tatsächlich durch die Winterbeweidung zunimmt, kann somit zumindest in der zweijährigen Versuchsdauer nicht bestätigt werden.

Im Rahmen der Vegetationsaufnahmen zur Regeneration der Grasnarbe auf den untersuchten Betrieben ist die Bedeckung einer der zentralen Faktoren. Für die Bewirtschaftung bedeutsamer ist aber vielmehr der Ertrag nach der Winterbeweidung. Die Bedeckung lässt hier nur geringe Rückschlüsse auf die Ertragsentwicklung zu. DREWRY *et al.* (1999) untersuchten die Ertragsentwicklung nach intensiver Winterweide mit 1800 Schafen ha⁻¹. Der Makroporenanteil der oberen Bodenschicht (0-5 cm) wurde signifikant von 16,4 % auf 12,1 % reduziert, der TS-Ertrag war im folgenden Frühjahr um 21 % geringer, wurde aber im Sommer wieder ausgeglichen (DREWRY *et al.* 1999). NIE *et al.* (2001) stellen bis 42 % reduzierte Frühjahrserträge nach täglich siebenstündiger Winterweide mit mittlerer

(133 Kühe ha⁻¹) und hoher (267 Kühe ha⁻¹) Besatzdichte fest; nach neun Wochen ist der Aufwuchsunterschied zu Flächen ohne Beweidung und mit geringer Besatzdichte (67 Kühe ha⁻¹) nicht mehr signifikant. Im hier durchgeführten Trittversuch ist der TS-Ertrag von Parzellen mit Trittbehandlung im November um rund 43 % geringer als von Parzellen mit Behandlung bei Frost. Da bei Frost keine Bodenverdichtung und nur eine mäßige Beeinträchtigung des Pflanzenbestands durch die Trittbehandlung stattfinden, kann nicht geklärt werden, ob der geringere Ertrag auf Bodenverdichtung oder Narbenzerstörung zurückzuführen ist. Ein weiterer Erklärungsansatz für die geringeren Erträge der November-Behandlung könnte die Verjüngung des Bestandes sein: Nach der Mahd im November bei milden Temperaturen neu getriebene Sprosse winter bei späterem Frost möglicherweise aus. Eine ähnliche Beobachtung macht auch WOLF (2002) und vermutet, dass zum Schnittzeitpunkt im frühen Winter der Rückfluss von Nährstoffen in die Halmbasis noch nicht abgeschlossen ist, wodurch der Bestand dann für das Frühjahrswachstum eine schlechtere Ausgangsposition hat. Generell aber werden von WOLF (2002) und WÖHLER (2003) keine Unterschiede in den Primärerträgen aufgrund verschiedener Nutzungszeitpunkte im Winter gefunden – allerdings wurden deren Ergebnisse nicht unter Beweidung ermittelt. LOCKHART *et al.* (1969) führen dagegen geringere Primärerträge auf Trittschäden nach einer Winterbeweidung von nicht trittfesten Standorten oder bei ungünstiger Witterung zurück. DREWRY *et al.* (2001) stellen signifikante Verringerungen der Sommererträge um 1,3 bis 7,6 % und der Herbstserträge um 11 % aufgrund verschieden starker künstlicher Trittbehandlungen gegenüber einer Kontrollvariante fest. All diese Daten zusammen genommen verdeutlichen die Komplexität des Faktors Weidetier bzw. Tritt und dass Versuche zur Auswirkung von (Winter-)Beweidung auf Erträge nicht ohne Berücksichtigung dieser Faktoren auf reale Weidesysteme übertragen werden können.

Neben der Bedeckung und dem reinen TS-Ertrag ist für die Nutzung auch relevant, welche Arten ertragsbildend sind. Zwar sind generell auf den zu 100 % geschädigten Weidearealen höhere Anteile minderwertiger Arten festzustellen. Im Detail ist dies jedoch für jeden Betrieb unterschiedlich (Abb. 26-29). Selten sind die Ertragsanteile der minderwertigen Arten so hoch, dass von einem deutlichen negativen Einfluss auf den Gesamtbestand auszugehen ist (Abb. 50), somit sind die Unterschiede trotz signifikanter Effekte für die Praxis eher vernachlässigbar.

5.4 Naturschutzaspekte

Neben den agronomischen Zielen der vorliegenden Arbeit sollen an dieser Stelle im Sinne des Leitbildes einer multifunktionalen Landnutzung auch Naturschutzfragen im Zusammenhang mit der Winterbeweidung behandelt werden. Sicherlich ist die Winterbeweidung aufgrund ihrer z. T. doch recht starken Narbenschädigung für Gebiete mit botanischen Besonderheiten nicht ohne Vorbehalte empfehlenswert. Aus diesem Grund lehnt auch ANONYMUS (2000) Winteraußenhaltung mit Zufütterung auf Naturschutzflächen mit dem Entwicklungsziel Aushagerung ab. Allerdings hat diese Nutzungsvariante durch das Entfernen (Abweiden) der vom Sommer stehen gebliebenen Aufwüchse und damit auch einer Verringerung des abgestorbenen Pflanzenmaterials von der Fläche Vorteile: Durch höheren Lichtgenuss an der Bodenoberfläche können auch kleinwüchsige zweikeimblättrige Pflanzen zur Blüte gelangen was sich nicht zu letzt positiv auf blütenbesuchende Insekten auswirkt (DUFFEY *et al.* 1974). Späte Beweidung ist beispielsweise auch für die Schlüsselblume (*Primula veris*) vorteilhaft, sofern Standorte mit ihrem Vorkommen nicht durch Mahd erhalten werden können (WISSMAN *et al.* 2008). SIMON (2007) findet auf den von ihm untersuchten Betrieben 11 Pflanzenarten die in Hessen und/oder Rheinland-Pfalz auf der Roten Liste der bedrohten Arten ausgewiesen sind. OPITZ v. BOBERFELD (2002) weist darauf hin, dass bei Berücksichtigung der Weidezaun-Vegetation kein Artenverlust in Winterweidegebieten zu verzeichnen ist.

Auswirkungen der Winterbeweidung bzw. Narbenschäden auf die faunistische Biodiversität konnten in der vorliegenden Arbeit nicht untersucht werden. Allerdings gibt es Hinweise aus der Literatur und von Zufallsbeobachtungen, dass Narbenlücken positive Einflüsse auf mehrere Tiergruppen haben. Beweidung beeinflusst die Pflanzenvielfalt durch Veränderung der Konkurrenzverhältnisse und Herstellung einer Habitatvielfalt für Pflanzen und Tiere (HOCHBERG 1998, ADLER *et al.* 2001). Durch Trittschäden und Exkrementablagerungen werden vielfältige Mikrohabitate geschaffen, was sich positiv auswirkt. Zum Teil werden Pionierstandorte geschaffen oder erhalten, auf denen sich eine entsprechende Flora und Fauna einstellen kann (ANONYMUS 2003b). Auch BRUNZEL & ERBER (2007) beurteilen Ganzjahresbeweidung aus Naturschutzsicht positiv wegen der Erhöhung der Heterogenität und Schaffung neuer Lebensräume im Habitat-Spektrum. Im Naturschutzgebiet „Bingenheimer Ried“ in Mittelhessen wird die Ganzjahresbeweidung sogar gezielt gelenkt, um an geeigneten Stellen für Limikolen

und andere Vogelarten offenen Boden und Schlickflächen zur Nahrungssuche zu schaffen (ANONYMUS 2007, SEUM 2007). Die Bedeutung der Winteraußenhaltung für Vögel nennt auch HOCHBERG (1998), wobei er Ganzjahresbeweidung in Wiesenbrütergebieten positiver als einen schlagartigen Auftrieb im Frühjahr beurteilt. Gelegeverluste durch Tritt sind bei Beweidung mit angepasster Besatzdichte minimal (MÜLLER *et al.* 2006).

Die Schadstellen auf den für die vorliegende Arbeit untersuchten Winterweiden sind vermutlich oft zu kleinflächig, vgl. Abb. 2-7, und befinden sich an ungeeigneten Standorten, um z. B. für Amphibienarten attraktiv zu sein. Allerdings können diese Mikro-Habitate für eine Vielzahl von Insekten und anderen Kleintieren attraktiv sein: LEHMANN *et al.* (2005) unterstreichen die Bedeutung offener Bodenstellen durch Beweidung am Beispiel von Laufkäferarten der Sandrasen. Wühlaktivität von Weideschweinen fördert darüber hinaus auch (lichtliebende) Pflanzenarten (MATTHES *et al.* 2002). In den Zusammenhang mit einem ggf. erhöhten Insektenaufkommen und der geringeren Deckung auf geschädigten Flächen ist vermutlich auch eine Beobachtung von WIESE (2006) einzuordnen, der erstmals nach einer erfolgten Winterbeweidung die Anwesenheit eines Neuntöters (*Lanius collurio*) in einem bis dato nur potentiellen Habitat feststellte. Die Bedeutung der durch Mikrohabitate und Kot angelockten Insekten für Vögel – u. a. auch Neuntöter bzw. andere Würgerarten – unterstreicht auch HOCHBERG (1998).

5.5 Ableitungen für die Praxis

Die Untersuchungen zur Bedeckung zeigen, dass auch ohne Nachsaat ein relativ rascher Lückenschluss gewährleistet ist. Zwar wachsen auf total geschädigten Stellen mehr minderwertige Arten, doch angesichts weiterhin hoher Ertragsanteile von hochwertigen Arten kann dies vom Futterwert her vernachlässigt werden. Im Betrieb B mit regelmäßiger Nachsaat findet sich auch ein höherer Anteil hochwertiger Arten in der Samenbank als auf den anderen Betrieben (vgl. Abb. 52). Problematisch kann u. U. sein, wenn sich in geschädigten Bereichen beispielsweise *Rumex obtusifolius* etabliert und die Winterweide im Frühjahr/Sommer zur Gewinnung von Futterkonserven dienen soll. Diese Art ist unter bestimmten Umständen schon als Einzelpflanze bekämpfungswürdig (ELSÄSSER 2008). SIMON (2007) weist nach, dass die Vorkommen von Problempflanzen in den untersuchten Betrieben nur selten den

Schwellenwert zur Bekämpfungswürdigkeit von 5 % Ertragsanteil überschreiten. Die Lücken der geschädigten Weidebereiche haben nach ELSEBACH (2006) und SCHLIMBACH (2006) Auswirkungen auf die Primärerträge. Aber auch eine Nachsaat schafft hier nicht generell Abhilfe: Die nachgesäten Winterweide-Flächen in den Untersuchungen von ELSEBACH (2006) und SCHLIMBACH (2006) zeichnen sich durch geringere Primäraufwüchse gegenüber den nicht nachgesäten Varianten aus. Als Ursache wird hier die verwendete Technik, Scheibendrillmaschine mit nachlaufender Walze, die die vorhandenen Pflanzen zu stark schädigt, vermutet. Eine Nachsaat erreicht ihre „volle Wirkung“ – den höchsten Ertrag – außerdem erst im zweiten Jahr der Hauptnutzung (OPITZ V. BOBERFELD 1994). Die positive Wirkung der Nachsaat ist in diesem Zusammenhang allein die Aufwertung der geschädigten Bereiche mit hochwertigen Futtergräsern (ELSEBACH 2006). Soll die nachgesäte Fläche auch im folgenden Winter wieder als Weidestandort genutzt werden, erscheint die Nachsaat unter dem Kostenaspekt nicht sinnvoll. Zudem bezeichnet WOLF (2002) es als kostengünstiger, die Weideperiode auszudehnen, als im Frühjahr den Ertrag weiter zu erhöhen. Verschiedene Autoren berichten, dass Mindererträge durch Winternutzungen bereits im Mai oder Juni wieder ausgeglichen oder gar überkompensiert sind (LOCKHART *et al.* 1969, MOTT & MÜLLER 1971, BAKER *et al.* 1988, JAINDL *et al.* 1991, COPE *et al.* 2002).

Je nach Weideführung gestalten sich Form und Umfang der Nachpflege. Tab. 30 am Ende dieses Kapitels fasst Vor- und Nachteile verschiedener Management-Varianten zusammen. Grundlage dafür sind neben den experimentell gewonnenen Daten aus vorangegangenen Forschungsprojekten (OPITZ V. BOBERFELD 1997, 2002, WOLF 2002, WÖHLER 2003, BANZHAF 2004, KRÄLING 2005, OPITZ V. BOBERFELD *et al.* 2005, ELSEBACH 2006, SCHLIMBACH 2006, SIMON 2007) und der vorliegenden Arbeit auch Ableitungen aus der Praxis in den Untersuchungsbetrieben. Werden nur Teilbereiche der Koppel zur Fütterung genutzt, beschränken sich eventuelle Nachsaat und Pflegemaßnahmen auf diese Teilbereiche. Andererseits kann es auch einen unverhältnismäßig hohen Aufwand bedeuten, falls nur wegen kleiner Teilflächen Geräte für Pflegemaßnahmen zum Einsatz gebracht werden müssen.

OPITZ V. BOBERFELD (2002) empfiehlt für die stark geschädigten Bereiche mit hoher Nährstoffakkumulation eine Nachsaat mit *Lolium spec.*. Dies dient der raschen Aufnahme der Stickstoff-Überschüsse und der Verbesserung der Narbenqualität in Hinblick auf den Futterwert sowie in unter Umständen einer Erhöhung der Erträge im

Sommer. Gerade dann, wenn auf der Fläche durch Silierung Futterkonserven erzeugt werden sollen, kann sich eine rechtzeitige Nachsaat mit angepasster Technik auf die Erträge dieses frühen Nutzungszeitpunktes im Mai positiv auswirken, da in Bereichen mit Schadensintensitäten zwischen 50 und 100 % die Bodenbedeckung erst 10 bis 60 % erreicht. Dementsprechend ist mit geringeren Erträgen gegenüber schwächer geschädigten Bereichen zu rechnen. Ansonsten ist nach Erkenntnissen aus der vorliegenden Arbeit eine Nachsaat in erster Linie nur dann erforderlich, wenn großflächig Narbenschäden vorhanden sind. Kleinere Schäden im Ausmaß einiger Quadratmeter sowie nicht zu 100 % geschädigte Bereiche regenerieren sich in hohem Maße selbst, durch verbliebene oder vom Rand her einwandernde Vegetation. Eine Verringerung des Bestandsfutterwerts tritt nur bei total geschädigten Narben auf, aber auch diese Unterschiede sind z. T. vernachlässigbar. Allerdings könnte eine Nachsaat das Aufkommen von Weideunkräutern wie *Rumex obtusifolius* verringern. Somit muss eine Nachsaat, mit Ausnahme bei großflächigem Totalausfall der Narbe, auch bei offensichtlichen Schäden nach Winterweide nicht zwingend erforderlich sein. Vielfach reicht die natürliche Regenerationsdynamik der Winterweiden aus. Im Falle von Dauerstandweiden sollten jedoch geschädigte Bereiche ausgezäunt werden, damit für eine Nachsaat überhaupt Entwicklungschancen bestehen. Es muss letztlich unter Low-Input-Bedingungen im individuellen Fall geprüft werden, ob eine Nachsaat wirtschaftlich ist, und ob die entstehenden Kosten dieser Maßnahme im Verhältnis zu den zu erwarteten Mehrerträgen stehen.

Wenn auf Nachsaaten von vornherein verzichtet werden soll oder muss, so ist eine geringe Besatzdichte zu wählen. Die Beschränkung der Fütterung und damit eines Großteils der Narbenschäden auf einen kleinen Teilbereich der Koppel ermöglicht, diesen bei einer eventuellen Futterernte auf der Winterweidefläche auszusparen. Somit werden beispielsweise Samen von *Rumex*-Arten, die bei der Ernte mit eingefahren und bei Fütterung wieder ausgebracht würden, nicht weiter verbreitet. Als Alternative zur Nutzung eines festen Futterplatzes lassen sich Stellen mit Totalausfall der Vegetation durch häufigen Wechsel der Fütterungsplätze minimieren. Diese bleiben dadurch kleinflächig oder entstehen erst gar nicht. Verbliebene Rest-Vegetation schließt dann rasch die Lücken. Zu berücksichtigen ist auch, dass aus dem Futter ausgefallene Samen noch keimen und somit zum Teil eine „Nachsaat“ darstellen können. Allerdings reichen auch bei relativ trockenen Standorten die

Trittschäden an stationären Futterplätzen deutlich tiefer in den Boden als bei einem häufigen Wechsel der Futterplätze. In wie weit die winterlichen Futterplätze bei sommerlichem Weidegang nicht zur Futteraufnahme genutzt werden (vgl. STEINHÖFEL *et al.* 2002) konnte im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht untersucht werden.

Die Beschränkung der Winterweide auf kleine Flächen mit hoher Besatzdichte ist nicht zu empfehlen, insbesondere wenn keine Nachsaat durchgeführt werden soll. Diese Variante ist ohnehin nur zu bevorzugen, wenn die betrieblichen Einschränkungen es erfordern - wenn sich z. B. nur wenig Fläche zur Winteraussenhaltung eignet (vgl. OPITZ v. BOBERFELD *et al.* 2008). Eine Alternative hierzu könnte Acker- oder Strohperch-Haltung sein (vgl. OPITZ v. BOBERFELD 2002) - gegebenenfalls in Zusammenarbeit mit einem benachbarten Ackerbau-Betrieb, wenn dem Mutterkuh-haltenden Betrieb ansonsten nur Grünland zur Verfügung steht.

Zusammenfassend ist nur für kleine Herden (< 10 Tiere) die Aufstellung einer stationären Heuraufe noch zu vertreten. Die Fütterung größerer Herden ist aufwändiger, um auch für rangniedere Tiere eine ungestörte Futteraufnahme zu gewährleisten. Hierzu kann das Futter direkt auf dem Boden abgelegt (wobei allerdings Futterverluste durch Verschmutzung auftreten) oder in mehreren Futterwagen (höherer Investitionsbedarf) angeboten werden. Ein Wechsel der Futterplätze bedeutet bei Verwendung mobiler Systeme oder Bodenablage keinen Mehraufwand gegenüber dem Umsetzen einer Heuraufe vor dem eigentlichen Befüllen. Bei den Varianten mit räumlichem Wechsel der Futter- und Tränkeplätze halten sich die Narbenschäden i. d. R. in vertretbaren Grenzen und können ggf. durch Pflegemaßnahmen schneller beseitigt werden, vgl. Tab. 30. Welches Management in Sachen Fütterung und Nachpflege letztendlich in Frage kommt müssen die Betriebsleiter aufgrund ihrer standörtlichen und ökonomischen Situation selbst entscheiden.

Tab. 30: Vor- und Nachteile verschiedener Management-Varianten bei Winterweide

	Vorteile	Nachteile
(a) Große Winterkoppel bzw. geringe Besatzdichte, kein Wechsel der Futterplätze		
<i>Empfehlenswert für kleine Herden auf großer Fläche</i>		
Fütterung	wenig arbeitsintensiv bei kleinen Gruppen (nur 1 Raufe befüllen) Anfahrtsweg zur Fütterung immer gleich, auch hierdurch Narbenschäden durch Fahrspuren nur in begrenztem Bereich	
Narbenschäden	nur in bestimmten Bereichen	je nach Standort und Bodenfeuchte u. U. vollständig und langfristig bleibend (FISCHER & SCHALITZ 2000) bei Nässe und Frost ist es unangenehm für die Tiere, die tiefreichend durchgetretenen Bereiche zu betreten
Nachpflege	nur in bestimmten Bereichen nötig	ggf. aufwändig (Einebnen, Nachsaat)
Weideunkräuter	Konzentration von <i>Rumex spec.</i> , <i>Cirsium spec.</i> u. a. nur in bestimmten Bereichen; diese können bei Futterernte leicht ausgespart werden	
Nährstoffkonzentration		Hohe Nährstoffkonzentration im Bereich des Futterplatzes, Abhilfe: Verteilung des Kotes z.B. durch Abschleppen, Entfernung der Futterreste, sofern möglich (OPITZ v. BOBERFELD 2002)
Nährstoffkonzentration	Vermeidung lokaler Nährstoffspitzen	

(b) Große Winterkoppel bzw. geringe Besatzdichte, regelmäßiger Wechsel der Futterplätze		
<i>Empfehlenswert für große Tierbestände mit ausreichend Fläche</i>		
Fütterung	Futterwagen sehr mobil, können zur Befüllung mit größeren Mengen zum Futterlager gebracht werden	bei Verwendung von Raufen erhöhter Arbeitsaufwand für das Versetzen, ggf. Investition in mobile Systeme notwendig erhöhte Futterverluste und -verschmutzung, wenn Futter direkt auf den Boden ausgebreitet wird (WABMUTH & GOLZE 2002) zusätzliche Narbenbelastungen durch Befahren der Fläche
Narbenschäden	schwächere Narbenschäden, aber über die Fläche verteilt leichtere Einebnung möglich bei weniger tiefreichenden Narbenschäden	
Nachpflege	nur Entmistung der eingestreuten Liegefläche erforderlich	
Weideunkräuter		gleichmäßige Verteilung der Lücken über die Fläche erleichtert ggf. großflächige Ausbreitung von Problemunkräutern wie <i>Rumex spec.</i>

Fortsetzung Tab. 30: Vor- und Nachteile verschiedener Management-Varianten bei Winterweide

	Vorteile	Nachteile
(c) Kleine Winterkoppel bzw. hohe Besatzdichte, mit oder ohne Wechsel der Futterplätze <i>Nur, wenn im Betrieb nicht anders möglich; Alternative: Ackerpferch-Haltung mit hoher Besatzdichte.</i>		
Narbenschäden	es wird nur eine als Winterkoppel genutzte Fläche durch Tritt geschädigt, die restlichen Betriebsflächen bleiben ungenutzt/ungeschädigt	gesamte Koppel wird mehr oder weniger stark geschädigt; stärkere Bodenbelastung durch Tritt und N-Eintrag als bei (a) und (b)
Nachpflege		Nachpflege/Nachsaat auf der gesamten Fläche muss erfolgen
Weideunkräuter		Etablierungsmöglichkeiten für Problemunkräuter (z.B. <i>Rumex spec.</i>) auf der gesamten Fläche
Nährstoffkonzentration	gesamte Fläche kann ggf. eingestreut werden (Pferchhaltung), bzw. N-Konzentration durch Nachsaat im Frühjahr aufgefangen werden	Bei Strohpfärchen große Strohmenngen erforderlich (OPITZ v. BOBERFELD 2002) mögliche N-Verluste außerhalb der Vegetationszeit
Sonstiges	vorteilhaft, wenn dem Betrieb ansonsten kaum geeignete Winterkoppeln zur Verfügung stehen	evtl. höhere Akzeptanzprobleme in der örtlichen Bevölkerung Verschärfung von Parasitendruck und weidehygienischer Probleme (OPITZ v. BOBERFELD 2002 et al. 2008)

5.6 Ausblick

Auch wenn sich die vorliegende Arbeit abschließend in eine lange Reihe von Untersuchungen der Justus-Liebig-Universität zum Thema Winteraussenhaltung einreihet (WAßMUTH & GOLTZE 2002, WAßMUTH 2002b, WOLF 2002, WOLF & OPITZ V. BOBERFELD 2003, WÖHLER 2003, BANZHAF 2004, BANZHAF & OPITZ V. BOBERFELD 2004, OPITZ V. BOBERFELD *et al.* 2004, LASER 2004, 2005a, 2005b, KRÄLING 2005, KRÄLING & OPITZ V. BOBERFELD 2005, ELSEBACH & OPITZ V. BOBERFELD 2005, ELSEBACH 2006, SIMON 2007), ist dennoch weiterer Forschungsbedarf zu diesem Thema gegeben. Wie bereits genannt, ist der Einfluss von (langjähriger) Winterbeweidung auf Leguminosen unklar. Ebenfalls unbekannt ist, ob und welche Arten unter- oder überproportional zu den Schadensintensitäten geschädigt werden. Hierzu sind weitere Daueruntersuchungen erforderlich, die im Freiland oder auch als Parzellenversuche wie in Kap. 3.2.2 beschrieben durchgeführt werden können. Forschungsbedarf besteht offenbar auch noch im pflanzenphysiologischen Bereich: Insbesondere die Wirkungen von Tritt und Verbiss auf Gräser und Kräuter während der Ruhephase im Winter und mögliche Wechselwirkungen mit Kältestress und Frostereignissen sind bislang wenig systematisch untersucht worden. Die ganzjährige Beweidung erlangt zudem immer mehr Bedeutung für die Pflege von Naturschutzgebieten und die Entwicklung von halboffenen Weidelandschaften. Hier bietet sich viel Potential für Forschungsarbeiten auch unter Berücksichtigung faunistischer Fragestellungen. Darüber hinaus gilt es, Fragen zum Zusammenhang von Winterbeweidung und Klimawandel zu klären. Einerseits könnten längere Vegetationsperioden und mildere Winter zur weiteren Einsparung von Futterkonserven führen. Andererseits kann fehlender Bodenfrost die Winteraussenhaltung auf sehr wenige geeignete Standorte einschränken.

6. Zusammenfassung

Bezüglich der Winteraussenhaltung von Rindern liegen umfassende Untersuchungen zu Teilaspekten wie Futterqualität und Ertrag des „Winterfutters auf dem Halm“, Wirtschaftlichkeit, physikalische und chemische Einflüsse auf den Boden am Weidestandort sowie Verhalten, Wohlbefinden und Gesundheit der Weidetiere vor. Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Schädigung der Grasnarbe nach Winterbeweidung sowie deren Regeneration. Grundlage waren fünf Betriebe mit überwiegend langjährig praktizierter Winteraussenhaltung von Fleischrindern und Mutterkühen in den Regionen Westerwald und Lahn-Dill-Bergland. Teilbereiche der Winterweiden mit den Schadensintensitäten 0 (ungeschädigt), 25, 50, 75 und 100 % (Totalausfall der Vegetation) dienten zur Anlage von Dauerbeobachtungsflächen. Wiederholt erfasste Zielgrößen waren die Bodenbedeckung sowie die Ertragsanteile der vorkommenden Arten, die nach ökologischen und funktionellen Artengruppen gegliedert zusammengefasst wurden. Untersuchungen der Bodensamenbank und ein Versuch zur Trittwirkung mit einer mechanischen Rinderklaue ergänzen die über Vegetationsaufnahmen gewonnen Daten. Folgende Ergebnisse lassen sich herausstellen:

1. Eine einmalige Winterbeweidung bewirkt auch bei starken Trittschäden keine signifikante Veränderung des anstehenden Pflanzenbestandes, obwohl Etablierungsmöglichkeiten für z. T. unerwünschte Arten eröffnet werden. Bei langfristiger Durchführung dieser Haltungsform kann es in Bereichen, die regelmäßig stark geschädigt werden zu nachhaltigen Änderungen in der Narbenzusammensetzung kommen. Ansonsten unterscheiden sich auch nach langjähriger Nutzung die Winterweiden nicht grundsätzlich von reinen Sommerweiden.
2. Weidebereiche mit nicht völlig zerstörter Grasnarbe regenerieren sich bei Verzicht auf Nachsaat deutlich besser als vegetationslose Areale. Als geeignete Schadschwelle, deren Unterschreitung noch eine ausreichende Selbstregeneration ermöglicht, kann eine Lückigkeit von bis zu 75 % angesehen werden.
3. In Weidebereichen, die wiederholt zu mehr als 75 % geschädigt werden, treten signifikant erhöhte Ertragsanteile von Therophyten, Stickstoffzeigern und Arten mit hoher Tritt- und Weideverträglichkeit sowie geringem Futterwert

auf. Dementsprechend können diese ökologischen Kennwerte sowie die Lebensform Therophyt als Indikatoren für durch Winterbeweidung beeinflusste Pflanzenbestände herangezogen werden.

4. Die Simulation von Trittbelastung mit Verbiss zu verschiedenen Terminen im Winter hat nach zwei Jahren Versuchsdauer noch keinen Einfluss auf die Bestandszusammensetzung. Jedoch sind im Mai erhobene Wuchshöhen und TS-Erträge von im November trittbehandelten bzw. beernteten Beständen geringer als die von im Februar bei Frost behandelten Beständen.
5. Für eine rasche Regeneration ist es vorteilhaft, totale Narbenschäden durch Wechsel der Futterplätze und Umtrieb zu vermeiden bzw. kleinflächig zu halten. Hierfür sind mobile Systeme empfehlenswert.
6. Darüber hinaus können offenbar vor allem die Gräser *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis* und *Lolium perenne* bezogen auf Ausdauer, Belastbarkeit im Winter und Futterwert als für Winterweiden gut geeignet beurteilt werden.

7. Summary

Previous studies concerning to year-round outdoor keeping of livestock give attention to aspects like fodder quality and yield of the “fodder on the spear”, economics, physical and chemical impacts on the soil of the pasture, behaviour, animal-comfort and health. The thesis at hand concerns the damaging of the sward after winter pasturing and its regeneration. Bases were five farms with longstanding practise of year-round outdoor keeping of suckler cows and beef cattle, located in the regions Westerwald- and Lahn-Dill-Highlands. Plots with the extents of sward damage 0 (unharmed), 25, 50, 75, and 100 % (no aboveground vegetation left) had been established in these winter pastures. Targets were percentage of gaps and yield proportions of present species, summarized to ecologic and functional groups. A seed bank analysis and a treading experiment with a mechanical cow foot were additional conducted.

The results can be summarized as follows:

1. No significant changes in sward composition were evident if winter pasturing was practised once. Even though, damages of sward by treading allow unwanted species to establish. Areas, which are periodical damaged in longstanding practice of winter pasturing, are at risk to lasting changes in sward composition. Otherwise winter pastures do not basically differ from pure summer pastures.
2. Pasture areas with sufficient residual vegetation regenerate themselves much better than areas without any aboveground biomass as long as no repair seeding has been undertaken. A damage intensity of 75 % still allows an adequate self-regeneration of the sward.
3. In repeated disturbed pasture areas with a damage intensity up to 75 % increased proportions of nitrogen indicator species, treading tolerant and undesirable species as well as therophytes are found. These biological and ecological characteristics can be used as indicators for degenerated sward composition by longstanding winter pasturing.
4. Simulation of treading and defoliation at different winter dates alone had no effect on sward composition. Sward height and dry-matter yield in May are significantly lower when treading was simulated in November compared to treading simulation in February under freezing conditions.

5. It is advisable for a rapid regeneration to minimize completely sward damages by altering feeding grounds and rotational grazing systems.
6. As an additional conclusion, mainly *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis* and *Lolium perenne* can be assessed to be good dedicated species for winter pastures relating to persistence, winter-hardiness and forage value.

8. Literaturverzeichnis

- (1) ACHILLES, W. & K. ZEEB (2002): Verhalten. – In: WASSMUTH, R.: Tiergerechte Gestaltung der ganzjährigen Freilandhaltung. – In: Ganzjährige Freilandhaltung von Fleischrindern. KTBL-Schrift 409: 30-46.
- (2) ADLER, P. B., D. A. RAFF & W. K. LAUENROTH (2001): The effect of grazing on the spatial heterogeneity of vegetation. *Oecologia* 128: 465-479.
- (3) ANDRAE, J. (2004): Grazing Impacts on Pasture Composition. University of Georgia, Ft. Valley State University and US Department of Agriculture - Bulletin 1234.
- (4) ANDREWS, C. J. (1996): How Do Plants Survive Ice? *Ann. Bot.* 75: 529-536.
- (5) ANGER, M., A. ROTH & W. KÜHBAUCH (1998): Nitratverlagerung bei simulierter Winterbeweidung mit Rindern auf Grünland. *Ber. 42. Jahrest. AG Grünland u. Futterbau, Gießen*: 107-110.
- (6) ANONYMUS (1998): BioAbfV – Bioabfallverordnung Verordnung über die Verwertung von Bioabfällen auf landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich und gärtnerisch genutzten Böden. - BGBl. I 1998. Internetquelle: http://www.umwelt-online.de/recht/abfall/krwabfg/kreis.vo/bio_in.htm
- (7) ANONYMUS (2000): Rahmenrichtlinie über die Gewährung von Zuwendungen im Rahmen des Vertragsnaturschutzes vom 14.09.2000, SMBl. NRW 791. RdErl. des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen.
- (8) ANONYMUS (2003a): SPSS für Windows. Version 12.0.1. SPSS Deutschland, München.
- (9) ANONYMUS (2003b): Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben „Halboffene Weidelandschaft Höltingbaum“. Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein. Internetquelle: http://www.sn-sh.de/upload/files/E_E_Vorhaben_Hoeltigbaum_Broschuere.pdf
- (10) ANONYMUS (2007): Naturschutzgebiet Bingenheimer Ried. Internetquelle: http://www.landkonzept.de/Bilder/Bingenheimer%20Ried_kl.pdf
- (11) AUSTRHEIM, G., E. GUNILLA, A. OLSSON, E. GRØNDTVEDT (1999): Land-use impact on plant communities in semi-natural sub-alpine grasslands of Budalen, central Norway. *Biol. Cons.* 87: 369-379.
- (12) BAKER, M.J., E.C. PRIGGE & W.B. BRYAN, 1988: Herbage production from hayfields grazed by cattle in fall and spring. *J. Prod. Agric.* 1: 275-279.
- (13) BALLIET, U. (1993): Produktionstechnische Analyse extensiver tiergebundener Grünlandnutzungssysteme in der Bundesrepublik Deutschland. – Diss. Göttingen.
- (14) BANZHAF, K. & W. OPITZ V. BOBERFELD (2004): Zum Einfluss pflanzenbaulicher Maßnahmen auf die Mineralstoff-Konzentration von Winterweidefutter unter dem Aspekt Weidetetanie und Gebärpärese. *Mitt. Ges. Pflanzenbauwiss.* 16, 211-212.

- (15) BANZHAF, K. (2004): Einfluss von Pflanzengesellschaft und Bewirtschaftungsintensität auf Muster und Konzentration ausgewählter Mineralstoffe von Winterweidefutter. Diss. Gießen.
- (16) BARTHOLOMEW, H. M., S. L. BOYLES, B. CARTER, E. VOLLBORN, D. MILLER & R. W. SULC (1997): Experiences of eight Ohio beef and sheep producers with year-round grazing. Proc. 18th Intern. Grassl. Congr., Saskatoon 29: 127-128.
- (17) BAUER, U., G. MAYR & G. BUSE (1996): Winterweide hilft Kosten sparen. Fleischrinder-Journal 3: 18-20.
- (18) BELKINA, M., T. MATTERN & H. LASER (im Druck): Vergleich der Regeneration von Narbenschäden nach Winterbeweidung durch Rinder und Pferde - Mitt. Ges. Pflanzenbauwiss. 20.
- (19) BERNHARDT, H. (2005): Mündliche Mitteilungen. – In: SCHLIMBACH, G. (2006): Validierung von Winterweidesystemen mit Fleischrindern und tierübergreifende Effekte auf bodenphysikalische Merkmale verschiedener Narben. Diss. Gießen.
- (20) BISSELS, S. (2005): Restoration of alluvial grasslands: Effects of flooding and management on plant dispersal and recruitment. Diss. Gießen.
- (21) BLACK, W. J. M. (1978): Winter grazing of pasture by sheep II. Some effects of sheep stocking density on reseeded pasture, including sward recovery, botanical composition and animal performance assessments. Irish J. Agric. Res. 17: 131-140.
- (22) BLUME, H. P. (Hrsg., 1990): Handbuch des Bodenschutzes. – Landsberg/Lech (ecomed).
- (23) BLUME, H. P., P. FELIX-HENNINGSSEN, & W. R. FISCHER (2002): Handbuch der Bodenkunde. – Landsberg/Lech (ecomed).
- (24) BOEKER, P. (1957): Ganzjähriger Weidegang in Großbritannien durch Winterweide nach dem Foggage-System. Landw. Angew. Wiss. 67: 85-123.
- (25) BOGNER, H. (Hrsg., 1984): Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. – Stuttgart (Ulmer).
- (26) BRIEMLE, G., S. NITSCHKE & L. NITSCHKE (2002): Nutzungswertzahlen für Gefäßpflanzen des Grünlandes. Schriftenr. Veg.kunde 38: 203-225.
- (27) BRUNZEL, S. & K. ERBER (2007): Ganzjährige Naturschutzbeweidung. Internetquelle: <http://www.weideprojekte-hessen.de/forschung/naturschutzbeweidung/>
- (28) BULLOCK, J. M., B. CLEAR-HILL, J. SILVERTOWN & M. SUTTON (1995): Gap Colonization as a Source of Grassland Community Change: Effects of Gap Size and Grazing on the Rate and Mode of Colonization by Different Species. Oikos 72: 273-282.
- (29) BULLOCK, J. M., B. CLEAR-HILL, M. P. DALE & J. SILVERTOWN (1994): An experimental study of the effects of sheep grazing on vegetation change in a species-poor grassland and the role of seedling recruitment into gaps. J. Appl. Ecol. 31: 493-507.
- (30) BULLOCK, J. M., J. FRANKLIN, M. J. STEVENSON, J. SILVERTOWN, S. J. COULSON, S. J. GREGORY & R. TOFTS (2001): A plant trait analysis of responses to grazing in a long-term experiment. J. Appl. Ecol. 38: 253-267.

- (31) BURKE, M. J., L. V. GUSTA, H. A. QUAMME, C. J. WEISER & P. H. LI (1976): Freezing and injury in plants. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 27: 507-528.
- (32) CARADUS, J. R. (1994): Frost tolerance of *Trifolium* species. *New Zealand J. Agric. Res.* 38: 157-162.
- (33) CHANCELLOR, R. J. (1984): Dormancy and germination of grass seeds. 7th International Symposium on Weed Biology, Ecology and Systematics. Paris.
- (34) CHEPLICK, G. P. (1998): Seed dispersal and seedling establishment. – In: CHEPLICK, G. P. (ed.) *Population Biology of Grasses*. - Cambridge: 84-105.
- (35) COPE, D. R., J. M. ROWCLIFFE & R. A. PETTIFOR (2002): Sward height, structure and leaf extension rate of *Lolium perenne* pastures when grazed by overwintering barnacle geese. *Grass and Forage Sci.* 58: 70-76.
- (36) CORBETT, J. L. (1957): Studies on the extension of the grazing season. *J. Brit. Grassl. Soc.* 12: 81-96.
- (37) DAVIES, A. & R. G. SIMONS (1979): Effect of autumn cutting regime on developmental morphology and spring growth of perennial ryegrass. *J. agric. Sci.* 92: 457-469.
- (38) DEBLITZ, C., J. BRÖMMER & D. BRÜGGEMANN (2008): Beef production in Germany – production systems and their spatial distribution. *Landbauforschung* 58: 29-44.
- (39) DEBLITZ, C., M. RUMPF, S. KREBS & U. BALLIET (1993): Beispiele für eine standortangepasste Mutterkuhhaltung in Ostdeutschland. *Der Tierzüchter* 45: 179-201.
- (40) DEBLITZ, C., U. BALLIET, S. KREBS & M. RUMPF (1994): Extensive Grünlandnutzung in den östlichen Bundesländern. *Schriftenreihe des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten* 429.
- (41) DI, H.J., K. C. CAMERON, J. MILNE, J. J. DREWRY, N. P. SMITH, T. HENDRY, S. MOORE & B. REIJNEN (2001): A mechanical hoof for simulating animal treading under controlled conditions. *New Zealand J. Agric. Res.* 44, 111-116.
- (42) DIERSCHKE, H. & G. BRIEMLE (2002): *Kulturgrasland: Wiesen, Weiden und verwandte Staudenfluren*. – Stuttgart (Ulmer).
- (43) DIETL, W. (1982): Ökologie und Wachstum von Futterpflanzen und Unkräutern des Graslandes. *Schweiz. Landw. Fo.* 21: 85-110.
- (44) DONATH, T. W. & R. L. ECKSTEIN (2008): Grass and oak litter exert different effects on seedling emergence of herbaceous perennials from grasslands and woodlands. *J. Ecol.* 96: 272-280.
- (45) DREWRY, J. J., J. A. H. LOWE & R. J. PATON (1999): Effect of sheep stocking intensity on soil physical properties and dry matter production on a Pallic Soil in Southland. *New Zealand J. Agric. Res.* 42: 493-499.
- (46) DREWRY, J. J., K. C. CAMERON & G. D. BUCHAN (2001): Effect of simulated dairy cow treading on soil physical properties and ryegrass pasture yield. *New Zealand J. Agric. Res.* 44: 181-190.
- (47) DUFFEY, E., M. G. MORRIS, J. SHEAIL, L. K. WARD, D. A. WELLS & T. C. E. WELLS (1974): *Grassland Ecology and Wildlife Management*. – London (Chapman and Hall).

- (48) EBEL, G. & A. MILIMONKA (1998): Stickstoffflüsse bei Freilandhaltung von Mutterkühen im Winter. Ber. 42. Jahrest. AG Grünland u. Futterbau, Gießen: 94-97.
- (49) ECKSTEIN, R. L. & T. W. DONATH (2005): Interactions between litter and water availability affect seedling emergence in four familial pairs of floodplain species. J. Ecol. 93: 807-816.
- (50) ELLENBERG H., H. E. WEBER, R. DÜLL, V. WIRTH & W. WERNER (2001): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobotanica* 18: 1-262.
- (51) ELLENBERG, H. (1952): Wiesen und Weiden und ihre standörtliche Bewertung. – Stuttgart (Ulmer).
- (52) ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. 5., stark veränd. und verb. Aufl. – Stuttgart (Ulmer).
- (53) ELSÄSSER, M. (2008): Unkraut- und Ungrasbekämpfung in Wiesen und Weiden. Aulendorfer Rundbriefe 26. Internetquelle: http://www.landwirtschaft-bw.info/servlet/PB/menu/1040728_11/index.html
- (54) ELSEBACH, K. & G. SCHLIMBACH (2005): Winterweidesysteme: Narbenzusammensetzung und floristische Diversität sowie Permeabilität des Oberbodens. – In: Fleischrinderhaltung in Mittelgebirgslagen. Schriftenreihe Deutscher Grünlandverband 2: 67-77.
- (55) ELSEBACH, K. & W. OPITZ V. BOBERFELD (2005): Analyse zur botanischen Diversität verschiedener Narben bei ganzjähriger Außenhaltung. Arbeitsgem. Grünland u. Futterbau d. Ges. Pflanzenbauwiss., Bericht 49. Jahrestagung, Bad Elster, 14-17.
- (56) ELSEBACH, K. (2006): Winterweidesysteme mit Schafen und tierartübergreifende Effekte auf Etragsanteile und Artmuster verschiedener Narben. Diss. Gießen.
- (57) FALKE, F. (1911): Dauerweiden. Bedeutung, Anlage und Betrieb. 2. Aufl. – Hannover (Schaper).
- (58) FENNER, M. (ed.; 2000): Seeds: The Ecology of Regeneration in Plant Communities. CAB.
- (59) FISCHER, A. & G. SCHALITZ (2000): Zweijährige Analysen der Winterweide mit Mutterkühen verschiedener Rassen auf reliefiertem Niedermoor bei Paulinenaue.- In: Schriftenreihe Deutscher Grünlandverband 1/2000: 23-32.
- (60) FISCHER, A. (1996): Untersuchungen zur Winterweide mit Rindern auf extensiv genutztem Niedermoorgrünland. – Tagung „Freilandhaltung von Rindern im Winter“ am 29.3.96 in Trantow. Verband zur Förderung extensiver Grünlandwirtschaft.
- (61) FRASER, A. F. (1978): Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. – Stuttgart (Ulmer).
- (62) FREEZE, B. S., W. D. WILLMS & L. RODE (1999): Economics of maintaining cow condition on fescue prairie in winter. J. Range Managem. 52: 113-119.
- (63) FUHR-BOßDORF, K. (2003): Die Bedeutung der Diasporenbank aktuell und ehemals genutzter Standorte für Vegetationsentwicklungen im Lahn-Dill-Bergland (Hessen). Diss. Gießen.

- (64) GERRISH, J. R., P. R. PETERSON, C. A. ROBERTS & J. R. BROWN (1994): Nitrogen fertilization of stockpiled tall fescue in the midwestern USA. *J. Prod. Agric.* 7: 98-104.
- (65) GOLZE, M., U. BALLIET, J. BALTZER, C. GÖRNER, G. POHL, C. STOCKINGER, H. TRIPHAUS & J. ZENS (1997): *Extensive Rinderhaltung*. – München (BLV).
- (66) GOMEZ, K. A. & A. A. GOMEZ (1984): *Statistical procedures for agricultural research*. 2nd ed. – New York (J. Wiley & Sons).
- (67) GRANT, S. A. & R. F. HUNTER (1968): Variation in yield, maturity type, winter greenness and sensitivity to cutting of hill grass species. *J. Brit. Grassl. Soc.* 23: 149-155,
- (68) GREENWOOD, K. L. & B. M. MCKENZIE (2001): Grazing effects on soil physical properties and the consequences for pastures: a review. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 41: 1231-1250.
- (69) GRIME, J. P. (2002): *Plant strategies, vegetation processes, and ecosystem properties*. 2. Aufl. – Chichester (Willey).
- (70) GRIME, J. P., J. G. HODGSON & R. HUNT (1988): *Comparative plant ecology: a functional approach to common British species*. – London (Unwin Hyman).
- (71) HALL, M. H., P. J. LEVAN, E. H. CASH, H. W. HARPSTER & S. L. FALES (1998): Fall grazing management effects on production and persistence of tall fescue, perennial ryegrass and prairie grass. *J. Prod. Agric.* 11: 487-491.
- (72) HARRISON, J., C. TONKINSON, C. EAGLES & C. FOYER (1997): Acclimation to freezing temperatures in perennial ryegrass (*Lolium perenne*). *Acta Physiologiae Plantarum* 19: 505-515.
- (73) HEIKENS, H. B. (1999): *Gesundheit und Verhalten von Mutterkühen mit Kälbern in Winterweidehaltung*. Diss. Göttingen.
- (74) HOBOHM, C. (2000): *Biodiversität*. – Wiebelsheim (Quelle & Meyer).
- (75) HOCHBERG, H. & A. DYCKMANS (Hrsg., 2002): *Tiergerechte und umweltverträgliche Freilandhaltung von Fleischrindern im Winter*. Schriftenreihe Deutscher Grünlandverband, Heft 2/2002.
- (76) HOCHBERG, H. & A. WEIß (1998): Auswirkung der Winterdraußenhaltung von Mutterkühen im Mittelgebirge auf den Pflanzenbestand, Boden-N-Gehalt und die Bodenwasserqualität. *Ber. 42. Jahrest. AG Grünland u. Futterbau, Gießen*: 123-126.
- (77) HOCHBERG, H. & E. HOCHBERG (2005): Voraussetzungen für eine umweltverträgliche Flächenbewirtschaftung bei der Freilandhaltung von Fleischrindern im Winter. – In: *Fleischrinderhaltung in Mittelgebirgslagen*. Schriftenreihe Deutscher Grünlandverband 2/2005: 25-41.
- (78) HOCHBERG, H. (1998): Freilandhaltung von Fleischrindern im Winter. *Ber. 42. Jahrest. AG Grünland u. Futterbau, Gießen*: 30-36.
- (79) HOMM, A. (1994): *Zur Variabilität der Nitratmengen unter Weidenarben*. Diss. Gießen.
- (80) HORN, R. (1999): Verdichtung von Böden – Überlegungen zur Prozess und zur Prognose der mechanischen Belastbarkeit. – *Wasser & Boden* 51: 9-13.

- (81) HOVSTAD, K. A. & M. Ohlson (2008): Physical and chemical effects of litter on plant establishment in semi-natural grasslands. *Plant Ecol.* 196: 251-260.
- (82) HOVSTAD, K. A. (2008): Effects of plant litter on seedling establishment in semi-natural grasslands. *Grassl. Sci. Europe* 13: 63-65.
- (83) HUBBARD, C. E. (1985): Gräser. Beschreibung, Verbreitung, Verwendung. 2. überarb. U. erg. Aufl. – Stuttgart (Ulmer).
- (84) HUBER-SANNWALD, E. (2001): Konkurrenzverhältnisse und Konkurrenzverhalten von Pflanzen im Dauergrünland. 7. Alpenländisches Expertenforum. Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein. Internetquelle: <http://www.gumpenstein.at/publikationen/expert2001/sannwald.pdf>
- (85) HUGHES, G. (1954): The production and utilization of winter grass. *J. Agric. Sci.* 45: 179-201.
- (86) HÜLSBERGEN, K.-J. (2003): Entwicklung und Anwendung eines Bilanzierungsmodells zur Bewertung der Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Systeme. Habil. Halle/Saale.
- (87) HUTH, C. (2004): Analyse der Entwicklung von Körper- und Klauenmaßen sowie der Druckverteilung unter den Klauen bei Jungrindern verschiedener Rassen. Diss. Hannover.
- (88) JACOB, H. (1987): Weidenutzung. – In: VOIGTLÄNDER, G. & H. JACOB (Hrsg.): Grünlandwirtschaft und Futterbau: 291-312. – Stuttgart (Ulmer).
- (89) JAINDL, R. G., S. H. SHARROW & H. H. MEYER (1991): Effect of winter grazing date on yield components of *Lolium perenne* (L.)/*Trifolium repens* (L.) hill pasture. *Grass and Forage Sci* 46: 351-357.
- (90) KAFER, J. & J. P. M. WITTE (2004): Cover-weighted averaging of indicator values in vegetation analyses. *J. Veg. Sci.* 15: 647-652.
- (91) KELLY, K. B. (1985): Effects of soil modification and treading on pasture growth and physical properties of an irrigated red-brown earth. – *Austral. J. Agric. Res.* 36: 799-807.
- (92) KEUREN, R. W. VAN (1970): All-season pastures for beef cow. *Ohio Agri. Res. Dev. Center, Research Summary* 43: 1-13.
- (93) KIRCHGEßNER, M. (2004): Tierernährung. 11. Aufl. – Frankfurt/M. (Verl. DLG).
- (94) KLAPP, E. (1929): Thüringische Rhönhutungen. *Wiss. Arch. Landw. Abt. A, Arch. Pflanzenbau* 2: 704-786.
- (95) KLAPP, E. & W. OPITZ v. BOBERFELD (2006): Taschenbuch der Gräser. 13. überarb. Aufl. – Stuttgart (Ulmer).
- (96) KLAPP, E. (1965): Grünlandvegetation und Standort. – Berlin/Hamburg (Parey).
- (97) KLAPP, E. (1971): Wiesen und Weiden. 4. Aufl. - Berlin/Hamburg (Parey).
- (98) KLAPP, E., P. BOEKER, F. KÖNIG & A. STÄHLIN (1953): Wertzahlen der Grünlandpflanzen. *Das Grünland* 2: 38-40.
- (99) KNÖDLER, C. (2001): Keimungsverhalten verbreiteter Festuco-Brometea und Molinietales-Arten. Diss. Gießen.

- (100) KNÖDLER, C., C. ZIRON & W. OPITZ V. BOBERFELD (2001): Keimungsstrategien - genetisch oder gesellschaftlich bedingte Gemeinsamkeiten? Mitt. Ges. Pflanzenbauwiss. 13, 202-203.
- (101) KRÄLING, M. & W. OPITZ V. BOBERFELD (2005): Beziehungen zwischen Gerüstsubstanzen und in vitro-Verdaulichkeit organischer Substanz von Winterweidefutter. Arbeitsgem. Grünland u. Futterbau d. Ges. Pflanzenbauwiss., Bericht 49. Jahrestagung, Bad Elster, 135-137.
- (102) KRÄLING, M. (2005): Einfluss der Gerüstsubstanzen auf die *in vitro*-Verdaulichkeit organischer Substanz differenziert bewirtschafteter Winterweiden. Diss. Gießen.
- (103) KUNTZE, H. (1963): Untersuchungen zur Trittfestigkeit von Weideböden. Kali-Briefe 6, Fachgebiet 4, Folge 4.
- (104) KUNTZE, H., G. ROESCHMANN & G. SCHWERDTFEGER (1994): Bodenkunde. 5. Neubearb. Und erw. Aufl. – Stuttgart (Ulmer).
- (105) LARCHER, W. (1984): Ökologie der Pflanzen auf physiologischer Grundlage. 4. überarb. Aufl. – Stuttgart (Ulmer).
- (106) LASER, H. (2004): Pflanzenbauliche Ansätze zur Selen-Versorgung von Mutterkühen und Fleischrindern in Weidesystemen. Habil. Gießen 212 S.
- (107) LASER, H. (2005a) : Untersuchungen zum Bedarf von Schwefel- und Selen-Gaben in extensiven Weidesystemen in Abhängigkeit von Pflanzenbestand und Standort. Germ. J. Agron. 9, 29-41.
- (108) LASER, H. (2005b): Zur Selen- und Schwefelversorgung der Weidetiere bei ganzjähriger Freilandhaltung. Fleischrinderhaltung in Mittelgebirgslagen. Hrsg.: Deutscher Grünlandverband. Schriftenreihe 2/2005, 57-65.
- (109) LEHMANN, S., M. PERSIGHEHL & T. AßMANN (2005): Werden Laufkäferarten in Sandrasenökosystemen durch extensive Beweidungsmaßnahmen gefördert? Deutsche Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie, Entomologentagung in Dresden 21.-24.3.2005, Tagungsführer – Kurzfassungen: 121. Internetquelle: http://www.snsd.de/dgaee/programm_pdf/tagungsheft_komplett_dgaee_2005.zip
- (110) LEMAIRE, G., J. HODGSON, A. de MORAES, C. NABINGER & P.C. de F. CARVALHO (ed.; 2000): Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology. CAB.
- (111) LEVITT, J. (1972): Responses of plants to environmental stresses. – New York, San Francisco, London (Academic Press).
- (112) LIETH, H. (1954): Die Porenvolumina der Grünlandböden und ihre Beziehung zu Bewirtschaftung und Pflanzenbestand. J. Agron. & Crop Sci. 98: 453-460.
- (113) LOCKHART, D. A. S., J. B. D. HERRIOTT, J. M. M. CUNNINGHAM & R. G. HEDDLE (1969): The effects of winter grazing in subsequent production from pasture. – J. Brit. Grassl. Soc.: 146-150.
- (114) LULL, H. W. (1959): Soil compaction on forest and range lands. Anonymus miscellaneous publication No. 768 (Forest Service, United States Department of Agriculture: Washington D.C.).
- (115) MANTEL, N. (1967): The detection of disease clustering and generalized regression approach. Cancer research 27: 209-220.

- (116) MARRIOTT, C. A., J. M. FISHER, K. J. HOOD & M. A. SMITH (1997): Persistence and colonization of gaps in sown swards of grass and clover under different sward managements. *Grass and Forage Sci.* 52: 156-166.
- (117) MATTERN, T. & H. LASER (2007): Methode zur Simulation von Viehtritt in Parzellenversuchen: Mechanische Rinderklaue. *Mitt. d. Arbeitsgem. Grünland u. Futterbau d. Ges. Pflanzenbauwiss.* 8: 87-89.
- (118) MATTERN, T. & H. LASER (2008): GIS-gestützte Quantifizierung von Narbenschäden auf Winterweiden. *Mitt. d. Arbeitsgem. Grünland u. Futterbau d. Ges. Pflanzenbauwiss.* 9: 124-127.
- (119) MATTHES, H.-D., A. ADMASU, M. SCHUBERT & H. MÖHRING (1997a): Pflanzensoziologische Veränderungen des Extensivgrünlandes in der Elbtalaue durch Beweidung mit verschiedenen Nutztierarten. *Angewandte Wissenschaft, Schriftenreihe des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft* 465. Internetquelle: http://www.genres.de/ANGEWISBEI465/DDD/465_348.pdf
- (120) MATTHES, H.-D., D. MICKLICH & H. MÖHRING (1997b): Pflanzensoziologische Veränderungen des Grünlandes in der Elbtalaue durch Schweinebeweidung. *Angewandte Wissenschaft, Schriftenreihe des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft* 465. Internetquelle: http://www.genres.de/ANGEWISBEI465/DDD/465_354.pdf
- (121) MATTHES, H.-D., M. KAHL, H. MÖHRING, V. PASTUSHENKO, M. KAHL & D. MICKLICH (2002): Einfluss der Nutztierhaltung auf die Biodiversität des Grünlandes und die Lösung des Konfliktes zwischen Landnutzung und den Anforderungen des Natur- und Artenschutzes. *Schriftenreihe des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft* 494. Internetquelle: http://www.genres.de/CF/genres/ibv/anwis/anwis_494/494_136.pdf
- (122) MATZKE, P. (1995): *Wirtschaftliche Milchviehhaltung und Rindermast*. 3. Aufl. – Frankfurt/M. (Verl. DLG).
- (123) MAZUR, P. & W. OPITZ V. BOBERFELD (2005): Aufgang und Etablierung verschiedener Gräser und Kräuter bei abgestufter Konkurrenz. *Mitt. Ges. Pflanzenbauwiss.* 17, 217-218.
- (124) MAZUR, P. (2006): Aufgang sowie Etablierung von Arten des Grünlandes gleicher Gattungs- und unterschiedlicher Gesellschaftszugehörigkeit bei verschiedener Konkurrenz. *Diss. Gießen*.
- (125) McCUNE, B. & M. J. MEFFORD. (2005): *PC-ORD for Windows. Multivariate Analysis of Ecological Data. Version 4.34*. MjM Software, Gleneden Beach (Oregon/USA).
- (126) MÖLLER, D., F. KUHLMANN, W. OPITZ V. BOBERFELD, H. LASER & M. STERZENBACH (2002): Year-round outdoor stock keeping of suckler cows as management strategy to conserve varied open landscapes. *Grassl. Sci. Europe* 7, 934-935.
- (127) MORIYAMA, M., J. ABE & M. YOSHIDA (2003): Etiolated growth in relation to energy reserves and winter survival in three temperate grasses. *Euphytica* 129: 351-360.
- (128) MOTT, N. & G. MÜLLER (1971): Einfluß der Spätherbst- und Winterbeweidung auf Frühjahrsertrag und Pflanzenbestand. *Das wirtschaftseigene Futter* 17: 24-34.

- (129) MÜCKENHAUSEN, E. (1993): Die Bodenkunde. 4. Aufl. – Frankfurt/M. (Verl. DLG).
- (130) MÜLLER, J., P. MEISSNER & M. KAYSER (2006): Einfluss der Besatzdichte weidender Fleischrinder auf die potentiellen Gelegeverluste von Wiesenvögeln. Mitt. d. Arbeitsgem. Grünland u. Futterbau d. Ges. Pflanzenbauwiss., Schriftenreihe Bay. Landesanst. f. Landwirtsch. 17: 200-203.
- (131) MWENDERA, E. J. & M. A. MOHAMED SALEEM (1997): Infiltration rates, surface runoff, and soil loss as influenced by grazing pressure in the Ethiopian highlands. Soil Use and Management 13: 29-35.
- (132) NIE, Z. N., G. N. WARD & A. T. MICHAEL (2001): Impact of pugging by dairy cows on pastures and indicators of pugging damage to pasture soil in south-western Victoria. Aust. J. Agric. Res. 52: 34-43.
- (133) NOBLE, J. C. & D. J. TONGWAY (1986): Herbivores in arid and semi-arid rangelands. – In: Russell, J. S. & R. F. Isbell (Eds): Australian soils: the human impact. 243-270.
- (134) OERLEMANS, J. (2006): Langfristige Effekte abgestufter N-, P-, K-Gaben bei Mähweiden verschiedener Standorte auf die Zusammensetzung der Pflanzenbestände unter den Aspekten floristischer Diversität und Agronomie. Diss. Gießen.
- (135) OERLEMANS, J., W. OPITZ V. BOBERFELD & D. WOLF (2007): Impact of long-term nutrient supply on plant species diversity in grassland: an experimental approach on conventionally used pastures. - J. Appl. Botany Food Quality 81, 151-157.
- (136) OLOFSSON, J. (2001): Long term effect of herbivory on tundra ecosystems. Diss. Umeå (Schweden).
- (137) OPITZ V. BOBERFELD, W. & M. STERZENBACH (1999): Winteraußenhaltung von Mutterkühen unter den Aspekten Standort, Umwelt und Futterwirtschaft. Z. Kulturtechnik u. Landentwicklung 40: 258-262.
- (138) OPITZ V. BOBERFELD, W. (1976): Einfluß von Stickstoffdüngung, Nutzung und Jahreszeit auf das Porenvolumen von Dauergrünland. J. Agron. & Crop Sci. 143 : 66-82.
- (139) OPITZ V. BOBERFELD, W. (1985): Nachsaaten - wann, wie, womit? Der Bauer, Eupen/Belgien 57, H. 17, 8.
- (140) OPITZ V. BOBERFELD, W. (1994): Grünlandlehre. – Stuttgart (Ulmer).
- (141) OPITZ V. BOBERFELD, W. (1997): Winteraussenhaltung von Mutterkühen in Abhängigkeit vom Standort unter pflanzenbaulichem Aspekt. Ber. Landw. 75: 604-618.
- (142) OPITZ V. BOBERFELD, W. (2002): Winteraussenhaltung und Standort. – In: Ganzjährige Freilandhaltung von Fleischrindern. KTBL-Schrift 409: 30-46.
- (143) OPITZ V. BOBERFELD, W., J. SIMON, K. ELSEBACH & H. LASER (2008): Pflanzenbestände langjährig durch Fleischrinder genutzter Winterumtriebs- und Winterstandweiden. Mitt. d. Arbeitsgem. Grünland u. Futterbau d. Ges. Pflanzenbauwiss. 9: 128-131.

- (144) OPITZ V. BOBERFELD, W., K. WÖHLER & H. LASER (2004): Zur Bedeutung von Pilzbefall für die Futterqualität von Weidefutter im Herbst und Winter in Abhängigkeit von Pflanzengesellschaft, Witterung und Standort. *Die Bodenkultur*, 55, 135-144.
- (145) OPITZ V. BOBERFELD, W., M. STERZENBACH & H. LASER (2005): Accumulations of N, P and K in soil in different systems of outdoor keeping during winter with cattle. *Die Bodenkultur* 56: 53-60.
- (146) PATZELT, A. (1998): Vegetationsökologische und populationsbiologische Grundlagen für die Etablierung von Magerwiesen in Niedermooren. *Dissertationes Botanicae* 297. – Berlin, Stuttgart (Gebr. Borntraeger).
- (147) PEARCE, R. S. (2001): Plant Freezing and Damage. *Ann. Bot.* 87: 417-424.
- (148) PEARSON, C. J. & R. L. ISON (1997): *Agronomy of Grassland Systems*. 2nd ed. – Cambridge (University Press).
- (149) PFADENHAUER, J. 1997: *Vegetationsökologie – ein Skriptum*. 2. verb. und erw. Aufl. – Eching (IHW).
- (150) PIANKA, E. R. (1970): On r- and K-selection. – *Am. Nat.* 104: 592-597.
- (151) PIOR, A. & W. WERNER (1999): Nachhaltige Landwirtschaftssysteme im Vergleich – Bewertung anhand von Umweltindikatoren. – *Arbeiten der DLG* 195: 121-131.
- (152) PŁAŻEK, A., K. HURA, I. ŻUR & E. NIEMCZYK (2003): Relationship between Frost Tolerance and Cold-Induced Resistance of Spring Barley, Meadow Fescue and Winter Oilseed Rape to Fungal Pathogens. *J. Agronomy & Crop Sci.* 189: 333-340.
- (153) PROFFITT, A. P. B., S. BENDOTTI, M. R. HOWELL & J. EASTHAM (1993): The Effect of Sheep trampling and Grazing on Soil Physical Properties and Pasture Growth for a Red-Brown Earth. *Aust. J. Agric. Res.* 35: 199-210.
- (154) PYKÄLÄ, J. (2005): Plant species responses to cattle grazing in mesic semi-natural grassland. *Agriculture Ecosystems & Environment* 108.2: 109-117.
- (155) RIEDER, J. B. (1983): *Dauergrünland. Wissen für die Praxis*. – München/Frankfurt (M.)/Münster-Hiltrup/Wien/Bern (Verlagsunion Agrar).
- (156) ROOK, A. J. & J. R. B. TALLOWIN (2003): Grazing and pasture management for biodiversity benefit. *Animal Research* 52.2: 181-189.
- (157) SAKAI, A. & W. LARCHER (1987): *Frost Survival of Plants. Responses and Adaption to Freezing Stress*. – Berlin, Heidelberg, New York (Springer).
- (158) SAMBRAUS, H.-H. (2006): Ganzjährige Freilandhaltung von Rindern. *Tierärztliche Vereinigung für Tierschutz. Merkblatt* 85: 3-20.
- (159) SAUER, S. & T. HARRACH (1996): Stickstoffverlagerung unter spätbeweidetem Grünland. *Z. Pflanzenernähr. Bodenkde.* 159:31-35.
- (160) SCHAFFER, G. (1960): Eine Methode der Abscherwiderstandsmessung in Ackerböden zur Beurteilung ihrer Strukturfestigkeit im Felde. – *Landw. Forsch.* 13: 24-32.
- (161) SCHAFFERS, A. P. & K. V. SYKORA (2000): Reliability of Ellenberg indicator values for moisture, nitrogen and soil reaction: a comparison with field measurements. *J. Veg. Sci.* 11: 225-244.

- (162) SCHEFFER, F., P. SCHACHTSCHABEL & H. P. BLUME (2002): Lehrbuch der Bodenkunde, 15. neu bearb. u. erw. Aufl. – Heidelberg (Spektrum).
- (163) SCHLIMBACH, G. (2006): Validierung von Winterweidesystemen mit Fleischrindern und tierübergreifende Effekte auf bodenphysikalische Merkmale verschiedener Narben. Diss. Gießen.
- (164) SCHNEIDER, K. (1917): Winterweide. Mitt. DLG 32: 572-576.
- (165) SCHOLEFIELD, D., P. M. PATTO & D. M. HALL (1985): Laboratory research on the compressibility of four topsoils from grassland. Soil and Tillage Research 6: 1-16.
- (166) SEUM, U. (2007): Störche, Sumpfhühner und Knoblauchkröten. Das Bingenheimer Ried. Internetquelle: http://www.nabu.de/m03/m03_09/05940.html
- (167) SHANNON, C. E. (1948): A mathematical theory of communication. – Bell. Syst. Techn. J. 27 : 379-423, 623-653.
- (168) SHANNON, C. E. (1976): Die mathematische Theorie der Kommunikation. – In : Shannon, C. E. & W. Weaver : Mathematische Grundlagen der Informationstheorie. – München, Wien (Verl. Oldenburg) 41-143.
- (169) SIMON, J. (2007): Validierung ganzjähriger Außenhaltung von Fleischrindern auf betriebsübergreifender Ebene unter den Aspekten Produktionstechnik und Narbe. Diss. Gießen.
- (170) SSEMAKULA, J. (1983): A comparative study of hoof pressures of wild and domestic ungulates. African Journal of Ecology 21: 325-328.
- (171) STÄHLIN, A. & W. SKIRDE (1971): Unkräuter und Schädlinge des Grünlandes. – In: KLAPP, E.: Wiesen und Weiden. 4. Aufl. - Berlin/Hamburg (Paul Parey).
- (172) STAMMEL, B. & K. KIEHL (2004): Do hoof prints actually serve as a regeneration niche for plant species in fens? Phytocoenologia 34.2: 271-286.
- (173) STEINHÖFEL, O, K. WACKER, S. WACHS & K. DUDERSTADT (2002): Teilthema Untersuchungen zur Durchführbarkeit und den Auswirkungen von Landnutzungsänderungen auf dem Grünland in den Elbauen. Abschlussbericht des Forschungsvorhabens Entwicklung von dauerhaft umweltgerechten Landbewirtschaftungsverfahren im sächsischen Einzugsgebiet der Elbe. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft.
- (174) STEINWIDDER, A. & J. HÄUSLER (2004): Anforderungen an die Fütterung im Mutterkuhbetrieb. 31. Viehwirtschaftliche Fachtagung, 27. - 28. April 2004, Bericht BAL Gumpenstein 2004: 5-20.
- (175) SVOZILOVA, M., J. RZONCA & P. VAREKOVA (2008): The effect of outdoor cattle keeping in winter season on water and soil quality. Grassl. Sci. Europe 13: 971-973.
- (176) TAMURA, Y. & M. MORIYAMA (2001): Nonstructural Carbohydrate Reserves in Roots and the Ability of Temperate Perennial Grasses to Overwinter in Early Growth Stages. Plant Prod. Sci. 4: 56-61.
- (177) THEISS, H. (1989): Zur Dynamik der Nitrat- und Wasservorräte verschiedener Bodenschichten in Abhängigkeit von Hauptbestandsbildner, Narbendichte und N-Düngung. Diss. Gießen.

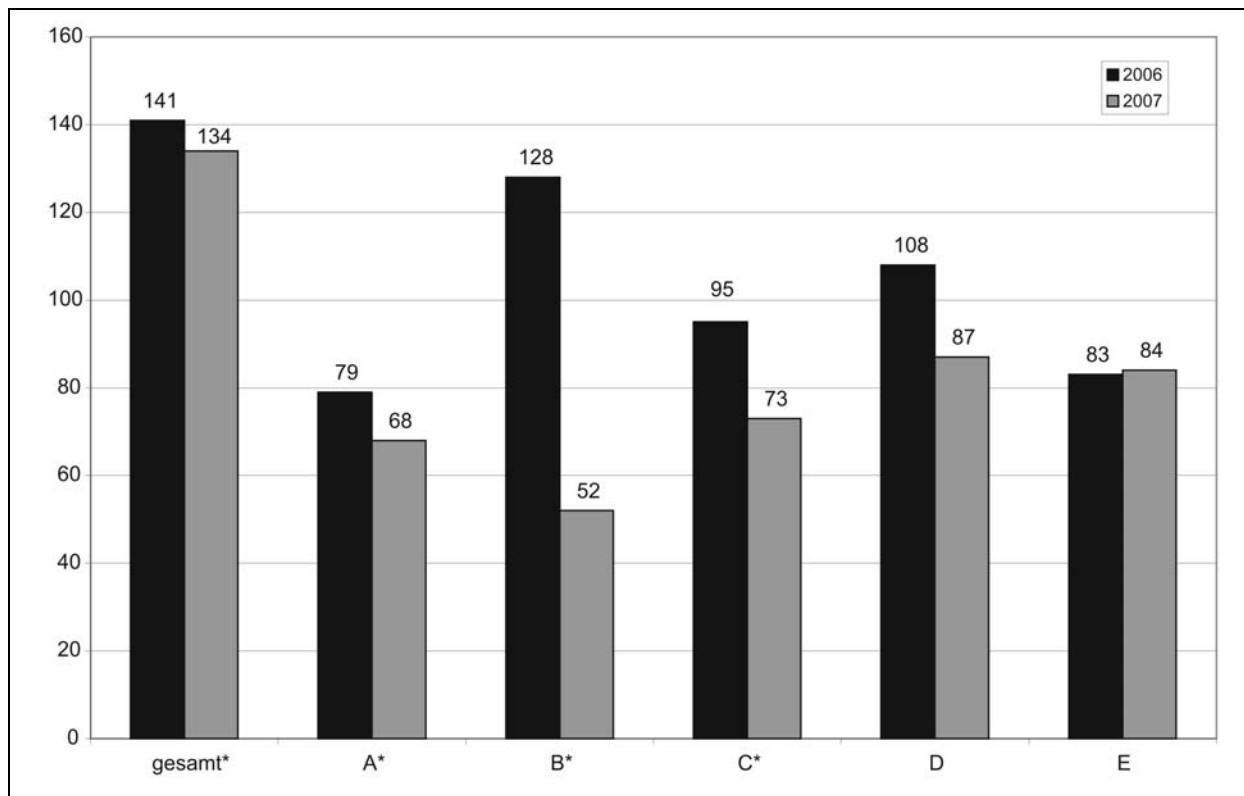
- (178) THOMPSON, K., J. P. BAKKER & R. M. BEKKER (1997): Soil seed banks of north-west Europe: Methodology, density and longevity. – Cambridge (University).
- (179) TRACY, B. F., I. J. RENNE, J. GERRISH & M. A. SANDERSON (2004): Effects of plant diversity on invasion of weed species in experimental pasture communities. *Basic Appl. Ecol.* 5: 543-550.
- (180) URBANSKA, K. M. (1992): Populationsbiologie der Pflanzen. – Stuttgart/Jena (Fischer).
- (181) VOIGTLÄNDER, G. (1987): Düngung des Grünlandes. – In: VOGTLÄNDER, G. & H. JACOB (Hrsg.): Grünlandwirtschaft und Futterbau: 123-182. – Stuttgart (Ulmer).
- (182) WALKER, M. J., R. KUTSCH, W. W. MILLER, A. CIRELLI & S. DONALDSON (2005): A consistent hoof impact simulator. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 69: 257-259.
- (183) WALTER, H. (1957): Wie kann man den Klimatypus anschaulich darstellen? – *Umschau* 57: 751-753.
- (184) WAßMUTH, R. & M. GOLZE (2002): Baulich-technische Gestaltung der tiergerechten Freilandhaltung. – In: Ganzjährige Freilandhaltung von Fleischrindern. KTBL-Schrift 409: 84-102.
- (185) WAßMUTH, R. (2002a): Wirtschaftliche Betrachtungen zur Grünlandnutzung mit landwirtschaftlichen Nutztieren. – In: Ganzjährige Freilandhaltung von Fleischrindern. KTBL-Schrift 409: 30-46.
- (186) WAßMUTH, R. (2002b): Tiergerechte Gestaltung der ganzjährigen Freilandhaltung. – In: Ganzjährige Freilandhaltung von Fleischrindern. KTBL-Schrift 409: 30-46.
- (187) WATT, T. A., J. R. TREWEEK & F. S. WOOLMER (1996): An experimental study of the impact of seasonal sheep grazing on formerly fertilized grassland. *J. Veg. Sci.* 7: 535-542.
- (188) WEISE, G., P. ZUBE & R. PRIEBE (1998): Punktuelle Belastung durch tierische Exkrememente bei Winteraußenhaltung. *Ber. 42. Jahrest. AG Grünland u. Futterbau, Gießen*: 115-118.
- (189) WHITTAKER, R. H. & P. P. FEENY (1971): Allochemics: Chemical Interactions between Species. *Science* 171: 757-770.
- (190) WHITTAKER, R. H. (1977): Evolution of species diversity in land communities. *Evolutionary Biol.* 10: 1-67.
- (191) WIESE, G. (2006): Unveröffentlichte Beobachtungsmitteilung. – In: MENDE, P. (2007): Artkapitel Neuntöter. Naturschutzbund Deutschland, Kreisverband Gießen: Vogelkundlicher Jahresbericht 16: 137-138.
- (192) WILLATT, S. T. & D. M. PULLAR (1983): Changes in soil physical properties under grazed pastures. *Australian Journal of Soil Research* 22: 343-348.
- (193) WILLMANN, O. (1998): Ökologische Pflanzensoziologie. 6. Aufl. – Wiesbaden (Quelle & Meyer).
- (194) WISSKIRCHEN, R. & H. HAEUPLER (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – Stuttgart (Ulmer).
- (195) WISSMAN, J., T. LENNARTSSON & Å. BERG (2008): Is the grass always greener on the other side of the fence? *Primula veris* L. as an example of plant survival at different management intensities. *Grassl. Sci. Europe* 13: 27-28.

- (196) WÖHLER, K. (2003): Zur Qualität und Masse von Winterweidefutter in Abhängigkeit von Standort, Pflanzengesellschaft und Bewirtschaftung. Diss. Gießen.
- (197) WOLF, D. & W. OPITZ V. BOBERFELD (2003): Effects of N-fertilization and date of utilization on quality and yield of tall fescue in winter. J. Agron. Crop Sci., 189, 47-53.
- (198) WOLF, D. (2002): Zum Effekt von Pflanzenbestand, Vornutzung und Nutzungstermin auf Qualität und Masse von Winterweidefutter. Diss. Gießen.
- (199) XIE, Y. & R. WITTIG (2004): The impact of grazing intensity on soil characteristics of *Stipa grandis* and *Stipa bungeana* steppe in northern China (autonomous region of Ningxia). Acta Oecologica 25: 197-204.
- (200) ZUBE, P. (1996): Probleme der winterlichen Freilandhaltung von Mutterkühen. – In: Verband Förderung extensiver Grünlandwirtschaft (Berlin). Schriftenreihe: Freilandhaltung von Rindern im Winter: 21-28.

Die Witterungsdaten für die Region Gießen wurden freundlicherweise zur Verfügung gestellt von der Lehr- und Forschungsstation Gießen des Instituts für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung I der Justus-Liebig-Universität. Die Witterungsdaten für die Region Westerwald wurden dem Internetangebot www.westerwaldwetter.de entnommen.

Die Digitalen Orthophotos wurden freundlicherweise zur Nutzung überlassen vom Hessischen Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation und dem Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz.

9. Anhang



Anhangabb. 1: Festgestellte Artenzahlen in Abhängigkeit von Betrieb und Untersuchungsjahr. (*) Im Jahr 2007 wurden nur in den Betrieben D und E Bodensamenbankuntersuchungen vorgenommen.

Anhangtab. 1: Legende zum Feld „Bemerkungen“ in den folgenden Vegetationstabellen (Anhangtab. 2 bis 51)

<i>Nutzung / Bearbeitung:</i>	
1	wird zum Aufnahmezeitpunkt beweidet
2	wird zum Aufnahmezeitpunkt beweidet, Narbenhöhe gering
3	wurde (kurz vor Aufnahmezeitpunkt) beweidet
4	Tränkestandort, sehr nass, neue Trittschäden
5	wurde maschinell eingeebnet (Kreiselegge)
6	wurde gemäht bzw. nachgemäht
6a	Heuernte 6.6.06
7	Kompost wurde auf die Flächen ausgebracht, Vegetation und Markierungen der Plots überdeckt
<i>Vegetation:</i>	
8	1. Aufwuchs steht noch auf den Flächen
9	kaum Wachstum durch Trockenheit
10	Dauerstandweide, Narbenhöhe gering aber z.T. hohe Geilstellen vorhanden
11	<i>Medicago x varia</i> von Rehwild verbissen
<i>Bestandshöhe:</i>	
*	lagernd

Anhangtab. 2: Ertragsanteile im Betrieb A, Schadensintensität 0%, Untersuchungsjahr 2006

Plot	1			2			3			4		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Termin	27.04.	15.05.	08.08.	27.04.	15.05.	08.08.	20.04.	17.05.	08.08.	20.04.	17.05.	08.08.
Datum	1	3					10	1	10	10	1	10
Bemerkung	5594409 / 3401244			5594396 / 3401270			5593751 / 3400935			5593738 / 3401004		
GKK Hoch / Rechts												
Bestandshöhe [cm]	94	97	95	80	85	95	80	85	85	85	90	95
Bedeckung [%]												
Ertragsanteil												
Gräser	76	74	79	93	86	97	81	74	65	81	76	79
<i>Agrostis capillaris</i>						5			+	+		4
<i>Alopecurus pratensis</i>		15	9		21		1					
<i>Anthoxanthum odoratum</i>		3	2		3						3	
<i>Bromus hordeaceus</i>		5	2		11	3	3	6				
<i>Cynosurus cristatus</i>								2	5			
<i>Dactylis glomerata</i>		5	33			42	5	5	5	10	10	12
<i>Festuca pratensis</i>	39	26	17	63	37	34	32	25	25	39	33	30
<i>Festuca rubra</i>					7	5				5	2	2
<i>Holcus lanatus</i>	10	7	6	30	7	8	6	8	2	2	3	3
<i>Lolium perenne</i>							30	23	23	25	25	28
<i>Luzula campestris</i>										+	+	
<i>Phleum pratense</i>							4	5	5			
<i>Poa annua</i>	5	+	+									
<i>Poa pratensis</i>	22	13	10						+			
Kräuter												
<i>Achillea millefolium</i>	19	20	14	7	13	4	7	19	24	11	16	12
<i>Anthriscus sylvestris</i>	2						+	+	1	+	+	+
<i>Cardamine pratensis</i>										+		
<i>Centaurea jacea</i>										+		
<i>Cerastium holosteoide</i>		+					+	+	5	+	3	7
<i>Cirsium arvense</i>	1	5	5				1	4	8		+	
<i>Colchicum autumnale</i>											5	
<i>Galium mollugo</i>				1		1				+	+	+
<i>Heracleum sphondylium</i>		1	2	1	2		1	1	+	+	1	1

Fortsetzung Anhangtab. 2: Ertragsanteile im Betrieb A, Schadensintensität 0%, Untersuchungsjahr 2006

Plot	1			2			3			4		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Termin												
<i>Hypochaeris radicata</i>							+					
<i>Leontodon autumnalis</i>							+	+	4			
<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.								+			+	
<i>Plantago lanceolata</i>	+	1	2							1	1	
<i>Plantago major</i>									2	+	1	+
<i>Ranunculus acris</i> agg.	6	5	2	2	3		+	3		2	1	+
<i>Ranunculus repens</i>		3	2					+	1	1	1	+
<i>Rumex acetosa</i>	5	1		2	6	2				1	1	1
<i>Rumex obtusifolius</i>							+	3	2			
<i>Stellaria graminea</i>					1							
<i>Stellaria media</i>								+			+	
<i>Taraxacum officinale</i>	5	4		1	1		5	5	2	3	2	2
<i>Veronica chamaedrys</i>					+							
<i>Viola canina</i>					+							
Leguminosen	5	6	8	+	1	+	12	7	12	8	8	10
<i>Lathyrus pratensis</i>		+								+	+	
<i>Lotus corniculatus</i>					1	+					1	1
<i>Trifolium pratense</i>	2	4	5				2	2	5	+	4	3
<i>Trifolium repens</i>	3	2	3	+		+	10	5	7	8	3	5
<i>Vicia sepium</i>	+	+			+					+	+	1

Anhangtab. 3: Ertragsanteile im Betrieb A, Schadensintensität 25%, Untersuchungsjahr 2006

Plot	1			2			3			4		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Termin												
Datum	27.04.	15.05.	08.08.	27.04.	15.05.	08.08.	20.04.	15.05.	08.08.	20.04.	15.05.	08.08.
Bemerkung	1	3			1	3	10	1	10	10	1	10
GKK Hoch / Rechts	5594478 / 3401189			5594451 / 3401202			5593804 / 3400952			5593739 / 3400968		
Bestandshöhe [cm]												
Bedeckung [%]	70	88	95	80	87	90	75	82	88	80	85	88
Ertragsanteil												
Gräser	72	79	84	76	66	77	66	54	70	88	78	68
<i>Agrostis capillaris</i>			1						4	2	+	3
<i>Alopecurus pratensis</i>		3					3	5	3			
<i>Anthoxanthum odoratum</i>		8			8	7					2	
<i>Bromus hordeaceus</i>					5	7						
<i>Cynosurus cristatus</i>											3	6
<i>Dactylis glomerata</i>	2	15	20	10	3	9	+	1	1	15	15	12
<i>Festuca pratensis</i>	20	16	18	51	24	25	26	18	20	35	28	25
<i>Festuca rubra</i>		5	8	5	5	7	5	3	2			
<i>Helictotrichon pubescens</i>											3	
<i>Holcus lanatus</i>	40	20	19	10	5	7	2	2	2			
<i>Lolium perenne</i>							20	10	18	30	22	22
<i>Luzula campestris</i>										1	+	
<i>Phleum pratense</i>									3	5	5	
<i>Poa annua</i>	5	+					+	+	+			
<i>Poa pratensis</i>	5	12	18		16	15	10	10	12			
<i>Poa trivialis</i>								5	5			
Kräuter	20	15	8	19	27	16	2	12	13	6	12	22
<i>Achillea millefolium</i>				1	1	1	+	2	1			
<i>Anthriscus sylvestris</i>				1								
<i>Cardamine pratensis</i>				+						+		
<i>Centaurea jacea</i>				+	2	3		4	4	1	3	10
<i>Cerastium holosteoidees</i>	+	+		+	+		+	+		+	+	
<i>Colchicum autumnale</i>							+	1				

Fortsetzung Anhangtab. 3: Ertragsanteile im Betrieb A, Schadensintensität 25%, Untersuchungsjahr 2006

Plot	1			2			3			4		
Termin	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
<i>Galium mollugo</i>	+	1	1	1	1	+						
<i>Heracleum sphondylium</i>	+	1		+	+	1						
<i>Hypochaeris radicata</i>							1					
<i>Leontodon autumnalis</i>				3			+		2	+		
<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.											+	
<i>Plantago lanceolata</i>	5	3	3	+	2	3	+	2				
<i>Plantago major</i>				1	1	2	+	1	3			
<i>Polygonum aviculare</i> agg.												+
<i>Ranunculus acris</i> agg.	10	5	2	5	6	2	+	2	1	3	2	4
<i>Ranunculus bulbosus</i>							1	+				
<i>Ranunculus repens</i>				+	5	2	+			1	4	2
<i>Rumex acetosa</i>	5	5	2	2	5					1	2	3
<i>Taraxacum officinale</i>				5	4	2			2	+	1	3
<i>Veronica chamaedrys</i>					+							
<i>Viola canina</i>					+							
Leguminosen	8	6	8	5	7	7	5	34	17	6	10	10
<i>Lotus corniculatus</i>								1	1			1
<i>Trifolium pratense</i>	5	4	6	3	6	6		18	10	1	4	4
<i>Trifolium repens</i>	3	2	2	2	1	1		15	6	5	6	5
<i>Vicia sepium</i>		+			+			+				

Anhangtab. 4: Ertragsanteile im Betrieb A, Schadensintensität 50%, Untersuchungsjahr 2006

Plot	1			2			3			4		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Termin	24.04.	15.05.	08.08.	27.04.	15.05.	08.08.	20.04.	17.05.	08.08.	20.04.	17.05.	08.08.
Datum	1	1	3		1	3	10	1	10	10	1	10
Bemerkung	5594450 / 3401143			5594411 / 3401262			5593793 / 3400936			5593681 / 3400978		
GKK Hoch / Rechts												
Bestandshöhe [cm]	60	70	75	60	70	65	50	55	65	60	88	85
Bedeckung [%]	Ertragsanteil											
Gräser	74	71	70	81	55	67	82	77	71	63	62	64
<i>Agrostis capillaris</i>												2
<i>Alopecurus pratensis</i>		+			8					1	+	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>								2	1		6	
<i>Bromus hordeaceus</i>					5	3						
<i>Cynosurus cristatus</i>								2	1			5
<i>Dactylis glomerata</i>		5	8	35	3	10	5		2		4	3
<i>Deschampsia cespitosa</i>							2	10	17			
<i>Festuca pratensis</i>	39	12	16	25	20	32	5	20		32	29	29
<i>Festuca rubra</i>										7	3	
<i>Glyceria maxima</i>										+	+	
<i>Holcus lanatus</i>	5	5	18					2	1			
<i>Lolium perenne</i>			5				55	17	25	20	20	25
<i>Luzula campestris</i>										1	+	
<i>Pheum pratense</i>		10	10				15	8	5	1	+	
<i>Poa annua</i>	20	8	5	21	2	2	+	2	4			
<i>Poa pratensis</i>	10	31	8		14	20		14	15	1	+	
<i>Poa trivialis</i>					3							
Kräuter	18	14	15	13	34	25	8	13	16	22	21	22
<i>Achillea millefolium</i>										+	+	+
<i>Anthriscus sylvestris</i>	+											
<i>Cardamine pratensis</i>										2		
<i>Centaurea jacea</i>								1	3	2	4	8
<i>Cerastium holosteoides</i>		+	+	+	+		+	+	1	+	+	1
<i>Cirsium arvense</i>				3	12	17						

Fortsetzung Anhangtab. 4: Ertragsanteile im Betrieb A, Schadensintensität 50%, Untersuchungsjahr 2006

Plot	1			2			3			4		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Termin												
<i>Colchicum autumnale</i>										3	4	
<i>Galium mollugo</i>	1	2	2									
<i>Galium verum</i> agg.											+	
<i>Heracleum sphondylium</i>				+	1					+	+	
<i>Hypochaeris radicata</i>							+					
<i>Leontodon autumnalis</i>	5	3	4							1	2	5
<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.										+	1	1
<i>Matricaria discoidea</i>									+			
<i>Plantago lanceolata</i>	1	2	3		1		+			2	1	4
<i>Plantago major</i>	3	+	1				+	2	3			
<i>Ranunculus acris</i> agg.	1	2	1	5	8	3				1	2	1
<i>Ranunculus repens</i>	2	+	+		3	3	1	2	2	3	2	1
<i>Rumex acetosa</i>					1					4	2	
<i>Rumex crispus</i>								1				
<i>Rumex obtusifolius</i>							+					
<i>Taraxacum officinale</i>	5	5	4	5	8	2				4	3	1
<i>Tragopogon pratensis</i>							7	7	7			
<i>Veronica chamaedrys</i>	+	+									+	
Leguminosen	8	15	15	6	11	8	10	10	13	15	17	14
<i>Lotus corniculatus</i>										+	1	2
<i>Trifolium pratense</i>	5	12	12	3	6	5	2	5	8	+	9	7
<i>Trifolium repens</i>	3	3	3	3	5	3	8	5	5	15	7	5
<i>Vicia sepium</i>				+	+							

Anhangtab. 5: Ertragsanteile im Betrieb A, Schadensintensität 75%, Untersuchungsjahr 2006

Plot	1			2			3			4		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Termin	27.04.	15.05.	08.08.	27.04.	15.05.	08.08.	20.04.	17.05.	08.08.	20.04.	17.05.	08.08.
Datum	1	3			1	3	10	1	10	10	1	10
Bemerkung	5594432 / 3401174			5534447 / 3401197			5593796 / 3400942			5593810 / 3400916		
GKK Hoch / Rechts												
Bestandshöhe [cm]	40	50	45	40	50	70	40	50	60	30	35	60
Bedeckung [%]	Ertragsanteil											
Gräser	66	70	69	75	70	72	67	64	78	90	82	83
<i>Agrostis capillaris</i>				3	1	5				+		
<i>Agrostis stolonifera</i>							+	+	10			
<i>Alopecurus pratensis</i>							2	+	+	5		
<i>Anthoxanthum odoratum</i>					8	4						
<i>Arrhenatherum elatius</i>										+		
<i>Dactylis glomerata</i>	+	+		2	8	10					2	3
<i>Festuca pratensis</i>	30	29	27	55	22	20	3	8	8	+	5	7
<i>Festuca rubra</i>				10	9	10						
<i>Holcus lanatus</i>	6	1		5	8	9					1	1
<i>Lolium perenne</i>		5	8				52	38	42	65	55	56
<i>Phleum pratense</i>		3					5	5	5	20	10	10
<i>Poa annua</i>	10	2	5				5	5	5		1	1
<i>Poa pratensis</i>	20	30	29		4	4		5	5		8	5
<i>Poa trivialis</i>					10	10		3	3			
Kräuter	24	21	23	18	22	21	8	15	12	3	10	11
<i>Achillea millefolium</i>	1	+	1									
<i>Centaurea jacea</i>											2	5
<i>Cerastium holosteoides</i>	+	+		+	+							
<i>Crepis biennis</i>									2			
<i>Galium mollugo</i>				1	1							
<i>Leontodon autumnalis</i>	10	5	7			2						
<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.						1						
<i>Matricaria discoidea</i>									+			
<i>Plantago lanceolata</i>	2	2	4	3	5	5						

Fortsetzung Anhangtab. 5: Ertragsanteile im Betrieb A, Schadensintensität 75%, Untersuchungsjahr 2006

Plot	1			2			3			4		
Termin	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
<i>Plantago major</i>	+	+	2	+			+	7	5	2	5	3
<i>Polygonum aviculare</i> agg.									2			1
<i>Ranunculus acris</i> agg.		3	2	4	6	6		1	+			
<i>Ranunculus repens</i>	1	3	2	4	4	2	7	6	3	+	2	1
<i>Rumex acetosa</i>	+			2	1	1	+					
<i>Taraxacum officinale</i>	10	8	5	4	5	4	1	1	+	1	1	1
Leguminosen	10	9	8	7	8	7	25	21	10	7	8	6
<i>Lotus corniculatus</i>				+	1							
<i>Trifolium pratense</i>	5	7	5	3	5	5		1	2		3	2
<i>Trifolium repens</i>	5	2	3	4	2	2	25	20	8	7	5	4

Anhangtab. 6: Ertragsanteile im Betrieb A, Schadensintensität 100%, Untersuchungsjaar 2006

Plot	1			2			3			4		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Termin	27.04.	15.05.	08.08.	27.04.	15.05.	08.08.	20.04.	17.05.	08.08.	20.04.	17.05.	08.08.
Datum	1	3		1	3		10	1	10	10	1	10
Bemerkung	5594416 / 3401170			5594483 / 3401110			5593809 / 3400933			5593658 / 3400963		
GKK Hoch / Rechts												
Bestandshöhe [cm]	4	8	10	7	25	55	3	10	25	5	5	3
Bedeckung [%]												
Ertragsanteil												
Gräser	59	47	45	79	51	60	77	57	67	90	90	10
<i>Agrostis capillaris</i>							3	8	5			
<i>Agrostis stolonifera</i>										1		
<i>Alopecurus pratensis</i>							+					
<i>Dactylis glomerata</i>	+	1	0	19	12	20	3	3	1			
<i>Elymus repens</i>					3	2						
<i>Festuca pratensis</i>	27	23	10	60	25	22						
<i>Festuca rubra</i>					4	8						
<i>Holcus lanatus</i>							5	5	5			
<i>Lolium perenne</i>		2	7				18	10	41	49	50	8
<i>Poa annua</i>	32	8	20				48	23	10	40	40	2
<i>Poa pratensis</i>		13	8		4	4						
<i>Poa trivialis</i>					3	4		8	5			
Kräuter	38	48	51	21	40	27	8	27	23	5	9	90
<i>Achillea millefolium</i>					1	3						
<i>Alchemilla vulgaris</i> agg.					5	2						
<i>Anthriscus sylvestris</i>	2	0	0									
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0	0	2		9	2						
<i>Cerastium holosteoides</i>					1							
<i>Chenopodium album</i>					1	4						
<i>Chenopodium polyspermum</i>	0	0	2									5
<i>Cirsium arvense</i>												
<i>Galium mollugo</i>				1	2	1						
<i>Geranium spec</i>				5								
"Keimling" spec				2								

Fortsetzung Anhangtab. 6: Ertragsanteile im Betrieb A, Schadensintensität 100%, Untersuchungsjahr 2006

Plot	1			2			3			4		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Termin												
<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.				+		4						
<i>Matricaria discoidea</i>	0	0	3				+	2	2			
<i>Matricaria inodora</i>					1							
<i>Plantago lanceolata</i>	1	0	0		3	4						
<i>Plantago major</i>	5	3	16			3	7	20	10	2	5	40
<i>Polygonum aviculare</i> agg.	0	0	3		1	2		1	7			
<i>Potentilla anserina</i>										1	4	45
<i>Ranunculus acris</i> agg.	3	0	0	10	8	1						
<i>Ranunculus repens</i>	2	5	4	2	4	1	1	2	2	2		
<i>Rumex acetosa</i>				1	4	+						
<i>Rumex crispus</i>	0	0	3									
<i>Taraxacum officinale</i>	25	40	18				+	2	2			
Leguminosen	3	5	4	0	9	13	15	16	10	5	1	0
<i>Lathyrus pratensis</i>				+	2							
<i>Trifolium pratense</i>	0	2	0		5	10	+	1	1			
<i>Trifolium repens</i>	3	3	4		2	3	15	15	9	5	1	
<i>Vicia sepium</i>					+							

Fortsetzung Anhangtab. 7: Ertragsanteile im Betrieb B, Schadensintensität 0%, Untersuchungsjahr 2006

Plot	1			2			3			4		
Termin	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
<i>Stellaria media</i>								+				
<i>Taraxacum officinale</i>	3	2		1	+		2	2		5	2	
<i>Veronica chamaedrys</i>	+											
Leguminosen	4	5		1	2		2	2		5	2	
<i>Trifolium pratense</i>	2	2								1	+	
<i>Trifolium repens</i>	2	3		1	2		2	2		4	2	

Anhangtab. 8: Ertragsanteile im Betrieb B, Schadensintensität 25%, Untersuchungsjahr 2006

Plot	1			2			3			4		
Termin	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Datum	05.05.	22.05.	16.08.	08.05.	22.05.	16.08.	08.05.	02.06.	16.08.	05.05.	22.05.	16.08.
Bemerkung		3	7		3	7		3	7		3	7
GKK Hoch / Rechts	5616679 / 3415799			5616508 / 3415756			5616515 / 3415776			5616530 / 3415793		
Bestandshöhe [cm]												
Bedeckung [%]	75	55		65	65		85	85		70	70	
Ertragsanteil												
Gräser	69	65		80	69		70	59		61	56	
<i>Agrostis capillaris</i>	3									1	+	
<i>Alopecurus pratensis</i>	21	25		5	5		8	6		10	6	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>				3	1							
<i>Dactylis glomerata</i>				3	2							
<i>Festuca pratensis</i>				29	20		30	25		25	13	
<i>Festuca rubra</i>	20	20		12	16							
<i>Holcus lanatus</i>	8	5		8	5		8	9		10	8	
<i>Lolium perenne</i>	5	+		5	8		5	4			12	
<i>Luzula campestris</i>				4	2							
<i>Poa annua</i>	2	+								+	+	
<i>Poa pratensis</i>				11	10		16	13		14	17	
<i>Poa trivialis</i>	10	15					3	2		1	+	
Kräuter	29	27		19	25		27	34		35	36	
<i>Bellis perennis</i>					+		1	2			1	
<i>Bistorta officinalis</i>	+	2		3	5		10	10		20	13	
<i>Caltha palustris</i>	1	1										
<i>Cardamine pratensis</i>				+			1			+		
<i>Cerastium holosteoides</i>	+											
<i>Equisetum arvense</i>				+								
<i>Filipendula ulmaria</i>				+								
<i>Glechoma hederacea</i>	+											
<i>Hypochaeris radicata</i>				1	4							
<i>Leontodon autumnalis</i>				1	1			3				
<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.					1							

Fortsetzung Anhangtab. 8: Ertragsanteile im Betrieb B, Schadensintensität 25%, Untersuchungsjahr 2006

Plot	1			2			3			4		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Termin												
<i>Lysimachia nummularia</i>												
<i>Plantago lanceolata</i>	+	2		5	5		2	3		+	3	
<i>Ranunculus acris</i> agg.				1	3		3	3		1	1	
<i>Ranunculus repens</i>	21	20					1	6		10	13	
<i>Rumex acetosa</i>	2	+		1	2		1	2		1	2	
<i>Sanguisorba officinalis</i>				+	1					+	+	
<i>Stellaria media</i>	+						+					
<i>Taraxacum officinale</i>	5	2		7	3		8	5		3	3	
<i>Veronica serpyllifolia</i>								+				
Leguminosen	2	8		1	6		3	7		4	8	
<i>Lathyrus pratensis</i>					+							
<i>Trifolium pratense</i>				1	2		1	2		2	2	
<i>Trifolium repens</i>	2	8			4		2	5		2	6	

Anhangtab. 9: Ertragsanteile im Betrieb B, Schadensintensität 50%, Untersuchungsjahr 2006

Plot	1			2			3			4		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Termin												
Datum	05.05.	22.05.	16.08.	08.05.	22.05.	16.08.	08.05.	02.06.	16.08.	05.05.	22.05.	16.08.
Bemerkung		3	7		3	7		3	7		3	7
GKK Hoch / Rechts	5616700 / 3415811			5616642 / 3415881			5616610 / 3415905			5616573 / 3415953		
Bestandshöhe [cm]												
Bedeckung [%]	40	40		60	55		45	55		50	50	
Ertragsanteil												
Gräser	87	75		82	62		68	66		81	72	
<i>Alopecurus pratensis</i>	22	10		13	10		10	8		30	25	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>								+				
<i>Deschampsia cespitosa</i>	23	22										
<i>Festuca pratensis</i>	20	20		40	30		31	28		40	36	
<i>Festuca rubra</i>										1	1	
<i>Holcus lanatus</i>	5	5		13	10		10	8		3	4	
<i>Lolium perenne</i>							7	10		1	1	
<i>Phleum pratense</i>		+										
<i>Poa annua</i>	2	+								1	+	
<i>Poa pratensis</i>	5	5		10	8		10	12		5	5	
<i>Poa trivialis</i>	10	13		6	4							
Kräuter												
<i>Achillea millefolium</i>				15	30		30	27		17	22	
<i>Ajuga reptans</i>	+	1								+	+	
<i>Bellis perennis</i>				+	1							
<i>Bistorta officinalis</i>	3	7		8	10		13	10		3	5	
<i>Caltha palustris</i>	+						+			3	1	
<i>Cardamine pratensis</i>	+			+	1		1	+		+		
<i>Cerastium holsteoides</i>	+			+								
<i>Filipendula ulmaria</i>							+	1				
<i>Glechoma hederacea</i>	+											
<i>Leontodon autumnalis</i>					1							
<i>Lysimachia nummularia</i>					+							
<i>Myosotis scorpioides</i> agg.								+				

Fortsetzung Anhangtab. 9: Ertragsanteile im Betrieb B, Schadensintensität 50%, Untersuchungsjahr 2006

Plot	1			2			3			4		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Termin												
<i>Plantago lanceolata</i>					2			+		1	2	3
<i>Polygonum aviculare</i> agg.				1						1	2	
<i>Ranunculus acris</i> agg.	3	4		+	+		3	2		2	3	
<i>Ranunculus repens</i>	2	4		5	10		10	10		3	7	
<i>Rumex acetosa</i>	+			+	2		+	1		2	1	
<i>Sanguisorba officinalis</i>							+	1		+	+	
<i>Stellaria media</i>	+	+		+	1		+					
<i>Taraxacum officinale</i>	4	4		1	2		3	2		3	3	
<i>Veronica serpyllifolia</i>								+				
Leguminosen	1	5		3	8		2	7		2	6	
<i>Lathyrus pratensis</i>					1							
<i>Trifolium pratense</i>	1	1		2	2		+	2		+	1	
<i>Trifolium repens</i>	+	4		1	5		2	5		2	5	

Fortsetzung Anhangtab. 10: Ertragsanteile im Betrieb B, Schadensintensität 75%, Untersuchungsjahr 2006

Plot	1			2			3			4		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Termin												
<i>Ranunculus acris</i> agg.	4	3		+	+		4	3		5	6	
<i>Ranunculus repens</i>	5	5		8	20		5	10		5	9	
<i>Rumex acetosa</i>	4	2					+	2		1	3	
<i>Sanguisorba officinalis</i>				+	1		+	1				
<i>Stellaria media</i>				+	+		+	1		+		
<i>Taraxacum officinale</i>	2	1		4	8		4	2		2	1	
Leguminosen	2	3		2	10		1	4		5	6	
<i>Lathyrus pratensis</i>	+											
<i>Trifolium pratense</i>	+	+		+	+		+	1				
<i>Trifolium repens</i>	2	3		2	10		1	3		5	6	

Anhangtab. 11: Ertragsanteile im Betrieb B, Schadensintensität 100%, Untersuchungsjahr 2006

Plot	1			2			3			4		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	4
Termin												
Datum	05.05.	22.05.	16.08.	08.05.	22.05.	16.08.	08.05.	02.06.	16.08.	05.05.	22.05.	16.08.
Bemerkung		3	7		3	7		3	7		3	7
GKK Hoch / Rechts	5616612 / 3415809			5616513 / 3416000			5616489 / 3416005			5616468 / 3415992		
Bestandshöhe [cm]												
Bedeckung [%]	10	10		5	10		3	20		1	10	
Ertragsanteil												
Gräser	73	67		61	55		73	74		18	22	
Alopecurus pratensis	31	26					10	15				
Dactylis glomerata				2	+		15	17			2	
Festuca pratensis	3	5		46	23		28	16		2	5	
Holcus lanatus				2	4							
Lolium perenne	30	25			16					2	3	
Phleum pratense	3	4								10	10	
Poa annua	3	3		1	+					2	+	
Poa pratensis				10	12		20	26		2	2	
Poa trivialis	3	4										
Kräuter	26	30		38	43		26	25		81	76	
Achillea millefolium					1		2	3			+	
Bistorta officinalis	8	8		12	6		10	8		70	50	
Caltha palustris	+											
Cardamine pratensis	1			+	+		2	+				
Cerastium holosteoides	+	1		+			1	1		+	1	
Cirsium arvense								1				
Cirsium spec.								+				
Glechoma hederacea											+	
Hypochaeris radicata							1	2				
Leontodon autumnalis					2							
Leontodon hispidus								1				
Lysimachia nummularia	+											
Plantago lanceolata		+			5			2			3	
Ranunculus acris agg.				6	4		5	4		6	8	

Fortsetzung Anhangtab. 11: Ertragsanteile im Betrieb B, Schadensintensität 100%, Untersuchungsjaar 2006

Plot	1			2			3			4		
Termin	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
<i>Ranunculus repens</i>	15	18		15	19					4	10	
<i>Rumex acetosa</i>									1			
<i>Rumex obtusifolius</i>		+										
<i>Sanguisorba officinalis</i>				+	1			+				
<i>Taraxacum officinale</i>	2	3		3	5		5	1		1	4	
<i>Veronica chamaedrys</i>								+				
Leguminosen	1	3		1	2		1	1		1	2	
<i>Trifolium pratense</i>	+	1		1	2			0.5				
<i>Trifolium repens</i>	1	2					1	0.5		1	2	

Anhangtab. 12: Ertragsanteile im Betrieb C, Schadensintensität 0%, Untersuchungsjahr 2006

Plot	1			2			3			4		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Termin	10.05.	11.06.	16.08.	10.05.	11.06.	16.08.	28.04.	11.06.	16.08.	11.05.	07.06.	17.08.
Datum												
Bemerkung												
GKK Hoch / Rechts	5616472 / 3422394			5616579 / 3422382			5615889 / 3421719			5615724 / 3421344		
Bestandshöhe [cm]												
Bedeckung [%]	85	85	92	85	80	90	95	95	97	95	95	95
Ertragsanteil												
Gräser	78	72	70	69	67	72	87	73	78	45	42	57
<i>Agrostis capillaris</i>							5	3	12			
<i>Alopecurus pratensis</i>		10	8				15	15	8			
<i>Carex spec.</i>										4	2	5
<i>Dactylis glomerata</i>	15	10	17	20	20	15	15	20	28	15	10	9
<i>Festuca pratensis</i>	16	21	24		6	6				8	5	7
<i>Festuca rubra</i>	10	8	8	39	27	37	42	25	17	10	10	23
<i>Holcus lanatus</i>	8	5	5				5	5	5		6	3
<i>Juncus spec.</i>											2	3
<i>Lolium perenne</i>		10	+	5	5	5	5	5	8			
<i>Phleum pratense</i>	17	8	8							8	4	3
<i>Poa annua</i>							+					
<i>Poa pratensis</i>	12				4	4					3	4
<i>Poa trivialis</i>				5	5	5						
<i>Trisetum flavescens</i>					+							
Kräuter	20	20	21	28	25	22	12	20	19	45	50	36
<i>Achillea millefolium</i>	1	1		1	3	3	+	1				
<i>Achillea ptarmica</i>												2
<i>Alchemilla vulgaris</i> agg.							+	1	+	2	3	2
<i>Angelica sylvestris</i>											2	
<i>Anthriscus sylvestris</i>	1	1								2	1	+
<i>Betonica officinalis</i>							+	+	+			
<i>Bistorta officinalis</i>										5	6	4
<i>Caltha palustris</i>							+	+				
<i>Cardamine pratensis</i>	1			1								
<i>Centaurea jacea</i>				2		2						

Fortsetzung Anhangtab. 12: Ertragsanteile im Betrieb C, Schadensintensität 0%, Untersuchungsjahr 2006

Plot	1			2			3			4		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Termin												
<i>Cerastium holosteoides</i>		+					+					
<i>Cirsium oleraceum</i>										3	3	4
<i>Daucus Carota</i>												1
<i>Galium aparine</i>										2	2	+
<i>Galium mollugo</i>							1	1	2	+	+	+
<i>Glechoma hederacea</i>				1	+							
<i>Heracleum sphondylium</i>	2	3	7	1	2	2	1	2	2			
<i>Hypericum perforatum</i>					+		+	+	3	+	+	
<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.											2	
<i>Pastinaca sativa</i>							+	1	+			
<i>Plantago lanceolata</i>	1	1	3	5	5	5	2	2	3	4	2	4
<i>Polygonum aviculare</i> agg.	1	+		2			+	+				
<i>Potentilla erecta</i>										4	3	5
<i>Ranunculus acris</i> agg.	3	3	2	7	7	3	2	4	2	3	2	2
<i>Ranunculus repens</i>	2	3	2							8	8	4
<i>Rumex acetosa</i>	8	7	4	5	4	3	2	3	2	3	2	+
<i>Salvia pratensis</i>										3	5	4
<i>Sanguisorba minor</i>											2	1
<i>Sanguisorba officinalis</i>				3	1	2	+	1	2	5	5	2
<i>Stellaria graminea</i>		1	+		1		+	1			+	+
<i>Taraxacum officinale</i>			3		2	2	4	3	3			
<i>Veronica chamaedrys</i>					+		+	+		1	2	1
Leguminosen	2	8	9	3	8	6	1	7	3	10	8	7
<i>Lathyrus pratensis</i>							+	+	+			
<i>Lathyrus spec</i>				+	1							
<i>Lotus corniculatus</i>							+	1	+	+		
<i>Medicago lupulina</i>					1							
<i>Medicago x varia</i>												
<i>Trifolium medium</i>										5	5	6
<i>Trifolium pratense</i>	1	5	5				+	4	2			
<i>Trifolium repens</i>	1	2	3	2	4	4	1	2	1			
<i>Vicia cracca</i>	+	1	1		1	1			+		1	+
<i>Vicia sepium</i>	+	+	+	1	1	1				5	2	1

Anhangtab. 13: Ertragsanteile im Betrieb C, Schadensintensität 25%, Untersuchungsjahr 2006

Plot	1			2			3			4		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Termin	10.05.	11.06.	16.08.	10.05.	11.06.	16.08.	28.04.	07.06.	17.08.	11.05.	07.06.	17.08.
Datum							1	3		3		
Bemerkung												
GKK Hoch / Rechts	5616451 / 3422406			5616577 / 3422415			5615880 / 3421568			5615779 / 3421378		
Bestandshöhe [cm]												
Bedeckung [%]	75	85	87	85	75	85	75	80	95	60	65	90
Ertragsanteil												
Gräser	72	66	67	79	72	79	86	66	64	83	81	80
<i>Agrostis capillaris</i>							23	6	10			
<i>Alopecurus pratensis</i>	10	8	3	15	10	5				38	35	28
<i>Anthoxanthum odoratum</i>		4					+	8				
<i>Carex spec.</i>								6	2			
<i>Cynosurus cristatus</i>		3						7	5			
<i>Dactylis glomerata</i>		2	7	45	39	41				25	24	25
<i>Deschampsia cespitosa</i>			2									
<i>Elymus repens</i>					3	+						
<i>Festuca pratensis</i>	15	18	21	10	15	25	10	10	23	5	5	12
<i>Festuca rubra</i>	23	12	17				36	16	12			
<i>Holcus lanatus</i>		+	2				5	4	4	5	5	5
<i>Juncus spec.</i>							5	4	3			
<i>Lolium perenne</i>	10	6	8				3	+				
<i>Luzula campestris</i>							1	+				
<i>Phleum pratense</i>	8	8	5				3	+	+			
<i>Poa pratensis</i>	6	5	2	9	5	8				20	12	10
<i>Poa trivialis</i>								5	5			
Kräuter												
<i>Achillea millefolium</i>	1	1	1			+				17	18	17
<i>Achillea ptarmica</i>									2			
<i>Aegopodium podagraria</i>				3	3	1						
<i>Anthriscus sylvestris</i>		1		2	2	1						
<i>Bellis perennis</i>	1	+										
<i>Betonica officinalis</i>							+	4	4			
<i>Cardamine pratensis</i>							+	1				

Fortsetzung Anhangtab. 13: Ertragsanteile im Betrieb C, Schadensintensität 25%, Untersuchungsjahr 2006

Plot	1			2			3			4		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Termin												
<i>Centaurea jacea</i>		1	2									
<i>Cerastium holosteoides</i>	+	1				+	+	+	+		+	+
<i>Cirsium arvense</i>										3	3	6
<i>Cirsium spec.</i>							1	2	1			
<i>Daucus Carota</i>			1									
<i>Equisetum palustre</i>									+			
<i>Galium verum</i> agg.							+	+	+			
<i>Heracleum sphondylium</i>				2	1							
<i>Hypochaeris radicata</i>							+	+				
<i>Leontodon autumnalis</i>	2	5	5									
<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.		+	3									
<i>Mentha arvensis</i>											1	2
<i>Pimpinella major</i>			1									
<i>Plantago lanceolata</i>	4	2	3	3	4	4	2	5	8	2	+	1
<i>Polygonum aviculare</i> agg.	+											
<i>Prunella vulgaris</i>							+	+				
<i>Ranunculus acris</i> agg.	2	2					3	3	4	3	3	1
<i>Ranunculus repens</i>	3	2	2		2	2				5	5	2
<i>Rumex acetosa</i>	5	5	3	1	3	1	1	3	2	1	1	1
<i>Rumex obtusifolius</i>				4	1	2				2	4	4
<i>Sanguisorba officinalis</i>							1	5	4		+	+
<i>Stellaria graminea</i>			+		+					1	1	+
<i>Stellaria media</i>											+	+
<i>Taraxacum officinale</i>	3	2	2	3	4	3	5	5	4	+	+	+
<i>Veronica chamaedrys</i>							+	1	+			
Leguminosen	7	12	10	3	8	7	1	5	7	+	1	3
<i>Lathyrus pratensis</i>							+	+				
<i>Lotus corniculatus</i>	1	2	4				+	+	+			
<i>Trifolium pratense</i>	4	7	4				1	2	4		1	3
<i>Trifolium repens</i>	2	3	1	1	4	4	+	3	3			
<i>Vicia cracca</i>	+	+	1	1	3	3	+	+	+			
<i>Vicia sepium</i>				1	1	+				+	+	+

Anhangtab. 14: Ertragsanteile im Betrieb C, Schadensintensität 50%, Untersuchungsjahr 2006

Plot	1			2			3			4		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Termin	10.05.	11.06.	16.08.	10.05.	11.06.	16.08.	11.05.	07.06.	17.08.	08.05.	07.06.	17.08.
Datum							3			3		
Bemerkung												
GKK Hoch / Rechts	5616491 / 3422399			5616575 / 3422440			5615874 / 3421531			5615787 / 3421369		
Bestandshöhe [cm]												
Bedeckung [%]	60	70	88	50	55	80	40	75	92	35	40	92
Ertragsanteil												
Gräser	87	77	76	78	76	81	58	54	65	52	59	53
<i>Alopecurus pratensis</i>	20	10	5	5	5					5	5	2
<i>Anthoxanthum odoratum</i>							3	3				
<i>Carex spec.</i>							2	+	+			
<i>Dactylis glomerata</i>	27	26	22	15	20	25	19	13	11			
<i>Festuca pratensis</i>	13	20	28	33	35	35	12	14	28	25	19	26
<i>Festuca rubra</i>	5	2	3				9	11	18			
<i>Holcus lanatus</i>								2	+		5	5
<i>Lolium perenne</i>	12	7	8				5	3	+	15	15	10
<i>Phleum pratense</i>	8	5	5	10	6	6				3	3	2
<i>Poa pratensis</i>				15	10	15	8	8	8			
<i>Poa trivialis</i>	2	7	5							4	12	8
Kräuter	10	17	18	21	18	14	39	39	30	45	36	41
<i>Achillea millefolium</i>	1	1	1	1	1	1				+	+	2
<i>Alchemilla vulgaris</i> agg.							+	1	1			
<i>Angelica sylvestris</i>												
<i>Anthriscus sylvestris</i>	1	3	1		+							
<i>Capsella bursa-pastoris</i>											+	+
<i>Centaurea jacea</i>				5	3	2	+		3			3
<i>Cerastium holosteoides</i>				+	+							
<i>Cirsium arvense</i>				1	1	1	1	3	3	3	8	9
<i>Heracleum sphondylium</i>			3									
<i>Leontodon autumnalis</i>												2
<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.											1	+
<i>Plantago lanceolata</i>	1	4	4			3	8	6	6	3	5	3

Fortsetzung Anhangtab. 14: Ertragsanteile im Betrieb C, Schadensintensität 50%, Untersuchungsjahr 2006

Plot	1			2			3			4		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Termin												
<i>Plantago major</i>				1	1	1	+	2	2			4
<i>Polygonum aviculare</i> agg.										+	1	+
<i>Ranunculus acris</i> agg.	1	2	2	1		+	8	8	3	5	3	2
<i>Ranunculus repens</i>	1	2	3	2	5	2	8	4	2	10	8	8
<i>Rumex acetosa</i>	3	5	3	1	+	+	3	5	2	+		
<i>Rumex obtusifolius</i>				5	4	+		3	2	20	10	8
<i>Sanguisorba minor</i>							+	1	2			
<i>Stellaria graminea</i>							1	+	+		+	+
<i>Stellaria media</i>										+	+	+
<i>Taraxacum officinale</i>	2	+	1	4	3	4	10	5	4			
<i>Tragopogon pratensis</i>										2		
<i>Urtica dioica</i>										2	+	
<i>Veronica chamaedrys</i>							+	1	+			
Leguminosen	3	6	6	1	6	5	3	7	5	3	5	6
<i>Lathyrus pratensis</i>	+	+										
<i>Trifolium pratense</i>	2	4	4				1	2	1	1	2	2
<i>Trifolium repens</i>	1	1	2	1	3	3	2	4	3	1	3	4
<i>Vicia cracca</i>		1	+	+	2	2			+			
<i>Vicia sepium</i>			+	+	1	+	+	1	1	1	+	

Anhangtab. 15: Ertragsanteile im Betrieb C, Schadensintensität 75%, Untersuchungsjahr 2006

Plot	1			2			3			4		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Termin	10.05.	11.06.	16.08.	10.05.	11.05.	16.08.	11.05.	07.06.	17.08.	08.05.	07.06.	17.08.
Datum							3			3		
Bemerkung												
GKK Hoch / Rechts	5616461 / 3422392			5616547 / 3422436			5615881 / 3421541			5615307 / 3421341		
Bestandshöhe [cm]												
Bedeckung [%]	60	75	80	50	80	80	65	80	92	35	83	92
Ertragsanteil												
Gräser	82	75	79	68	72	81	67	65	76	49	54	58
<i>Agrostis capillaris</i>												3
<i>Alopecurus pratensis</i>	10	5	7								5	+
<i>Anthoxanthum odoratum</i>								5				
<i>Dactylis glomerata</i>	20	12	32	15	12	15	5	3	13			17
<i>Elymus repens</i>								3				
<i>Festuca pratensis</i>	34	31	27	29	34	41	25	28	32	12	8	11
<i>Festuca rubra</i>	3	2	2				22	13	18			
<i>Holcus lanatus</i>										5	8	12
<i>Lolium perenne</i>	15	10	6	12	8	10				4	3	+
<i>Phleum pratense</i>			5	5	5	5						
<i>Poa pratensis</i>				5	8	5	10	5	5	8	12	7
<i>Poa trivialis</i>		15		2	5	5	5	8	8	20	18	8
Kräuter	12	21	17	31	27	17	30	29	18	43	38	33
<i>Achillea millefolium</i>	+	1	1	+	+	1	+	+	1	1		
<i>Alchemilla vulgaris</i> agg.							5	3	2			
<i>Anthriscus sylvestris</i>		1	+		+							
<i>Capsella bursa-pastoris</i>				2	2						+	
<i>Cardamine pratensis</i>										1	+	
<i>Centaurea jacea</i>				4	2	1						
<i>Cerastium holosteoides</i>	+	+	+		+					1		+
<i>Cirsium arvense</i>				3	4	2					2	4
<i>Cirsium oleraceum</i>												+
<i>Heracleum sphondylium</i>	2	3										
<i>Hypericum perforatum</i>								+				

Fortsetzung Anhangtab. 17: Ertragsanteile im Betrieb D, Schadensintensität 0%, Untersuchungsjahr 2006

Plot	1			2			3			4		
Termin	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
<i>Hypericum perforatum</i>	+	1	+							1		2
<i>Knautia arvensis</i>							+	1				2
<i>Leontodon autumnalis</i>			2	15	5	4	2		2			
<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.							1					
<i>Pimpinella saxifraga</i>			1			+						
<i>Plantago lanceolata</i>	3	4	5				2	1	1	8	6	5
<i>Plantago major</i>				+	3	2						
<i>Ranunculus acris</i> agg.	2	3	1	5	2	1	4	3	1			
<i>Ranunculus repens</i>	1	3	1									
<i>Rumex acetosa</i>	7	9	4	1	1	2	1	1	1	4	3	4
<i>Stellaria graminea</i>	+	1	1									
<i>Stellaria media</i>								+				+
<i>Taraxacum officinale</i>	3	2	3	5	1	1	2		1	8	4	5
<i>Tragopogon pratensis</i>							2					
<i>Veronica chamaedrys</i>	+	+		+	+			1	+	2	2	+
Leguminosen	1	1	4	7	10	11	8	8	7	7	12	13
<i>Lathyrus pratensis</i>	+	+	+									
<i>Lotus corniculatus</i>							+	+		2	4	6
<i>Trifolium pratense</i>		+	2	5	5	7	4	2	4	5	3	2
<i>Trifolium repens</i>	1	1	1	2	5	4	2	5	3		5	5
<i>Vicia cracca</i>		+	1			+		+				
<i>Vicia sepium</i>	+	+					2	1	+			

Fortsetzung Anhangtab. 18: Ertragsanteile im Betrieb D, Schadensintensität 25%, Untersuchungsjahr 2006

Plot	1			2			3			4		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Termin												
<i>Knautia arvensis</i>							+	+	1			
<i>Leontodon autumnalis</i>				+	1	1						
<i>Leontodon hispidus</i>								2	1			
<i>Plantago lanceolata</i>	2	5	5			3	2	3	4	10	5	5
<i>Polygonum aviculare</i> agg.				+	+							
<i>Ranunculus acris</i> agg.				2	3	3	4	4	3			2
<i>Ranunculus repens</i>	8	6	3	3	5	3				1	2	3
<i>Rumex acetosa</i>	4	4	6	5	3	1	2	2	1	5	1	4
<i>Rumex obtusifolius</i>	15	12	9	2	2	1						
<i>Sanguisorba minor</i>				+	1	+						
<i>Stellaria graminea</i>	2	1	2								+	+
<i>Taraxacum officinale</i>		1	1	+			8	4	3	25	25	15
<i>Urtica dioica</i>	2	2	5									
<i>Veronica chamaedrys</i>					+	+		1	+			
Leguminosen	1	1	3	5	4	5	4	6	4	15	20	11
<i>Lathyrus pratensis</i>	+											
<i>Trifolium pratense</i>	1	+	2	3	1	2	2	2	1	7	8	3
<i>Trifolium repens</i>	+	1	1	2	3	3		3	3	8	12	7
<i>Vicia cracca</i>		+				+					+	
<i>Vicia sepium</i>							2	1	+		+	1

Anhangtab. 19: Ertragsanteile im Betrieb D, Schadensintensität 50%, Untersuchungsjahr 2006

Plot	1			2			3			4		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Termin	28.04.	29.05.	23.08.	03.05.	02.06.	17.08.	03.05.	07.06.	23.08.	10.05.	29.05.	23.08.
Datum												
Bemerkung												
GKK Hoch / Rechts	5614996 / 3421472			5615637 / 3421255			5615721 / 3421247			5615148 / 3421317		
Bestandshöhe [cm]												
Bedeckung [%]	60	67	90	50	50	75	50	45	50	55	75	92
Ertragsanteil												
Gräser	84	75	62	66	62	61	79	69	72	62	61	62
<i>Agrostis capillaris</i>				6	6	3						
<i>Agrostis stolonifera</i>	8	4	7									
<i>Alopecurus pratensis</i>	5	4					8	3	3			
<i>Anthoxanthum odoratum</i>								4				
<i>Cynosurus cristatus</i>						2		3	1			
<i>Dactylis glomerata</i>	15	18	13		2	2	14	5	6	7	3	2
<i>Festuca pratensis</i>	17	22	20	25	22	22	10	12	18	12	30	31
<i>Festuca rubra</i>	16	15	15	15	12	10	27	25	31	14	2	3
<i>Holcus lanatus</i>	3	1	2					1	+	5	5	7
<i>Juncus spec.</i>						2						
<i>Lolium perenne</i>				5	8	8	12	6	4			1
<i>Luzula campestris</i>							+	+				
<i>Phleum pratense</i>	5	8	5	15	9	12	8	4	5	10	8	8
<i>Poa pratensis</i>	15	3						6	4		5	5
<i>Poa trivialis</i>					3					14	8	5
Kräuter	16	22	31	33	32	28	19	23	20	29	27	28
<i>Achillea millefolium</i>	+	1	+					+	+		+	1
<i>Anthriscus sylvestris</i>	+	+	1				2					
<i>Centaurea jacea</i>	2	3	8			1		3	4			2
<i>Cerastium holosteoides</i>	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+
<i>Hypericum perforatum</i>										3	4	3
<i>Knautia arvensis</i>				1	1		+	+	1			
<i>Leontodon autumnalis</i>				5	3	5	2	8	5	2	3	3
<i>Leucanthemum vulgare agg.</i>							1					

Anhangtab. 20: Ertragsanteile im Betrieb D, Schadensintensität 75%, Untersuchungsjahr 2006

Plot	1			2			3			4		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Termin	28.04.	29.05.	23.08.	03.05.	02.06.	23.08.	03.05.	07.06.	17.08.	10.05.	29.05.	23.08.
Datum												
Bemerkung												
GKK Hoch / Rechts	5614981 / 3421443			5615647 / 3421259			5615838 / 3421236			5615148 / 3421384		
Bestandshöhe [cm]												
Bedeckung [%]	25	60	75	40	55	65	40	45	75	25	45	65
Ertragsanteil												
Gräser	87	74	73	66	72	69	82	83	80	80	79	75
<i>Agrostis capillaris</i>	2	2	+			5						
<i>Agrostis stolonifera</i>	2	2	+									2
<i>Alopecurus pratensis</i>	41	37	32				25	20	8			
<i>Cynosurus cristatus</i>												+
<i>Dactylis glomerata</i>	10	15	16	5	5	3	20	25	28	20	10	7
<i>Deschampsia cespitosa</i>				6	+							
<i>Festuca pratensis</i>	16	10	18	30	31	27	20	19	19	15	26	28
<i>Festuca rubra</i>	4	3	2	10	13	8				25	22	23
<i>Glyceria maxima</i>	1											
<i>Holcus lanatus</i>										5	5	5
<i>Lolium perenne</i>				5	10	8						
<i>Luzula campestris</i>										5	4	
<i>Phleum pratense</i>				10	11	18	17	14	18			
<i>Poa annua</i>	1	+								3	1	+
<i>Poa pratensis</i>	10	5	5					5	7	5	5	5
<i>Poa trivialis</i>	+	+			2					2	6	5
Kräuter	13	25	24	34	25	25	12	14	17	15	16	19
<i>Achillea millefolium</i>				+	+	+	+			2	1	+
<i>Achillea ptarmica</i>					+							
<i>Anthriscus sylvestris</i>	+	+	3				3					
<i>Bellis perennis</i>										+	+	2
<i>Cardamine pratensis</i>	+	+								+		
<i>Centaurea jacea</i>					2	4						
<i>Cerastium holsteoides</i>			+				+	+				+

Anhangtab. 21: Ertragsanteile im Betrieb D, Schadensintensität 100%, Untersuchungsjahr 2006

Plot	1			2			3			4		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Termin	03.05.	29.05.	23.08	03.05.	02.06.	17.08.	03.05.	07.06.	23.08.	10.05.	29.05.	23.08.
Datum												
Bemerkung												
GKK Hoch / Rechts	5615063 / 3421413			5615645 / 3421278			56157625 / 3421227			5615160 / 3421398		
Bestandshöhe [cm]												
Bedeckung [%]	4	13	50	2	40	65	4	35	70	10	15	45
Ertragsanteil												
Gräser	90	73	61	99	70	74	88	69	60	60	68	60
<i>Alopecurus pratensis</i>				29	5	5		5	3			
<i>Dactylis glomerata</i>		4	19	15	5	5	40	23	17	15	18	20
<i>Elymus repens</i>		10	7					8	4			
<i>Festuca pratensis</i>	60	21	22	50	10	10	38	17	25	30	30	24
<i>Festuca rubra</i>								1	+			
<i>Holcus lanatus</i>		2						2	+			
<i>Juncus squarrosus</i>					45	49						
<i>Lolium perenne</i>				5								1
<i>Phleum pratense</i>	30	30	10		5	5	10	7	11	5	10	5
<i>Poa annua</i>										3	2	+
<i>Poa pratensis</i>								3	+	7	8	10
<i>Poa trivialis</i>		6	3					3	+			
Kräuter	10	21	28	0	28	24	12	25	24	38	29	34
<i>Achillea millefolium</i>					1							
<i>Ajuga reptans</i>					+							
<i>Capsella bursa-pastoris</i>								2				
<i>Centaurea jacea</i>								2	3			
<i>Cerastium holosteoides</i>	+	3	+	+	1	+	1	1	+		1	+
<i>Chenopodium album</i>								1	+			
<i>Chenopodium polyspermum</i>												2
<i>Cirsium spec.</i>					1							
<i>Gnaphalium uliginosum</i>						2						
<i>Heracleum sphondylium</i>	+	1	2									
<i>Lamium purpureum</i>					3	2						

Fortsetzung Anhangtab. 21: Ertragsanteile im Betrieb D, Schadensintensität 100%, Untersuchungsjahr 2006

Plot	1			2			3			4		
Termin	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
<i>Leontodon autumnalis</i>				+	2	1						
<i>Matricaria discoidea</i>						1						
<i>Matricaria indora</i>											+	2
<i>Matricaria recutita</i>								2	1			
<i>Mentha arvensis</i>					+	2						
<i>Plantago lanceolata</i>		5	7		4	3		3	3		+	5
<i>Plantago major</i>			2			2		2	2			
<i>Polygonum aviculare agg.</i>					2	3		1	2			
<i>Ranunculus acris agg.</i>			1									
<i>Ranunculus repens</i>	5	6	4		1	2	10	4	3	3	2	3
<i>Rumex acetosa</i>		5	3		3	2	1	3	2			5
<i>Rumex obtusifolius</i>	5	1	9		8	4		2	4		1	2
<i>Sanguisorba officinalis</i>					2							
<i>Stellaria graminea</i>								1	1			
<i>Stellaria media</i>					+							
<i>Taraxacum officinale</i>										35	25	15
<i>Urtica dioica</i>								1	3			
<i>Veronica chamaedrys</i>								+	+			
Leguminosen	0	6	11	1	2	2	0	6	16	2	3	6
<i>Lotus corniculatus</i>				1	+	+						
<i>Trifolium pratense</i>		4	7						4	2	3	4
<i>Trifolium repens</i>		2	3	+	2	2		6	12			2
<i>Vicia cracca</i>			1									
<i>Vicia sepium</i>								+	+			

Anhangtab. 22: Ertragsanteile im Betrieb E, Schadensintensität 0%, Untersuchungsjahr 2006

Plot	1			2			3			4		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Termin												
Datum	24.04.	19.05.	09.08.	24.04.	19.05.	09.08.	24.04.	25.05.	11.08.	24.04.	24.05.	11.08.
Bemerkung			6a			6a						
GKK Hoch / Rechts	5608521 / 3473622			5608509 / 3473625			5610740 / 3473454			5610719 / 3473484		
Bestandshöhe [cm]												
Bedeckung [%]	85	85	85	85	85	85	90	90	75	85	85	80
Ertragsanteil												
Gräser	80	57	56	65	55	51	76	46	58	69	59	36
<i>Agrostis capillaris</i>							4	2		5	3	
<i>Alopecurus pratensis</i>											4	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>					2			2			3	
<i>Arrhenatherum elatius</i>								10	5		14	
<i>Bromus hordeaceus</i>	2	+										
<i>Dactylis glomerata</i>	40	23	24	34	15	19	36	6	30	29	14	18
<i>Festuca pratensis</i>	31	11	21	15	13	16	25	7	10	20	10	9
<i>Festuca rubra</i>	5	+	+	1	+	+	6	9	8			
<i>Helictotrichon pubescens</i>		20	8	15	17	8						
<i>Holcus lanatus</i>		3	3	0	4	4	4	10	5	10	8	5
<i>Lolium perenne</i>	2	+	+							5	3	4
<i>Luzula campestris</i>							1	+				
<i>Poa pratensis</i>				0	4	4						
Kräuter	17	28	21	25	23	21	19	39	33	25	30	41
<i>Achillea millefolium</i>	5	5	2	15	8	8	3	8	3	3	2	1
<i>Anthriscus sylvestris</i>								2	+			
<i>Campanula spec.</i>							+	+				
<i>Centaurea jacea</i>							5	11	15	15	18	33
<i>Galium mollugo</i>	4	10	10	3	4	4			5	1		
<i>Galium verum agg.</i>										+		
<i>Heracleum sphondylium</i>		2										
<i>Leontodon autumnalis</i>		2										
<i>Leontodon hispidus</i>			+									
<i>Plantago lanceolata</i>	2	3	3	1	4	3	5	8	8	2	4	4

Fortsetzung Anhangtab. 22: Ertragsanteile im Betrieb E, Schadensintensität 0%, Untersuchungsjahr 2006

Plot	1			2			3			4		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Termin												
<i>Ranunculus acris</i> agg.	2	2	2	1	1	1				3	3	3
<i>Rhinanthus minor</i>		+		+	2	0	2	6	+	1	3	
<i>Rumex acetosa</i>	1				+		2	4	2			
<i>Rumex crispus</i>							2					
<i>Taraxacum officinale</i>	3	4	4	5	4	5						
<i>Tragopogon pratensis</i>					+							
Leguminosen	3	15	23	10	22	28	5	15	9	6	11	23
<i>Lotus corniculatus</i>	1	10	8	3	12	15	2	5	4	1	4	16
<i>Medicago lupulina</i>			6									
<i>Trifolium pratense</i>	2	4	6	2	5	7	2	8	4	3	5	6
<i>Trifolium repens</i>	+	+	1	1	3	3	1	2	1	2	2	1
<i>Vicia cracca</i>											+	
<i>Vicia sepium</i>	+	1	2	4	2	3						

Anhangtab. 23: Ertragsanteile im Betrieb E, Schadensintensität 25%, Untersuchungsjahr 2006

Plot	1			2			3			4		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Termin												
Datum	24.04.	19.05.	09.08.	21.04.	19.05.	09.08.	24.04.	24.05.	11.08.	24.04.	24.05.	11.08.
Bemerkung			6a			6a						
GKK Hoch / Rechts	5608546 / 3473615			5608541 / 3473625			5610754 / 3473488			5610743 / 3473526		
Bestandshöhe [cm]												
Bedeckung [%]	75	80	88	75	75	88	70	80	60	65	75	65
Ertragsanteil												
Gräser	66	53	60	82	53	57	77	67	62	74	49	47
<i>Agrostis capillaris</i>										8	3	5
<i>Anthoxanthum odoratum</i>					5			2			3	
<i>Arrhenatherum elatius</i>			7					15	5			
<i>Bromus hordeaceus</i>	10	+	+	2	+							
<i>Cynosurus cristatus</i>											5	3
<i>Dactylis glomerata</i>	10	26	20	23	5	14	42	28	36	25	13	18
<i>Festuca pratensis</i>	46	27	23	22	14	25	35	10	15	36	18	14
<i>Festuca rubra</i>				2	1	1						
<i>Helictotrichon pubescens</i>				27	25	14						
<i>Holcus lanatus</i>								8	4	5	5	7
<i>Lolium perenne</i>			10	2	1	+						
<i>Phleum pratense</i>				2	1	3						
<i>Poa pratensis</i>											2	
<i>Poa trivialis</i>				2	1			4	2			
Kräuter												
<i>Achillea millefolium</i>	15	8	4	5	10	6	1	2	3	2	5	7
<i>Anthriscus sylvestris</i>	+	1		+	1	2	+	+	+	3	5	2
<i>Calystegia sepium</i>						+						
<i>Campanula rapunculus</i>											+	
<i>Centaurea jacea</i>							5	5	8	5	8	15
<i>Cerastium holosteoides</i>				+	+							
<i>Crepis biennis</i>											3	
<i>Galium mollugo</i>	1	3	3	+	3	3	3	4	5			
<i>Galium verum</i> agg.				+	2	1						

Fortsetzung Anhangtab. 23: Ertragsanteile im Betrieb E, Schadensintensität 25%, Untersuchungsjahr 2006

Plot	1			2			3			4		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Termin												
<i>Heracleum sphondylium</i>	+			1	2	4					1	
<i>Leontodon autumnalis</i>	+			2	3	3						
<i>Leontodon hispidus</i>					1	2						
<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.				1	2	2						
<i>Plantago lanceolata</i>	3	4	2	+	2	2	3	3	4	5	4	4
<i>Ranunculus acris</i> agg.	1	6	2	1	2	2	+	1	+	5	6	3
<i>Ranunculus repens</i>						1						
<i>Rhinanthus minor</i>		+			+					2	3	
<i>Rumex acetosa</i>	+			+	+		1	1	2		1	1
<i>Rumex obtusifolius</i>							2	5	2			
<i>Taraxacum officinale</i>	10	8	9	2	3	4	5	4	5	+	1	1
<i>Tragopogon pratensis</i>		+	1								1	2
Leguminosen	4	17	19	6	16	11	3	8	9	4	13	18
<i>Lathyrus spec</i>			5									
<i>Lotus corniculatus</i>		5	3	1	8	4			1	1	6	12
<i>Medicago x varia</i>								3	4			
<i>Trifolium pratense</i>	2	3	5	3	5	4	2	3	3	2	5	4
<i>Trifolium repens</i>				2	3	2	1	2	1	1	2	2
<i>Vicia cracca</i>						+				+	+	
<i>Vicia sepium</i>	2	9	6	+	+	1						

Fortsetzung Anhangtab. 24: Ertragsanteile im Betrieb E, Schadensintensität 50%, Untersuchungsjahr 2006

Plot	1			2			3			4		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Termin												
<i>Galium mollugo</i>					+				+			
<i>Heracleum sphondylium</i>		4	2									
<i>Hypochaeris radicata</i>				+								
<i>Leontodon autumnalis</i>					1	1				+		
<i>Leontodon hispidus</i>					2	4						
<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.				+	1	1						
<i>Plantago lanceolata</i>	1	2	6	1	5	8	1	3	4	1	3	3
<i>Ranunculus acris</i> agg.				1	2	2				2	1	1
<i>Ranunculus repens</i>										1	3	1
<i>Rhinanthus minor</i>		+									1	
<i>Rumex acetosa</i>				+	1		+	1	2		3	1
<i>Rumex obtusifolius</i>							2	8	5			
<i>Taraxacum officinale</i>	10	13	8	7	10	13	2	2	5	2	1	4
<i>Tragopogon pratensis</i>								1			1	+
Leguminosen	3	17	13	5	8	8	3	5	8	8	6	11
<i>Lathyrus pratensis</i>					1	1						
<i>Lotus corniculatus</i>	+	9	3	+	+	2				3	4	8
<i>Medicago lupulina</i>						2						
<i>Medicago x varia</i>								2	4			
<i>Trifolium pratense</i>	1	5	7	2	5	2	2	2	3	3	1	2
<i>Trifolium repens</i>	2	3	3	3	2	1	1	1	1	2	1	1
<i>Vicia sepium</i>								+	+			

Anhangtab. 25: Ertragsanteile im Betrieb E, Schadensintensität 75%, Untersuchungsjahr 2006

Plot	1			2			3			4		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Termin	24.04.	19.05.	09.08.	20.04.	19.05.	09.08.	24.04.	24.05.	09.08.	24.04.	24.05.	11.08.
Datum			6a			6a						
Bemerkung												
GKK Hoch / Rechts	5608572 / 3473641			5608579 / 3473621			5610796 / 3473503			5610758 / 3473514		
Bestandshöhe [cm]												
Bedeckung [%]	25	40	78	25	40	65	20	40	65	25	40	70
Ertragsanteil												
Gräser	81	59	73	78	54	51	83	57	60	73	65	60
<i>Alopecurus pratensis</i>		7	5		5	5						
<i>Anthoxanthum odoratum</i>											3	
<i>Arrhenatherum elatius</i>					4	3					5	
<i>Bromus hordeaceus</i>					+						1	
<i>Cynosurus cristatus</i>											8	
<i>Dactylis glomerata</i>	50	31	40	45	20	22	45	35	37	37	22	35
<i>Elymus repens</i>					6	6						
<i>Festuca pratensis</i>	31	20	26				30	18	20	26	13	13
<i>Festuca rubra</i>							8	1	3	10	7	10
<i>Helictotrichon pubescens</i>					4	5						
<i>Holcus lanatus</i>		1	2	+	2	+					4	2
<i>Lolium perenne</i>				20	5	5						
<i>Phleum pratense</i>				5	5	5					2	
<i>Poa annua</i>				3								
<i>Poa pratensis</i>				5	3	+		3	+			
<i>Poa trivialis</i>					+							
Kräuter	19	37	21	21	34	36	14	36	33	24	23	31
<i>Achillea millefolium</i>				1	3	3	5	4	4		2	3
<i>Angelica sylvestris</i>	2	3										
<i>Anthriscus sylvestris</i>							3	4	2	1	3	2
<i>Calystegia sepium</i>		3	4									
<i>Centaurea jacea</i>								8	8	5	8	10
<i>Cerastium holosteoides</i>									+			
<i>Cirsium arvense</i>					2	3						

Fortsetzung Anhangtab. 25: Ertragsanteile im Betrieb E, Schadensintensität 75%, Untersuchungsjahr 2006

Plot	1			2			3			4		
Termin	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
<i>Colchicum autumnale</i>				2	4							
<i>Crepis biennis</i>											1	
<i>Equisetum arvense</i>		2	1									
<i>Galium mollugo</i>	+	2	1									
<i>Heracleum sphondylium</i>	1	7	4									
<i>Leontodon hispidus</i>					1	2						
<i>Plantago lanceolata</i>		1	4	+	3	5	1	2	3	2	3	4
<i>Potentilla reptans</i>					1	1						
<i>Ranunculus acris</i> agg.	1	4	1	2	3	3	+	1		15	4	4
<i>Ranunculus repens</i>				4	2	2						
<i>Rubus fruticosus</i> agg.						2						
<i>Rumex acetosa</i>	+						+	1	1	+	1	4
<i>Rumex obtusifolius</i>							2	8	5			
<i>Stellaria media</i>					+							
<i>Taraxacum officinale</i>	15	15	6	12	15	15	3	8	10	1	1	4
<i>Viola canina</i>	+	+		+								
Leguminosen	0	4	6	1	12	13	3	7	7	3	12	9
<i>Lathyrus pratensis</i>		1			5							
<i>Lotus corniculatus</i>											3	2
<i>Medicago lupulina</i>			3			1						
<i>Trifolium pratense</i>		+	2			5	2	4	4		6	5
<i>Trifolium repens</i>				1	3	2	1	3	3	3	3	2
<i>Vicia cracca</i>					3	4						
<i>Vicia sepium</i>	+	3	1		1	1						

Anhangtab. 26: Ertragsanteile im Betrieb E, Schadensintensität 100%, Untersuchungsjaar 2006

Plot	1			2			3			4		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Termin	24.04.	19.05.	09.08.	21.04.	19.05.	09.08.	24.04.	24.05.	09.08.	24.04.	24.05.	09.08.
Datum			6a			6a						
Bemerkung												
GKK Hoch / Rechts	5608596 / 3473647			5608576 / 3473640			5610825 / 3473491			5610812 / 3473494		
Bestandshöhe [cm]												
Bedeckung [%]	1	2	55	5	8	70	3	15	70	2	15	55
Ertragsanteil												
Gräser	95	84	29	97	86	54	69	60	48	98	50	58
Carex spec.		12	10									
Dactylis glomerata	95	64	12	87	76	30	44	13	15	75	18	27
Festuca pratensis		8	7			12	10	30	18	13	7	13
Festuca rubra							5	13	10	10	25	18
Lolium perenne							5	2	5			
Phleum pratense				10	10	12						
Poa pratensis							5	2				
Kräuter												
Achillea millefolium	5	13	65	3	11	35	27	31	37	0	41	35
Ajuga reptans			1			1	5	3	3	+	4	5
Anthriscus sylvestris											1	
Calystegia sepium		3	3		1	8						+
Capsella bursa-pastoris									+			
Centaurea jacea							20	12	15	7	12	
Cerastium holosteoides								+		1		
Equisetum arvense			1			4						
Galium mollugo			1			1						
Heracleum sphondylium				+						+		+
Leucanthemum vulgare agg.									1	1		+
Matricaria inodora			1									
Pimpinella saxifraga				+								
Plantago lanceolata		5	45			10		6	10		20	12
Plantago major			2						4			
Plantago media								1				

Fortsetzung Anhangtab. 26: Ertragsanteile im Betrieb E, Schadensintensität 100%, Untersuchungsjahr 2006

Plot	1			2			3			4		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Termin												
<i>Polygonum aviculare</i> agg.			1						+			
<i>Potentilla reptans</i>		2	3									
<i>Ranunculus acris</i> agg.	5	3	+		2	1	1	3	1			
<i>Ranunculus repens</i>							1	2	+			
<i>Rubus fruticosus</i> agg.			3									
<i>Rumex acetosa</i>								4	1		3	3
<i>Rumex obtusifolius</i>											4	3
<i>Taraxacum officinale</i>			4	1	5	10						
<i>Veronica spec.</i>									1			
<i>Viola canina</i>									1			
Leguminosen	0	3	6	0	3	11	4	9	15	2	9	7
<i>Lotus corniculatus</i>							1	4	4			
<i>Medicago lupulina</i>		1	2		2	4			2			
<i>Trifolium pratense</i>			2			5	2	3	6	1	3	4
<i>Trifolium repens</i>		2	2		1	2	1	2	3	1	2	1
<i>Vicia cracca</i>											2	
<i>Vicia sepium</i>			+			+					2	2

Fortsetzung Anhangtab. 27: Ertragsanteile im Betrieb A, Schadensintensität 0%, Untersuchungsjahr 2007

Plot	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Termin																
<i>Heracleum sphondylium</i>	2	3	2	2	3	4	3	3	2	+	1	2	2	+	3	
<i>Plantago lanceolata</i>									2	2	1	2	4	3	4	3
<i>Ranunculus acris</i> agg.					2	2	2	2	3	1	2	1	+	2	2	2
<i>Ranunculus repens</i>	3	1	1	1						1	+		2	4	2	+
<i>Rumex acetosa</i>	5	+	+	+	3	1	+		8	2	+	2	5	2	+	
<i>Stellaria media</i>							+						+	+	+	+
<i>Taraxacum officinale</i>	3	4	2	2	2	3	2	3	2	6	5	3	3	4	3	4
Leguminosen	+	+	+	+	4	2	7	7	18	19	20	18	7	7	11	12
<i>Lathyrus pratensis</i>						+	+									
<i>Lotus corniculatus</i>							2	2		6	4	3				
<i>Trifolium pratense</i>									8	5	2	3	2	4	4	5
<i>Trifolium repens</i>	+	+	+	+					10	8	14	12	5	3	7	7
<i>Vicia sepium</i>					4	2	5	5								

Anhangtab. 28: Ertragsanteile im Betrieb A, Schadensintensität 25%, Untersuchungsjahr 2007

Plot	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Termin																
Datum	29.03.	26.04.	27.06.	26.07.	29.03.	26.04.	27.06.	26.07.	29.03.	26.04.	27.06.	26.07.	29.03.	26.04.	27.06.	26.07.
Bemerkung		9	2			9	2			9	10	10		9	10	10
GKK Hoch / Rechts	5594428 / 3401131				5594426 / 3401134				5593799 / 3401014				5593733 / 3401004			
Bestandshöhe [cm]	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	10-20
Bedeckung [%]	70	70	70	75	75	75	70	80	65	70	92	88	75	80	92	92
Ertragsanteil																
Gräser	73	71	73	69	76	70	71	63	53	57	62	68	77	71	72	72
<i>Agrostis capillaris</i>			5	5			7	3			10	18			3	3
<i>Alopecurus pratensis</i>		6	5											5	5	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>						3	3			9						
<i>Bromus hordeaceus</i>		2	+													
<i>Dactylis glomerata</i>	28	18	9	12	6	10	7	7		+	+	+	10	15	15	20
<i>Festuca pratensis</i>	25	25	30	24	40	32	28	22	15	13	12	12	54	37	37	33
<i>Festuca rubra</i>									12	12	8	7				
<i>Holcus lanatus</i>	12	11	9	10		7	4	4	5	6	7	10	8	8	6	8
<i>Lolium perenne</i>			5	8			7	10			5	5				
<i>Poa annua</i>														1	+	
<i>Poa pratensis</i>	8	9	10	10	30	18	15	17	21	17	20	16	5	5	6	8
Kräuter	26	20	18	21	21	22	20	32	35	25	19	17	24	22	23	22
<i>Achillea millefolium</i>				1												
<i>Anthriscus sylvestris</i>						+	+	+								
<i>Cardamine pratensis</i>									4	+						
<i>Centaurea jacea</i>	1	+	+							2	2	4	3	7	8	5
<i>Cerastium holosteoides</i>		+	+			1	+	+	5	2	2	+	+	+	+	
<i>Colchicum autumnale</i>													+	2		
<i>Galium mollugo</i>										1	+					
<i>Glechoma hederacea</i>																+
<i>Heracleum sphondylium</i>									+	+	+		2	+	1	2
<i>Leontodon autumnalis</i>								3		2	+					
<i>Plantago lanceolata</i>	4	3	3	3	4	4	3	5	3	3	4	3	4	3	4	3
<i>Plantago major</i>											1	2				1

Fortsetzung Anhangtab. 28: Ertragsanteile im Betrieb A, Schadensintensität 25%, Untersuchungsjahr 2007

Plot	1					2					3					4				
	1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4	
Termin																				
<i>Ranunculus acris</i> agg.	4	3	3	3							2	3	3	1		4	2	3	3	
<i>Ranunculus repens</i>						4	3	2	5		4	+	+							
<i>Rumex acetosa</i>	5	+	1	2							8	3	+			3	1	+	+	
<i>Taraxacum officinale</i>	10	12	8	8		10	12	12	15		5	7	4	3		3	5	4	4	
<i>Veronica officinalis</i>							+	+	+											
Leguminosen	3	11	12	14		6	10	12	9		16	20	22	19		4	9	8	10	
<i>Lathyrus pratensis</i>		3	+	2			1	+	+											
<i>Lotus corniculatus</i>												8	9	7			1	1	2	
<i>Trifolium pratense</i>	1	6	6	6		3	4	4	3		8	7	6	6		1	3	2	2	
<i>Trifolium repens</i>	2	2	6	6		3	5	8	6		8	5	7	6		3	5	5	6	

Anhangtab. 30: Ertragsanteile im Betrieb A, Schadensintensität 75%, Untersuchungsjahr 2007

Plot	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Termin	29.03.	26.04.	27.06.	26.07.	29.03.	26.04.	27.06.	26.07.	29.03.	26.04.	27.06.	26.07.	29.03.	26.04.	27.06.	26.07.
Datum		9	2			9	2			9	10	10		9	10	10
Bemerkung																
GKK Hoch / Rechts	5594430 / 3401157				5594413 / 3401257				5593793 / 3400936				5593757 / 3400985			
Bestandshöhe [cm]	5-10	5-10	5-10	10-20	5-10	5-10	5-10	10-20	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	10-20	10-20
Bedeckung [%]	20	30	82	90	20	45	88	92	25	32	75	80	30	45	85	90
Ertragsanteil																
Gräser	63	61	56	55	73	71	74	71	74	65	66	62	72	56	68	71
<i>Agrostis capillaris</i>			7	8			6	5			3	2			3	
<i>Alopecurus pratensis</i>						3	3							2	+	
<i>Cynosurus cristatus</i>			4												6	6
<i>Dactylis glomerata</i>	12	12	7	5	30	30	25	31	6	4	3	5	8	8	8	14
<i>Deschampsia cespitosa</i>											8	7				
<i>Festuca pratensis</i>					20	20	20	20	32	35	11	13	40	31	20	21
<i>Festuca rubra</i>													6	5	5	4
<i>Holcus lanatus</i>		5	4	2	6	5	6	5	6	4	3					
<i>Lolium perenne</i>			7	10							19	18			18	18
<i>Phleum pratense</i>	8	10	12	12					4	+	3	3				
<i>Poa annua</i>									8	6	+					
<i>Poa pratensis</i>	43	34	15	18	17	13	8	10	18	16	12	14	18	10	8	8
<i>Trisetum flavescens</i>						6					4					
Kräuter	24	28	29	30	26	27	25	28	20	26	22	24	23	37	23	23
<i>Achillea millefolium</i>	1	1	+	+										1		
<i>Anthriscus sylvestris</i>														3		
<i>Barbarea vulgaris</i>											+					
<i>Centaurea jacea</i>		4	4	2						3	4	3	8	10	8	10
<i>Cerastium holosteoides</i>				+	3	+	+		1	1	+		1	1	+	
<i>Cirsium arvense</i>					2	10	15	15								
<i>Colchicum autumnale</i>													+	2		
<i>Convolvulus arvensis</i>										4	+	2				
<i>Galium mollugo</i>														1	2	2
<i>Heracleum sphondylium</i>						4	2	3						2	3	3

Fortsetzung Anhangtab. 30: Ertragsanteile im Betrieb A, Schadensintensität 75%, Untersuchungsjahr 2007

Plot	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Termin																
<i>Leontodon autumnalis</i>	8	3	5	8					2	1	1	2				
<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.													5	3	3	2
<i>Plantago lanceolata</i>		2	2	3					4	4	4	2		3	1	1
<i>Plantago major</i>		4	6	3								2				
<i>Polygonum aviculare</i> agg.												2				
<i>Ranunculus acris</i> agg.	5	4	4	5	7	5	2	3					1	2	2	
<i>Ranunculus repens</i>								+	5	5	5	7	1	2	+	
<i>Rumex acetosa</i>					7	2	2	2	3	2	+	+	4	3	+	
<i>Rumex crispus</i>									2	2	3	3				
<i>Silene flos-cuculi</i>				1												
<i>Taraxacum officinale</i>	10	10	8	8	7	6	4	5	3	4	5	3	3	3	4	5
Leguminosen	13	11	15	15	1	2	1	1	6	9	12	14	7	7	9	6
<i>Trifolium hybridum</i>												2				
<i>Trifolium pratense</i>	5	5	7	7	1	2	1	1	2	6	7	4	2	3	3	2
<i>Trifolium repens</i>	8	6	8	8					4	3	5	8	5	4	6	4
<i>Vicia tetrasperma</i>												+				

Fortsetzung Anhangtab. 31: Ertragsanteile im Betrieb A, Schadensintensität 100%, Untersuchungsjahr 2007

Plot	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Termin																
<i>Rumex crispus</i>								2								
<i>Rumex obtusifolius</i>							8	7								
<i>Senecio erucifolius</i>			+	4			2	3								
<i>Sonchus arvensis</i>							4	5								
<i>Taraxacum officinale</i>		6	7	4					3	2	+	+				
<i>Urtica dioica</i>							2	3								
<i>Veronica chamaedrys</i>			3	2												
<i>Viola tricolor</i>								2								
Leguminosen	0	0	3	3	0	3	8	12	0	2	2	8	0	0	3	4
<i>Lotus corniculatus</i>												2				
<i>Trifolium repens</i>			3	3		3	8	12		2	2	6			3	4

Anhangtab. 32: Ertragsanteile im Betrieb B, Schadensintensität 0%, Untersuchungsjahr 2007

Plot	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Termin																
Datum	11.04.	23.05.	06.07.	31.07.	11.04.	23.05.	06.07.	31.07.	11.04.	23.05.	06.07.	31.07.	11.04.	23.05.	06.07.	31.07.
Bemerkung																
GKK Hoch / Rechts	5615260 / 3417616				5615274 / 3417613				5615272 / 3417616				5615266 / 3417621			
Bestandshöhe [cm]	5-10	20-30	20-30	40-50*	5-10	20-30	20-30	40-50*	5-10	20-30	20-30	40-50*	5-10	20-30	20-30	40-50*
Bedeckung [%]	88	88	92	88	90	90	90	88	88	88	88	90	88	88	90	85
Ertragsanteil																
Gräser	73	76	77	69	62	69	66	69	69	67	74	71	68	72	71	71
<i>Alopecurus pratensis</i>	30	14	6	5	16	16	5	5	23	18	7	5	20	20	6	8
<i>Anthoxanthum odoratum</i>						+				1				2		
<i>Dactylis glomerata</i>	12	12	25	16		11	20	18	5	10	27	22	14	10	27	25
<i>Elymus repens</i>	5	+	+		15	3	3		8	3	3					
<i>Festuca pratensis</i>	18	8	12	6									10	4	5	8
<i>Holcus lanatus</i>	8	15	6	9	12	11	5	10	15	15	7	8	12	15	7	8
<i>Lolium multiflorum</i>				8				8				5				3
<i>Lolium perenne</i>		9	20	19		8	23	20			15	17		4	11	9
<i>Phleum pratense</i>												4			6	5
<i>Poa pratensis</i>		18	8	6	19	20	10	8	18	20	15	10	12	17	9	5
Kräuter	20	18	19	28	35	21	24	26	25	28	22	25	28	23	24	25
<i>Achillea millefolium</i>	1	+	+	+												
<i>Achillea ptarmica</i>		+	1	1												
<i>Anthriscus sylvestris</i>							1									
<i>Bellis perennis</i>					2	+	+				+		1	+	+	
<i>Cardamine pratensis</i>	+				+				1							
<i>Cerastium holosteoides</i>	+	+	+	+	+	+	+								+	
<i>Galium mollugo</i>		+	+	+			+									
<i>Leontodon autumnalis</i>			1	3	4	4	3	4	3	3	2	3		3	2	4
<i>Pimpinella major</i>			1	5						+	2	4	3	+	2	3
<i>Plantago lanceolata</i>		7	6	5	8	9	11	8	7	9	7	6	5	5	6	4
<i>Ranunculus acris</i> agg.	6	3	4	5	5	3	3	6	3	3	4	4	4	6	6	6
<i>Ranunculus repens</i>					2	+	+									
<i>Rumex acetosa</i>	5	4	2	4	7	1	1	3	4	5	2	3	8	4	3	3

Fortsetzung Anhangtab. 32: Ertragsanteile im Betrieb B, Schadensintensität 0%, Untersuchungsjahr 2007

Plot	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Termin																
<i>Tanacetum vulgare</i>									1	1	+					
<i>Taraxacum officinale</i>	7	4	4	5	7	4	5	5	6	7	5	5	7	5	5	5
<i>Veronica chamaedrys</i>	1	+	+													
Leguminosen	7	6	4	3	3	10	10	5	6	5	4	4	4	5	5	4
<i>Trifolium pratense</i>		2	1	1		5	3	2	6	5	4	4			1	2
<i>Trifolium repens</i>	7	4	3	2	3	5	7	3					4	5	4	2

Anhangtab. 33: Ertragsanteile im Betrieb B, Schadensintensität 25%, Untersuchungsjahr 2007

Plot	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Termin																
Datum	11.04.	23.05.	05.07.	31.07.	11.04.	23.05.	05.07.	31.07.	11.04.	23.05.	05.07.	31.07.	11.04.	23.05.	05.07.	31.07.
Bemerkung																
GKK Hoch / Rechts	5615297 / 3417624				5615284 / 3417619				5615267 / 3417614				5615269 / 3417611			
Bestandshöhe [cm]	5-10	20-30	20-30	40-50*	5-10	20-30	20-30	30-40*	5-10	20-30	20-30	30-40	5-10	20-30	20-30	40-50*
Bedeckung [%]	80	88	88	88	78	84	88	85	70	85	88	85	75	88	88	88
Ertragsanteil																
Gräser	60	58	66	63	69	60	53	58	64	74	62,6	63	63	69	62	69
<i>Agrostis capillaris</i>											+					
<i>Alopecurus pratensis</i>	4	15	5	5	12	12	5			17	6	+		15	6	+
<i>Anthoxanthum odoratum</i>						3								5		
<i>Dactylis glomerata</i>	28	12	27	25	15	8	8	12	15	12	19,6	17	29	10	24	20
<i>Elymus repens</i>									14	4	4	+	12	3	3	
<i>Festuca pratensis</i>	10	5	5	5	19	5	5	6								
<i>Festuca rubra</i>											1	+				
<i>Holcus lanatus</i>		7	3	3	8	7	8	6	10	15	6	8	7	12	4	8
<i>Lolium multiflorum</i>				3				10				11				12
<i>Lolium perenne</i>		9	13	15		8	20	19		6	17	19		6	15	19
<i>Poa pratensis</i>	18	10	13	7	15	15	5	5	25	20	9	8	15	18	10	10
<i>Trisetum flavescens</i>						2	2									
Kräuter	38	36	27	30	28	30	35	31	32	19	30	31	31	24	30	28
<i>Achillea millefolium</i>			+	+							+	+				
<i>Anthriscus sylvestris</i>														+	2	
<i>Bellis perennis</i>					1	+	+				+					
<i>Cardamine pratensis</i>									+				+			
<i>Cerastium holosteoides</i>	+	+	+		+	+	+						+	+	+	+
<i>Galium mollugo</i>													+	+	+	+
<i>Heracleum sphondylium</i>					+	+	+			+	+					2
<i>Leontodon autumnalis</i>		2	+		1	3	2	3	6	3	3	4		2	2	4
<i>Pimpinella major</i>											4	6			2	3
<i>Plantago lanceolata</i>	8	7	5	5	8	10	12	6	8	6	9	8	8	9	10	7
<i>Plantago major</i>	3	3	3	3		2	3	3								

Plot	1						2						3						4					
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Termin																								
<i>Ranunculus acris</i> agg.	3	3	3	4	3	4			3	4	7	7	4	3	6	5	5	4	4	4				
<i>Ranunculus repens</i>	6	7	4	5													7	2	2					
<i>Rumex acetosa</i>	5	4	3	3	7	5	4	5	7	3	3	3	7	3	3	5	3	2	2	2				
<i>Rumex obtusifolius</i>	4	3	4	5																				
<i>Stellaria media</i>	1	+	+														+	+	+					
<i>Tanacetum vulgare</i>					2	2	+																	
<i>Taraxacum officinale</i>	8	7	5	5	6	4	7	7	7	4	5	5	6	4	5	6	4	6	6	6				
Leguminosen	2	6	7	7	3	10	12	11	4	7	7	6	6	7	8	3								
<i>Trifolium pratense</i>		2	2	2		3	3	5		3	3	4		4	5	3								
<i>Trifolium repens</i>	2	4	5	5	3	7	9	6	4	4	4	2	6	3	3	+								
<i>Vicia sepium</i>																+								

Plot	1				2				3				4			
Termin	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Ranunculus acris agg.	3	3	3	4	3	4	7	7	4	3	6	5	5	4	4	4
Ranunculus repens	6	7	4	5									7	2	2	
Rumex acetosa	5	4	3	3	7	5	4	5	7	3	3	3	5	3	2	2
Rumex obtusifolius	4	3	4	5												
Stellaria media	1	+	+										+	+	+	
Tanacetum vulgare					2	2	+									
Taraxacum officinale	8	7	5	5	6	4	7	7	7	4	5	5	6	4	6	6
Leguminosen	2	6	7	7	3	10	12	11	4	7	7	6	6	7	8	3
Trifolium pratense		2	2	2		3	3	5		3	3	4		4	5	3
Trifolium repens	2	4	5	5	3	7	9	6	4	4	4	2	6	3	3	+
Vicia sepium															+	

Anhangtab. 34: Ertragsanteile im Betrieb B, Schadensintensität 50%, Untersuchungsjahr 2007

Plot	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Termin																
Datum	11.04.	23.05.	05.07.	31.07.	11.04.	23.05.	05.07.	31.07.	11.04.	23.05.	05.07.	31.07.	11.04.	23.05.	06.07.	31.07.
Bemerkung																
GKK Hoch / Rechts	5615286 / 3417606				5615303 / 3417616				5615298 / 3417604				5615287 / 3417603			
Bestandshöhe [cm]	5-10	20-30	20-30	30-40*	5-10	20-30	20-30	50-60	5-10	20-30	20-30	40-50	5-10	20-30	20-30	30-40
Bedeckung [%]	55	85	85	85	55	80	88	82	53	72	88	82	55	78	88	88
Ertragsanteil																
Gräser	52	58	52	59	53	66	64	65	58	58	55	57	59	67	57	59
<i>Alopecurus pratensis</i>		16	5		12	15	5			12	5	6	6	8	5	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>		4														
<i>Dactylis glomerata</i>	10	8	8	16	10	10	12	18		6	6	10	12	8	10	13
<i>Elymus repens</i>	5	2	4	4	8	3	3		25	5	5	+	9	3	3	
<i>Festuca pratensis</i>	19	6	4	4					8	5	5	+				
<i>Holcus lanatus</i>	2	10	5	7	5	6	3		5	6	5	6	7	10	8	5
<i>Lolium multiflorum</i>				8				10				8				9
<i>Lolium perenne</i>	16	12	26	20		12	25	20		8	19	16		8	21	18
<i>Phleum pratense</i>							6	10				6				7
<i>Poa annua</i>									2	+	+					
<i>Poa pratensis</i>					18	20	10	7	18	16	10	5	25	30	10	7
Kräuter	45	32	35	31	45	28	30	32	39	36	39	40	39	28	33	34
<i>Achillea millefolium</i>	1	+	+		+	+	+						+	+	+	
<i>Ajuga reptans</i>													1	+	+	
<i>Bellis perennis</i>	2	+	+		2	+	+		2	+	+					
<i>Cerastium holosteoides</i>	+	+	+		+	+	+		+	+	+		1	+	+	
<i>Lapsana communis</i>								+								
<i>Leontodon autumnalis</i>	10	6	4	5			2	3	5	4	4	3	5	5	4	5
<i>Plantago lanceolata</i>	11	10	12	10	10	6	8	6	12	8	10	6	10	10	12	12
<i>Plantago major</i>	+	2	3	3	4	4	7	7	4	6	4	7	4	3	2	2
<i>Ranunculus acris</i> agg.	7	5	5	6	8	4	4	4	6	3	5	4	4	3	6	6
<i>Ranunculus repens</i>										4	3	4				
<i>Rumex acetosa</i>	8	5	5	3	10	6	3	3	3	4	3	3	6	3	3	4
<i>Rumex obtusifolius</i>					3	4	5	6	3	4	4	5				

Fortsetzung Anhangtab. 34: Ertragsanteile im Betrieb B, Schadensintensität 50%, Untersuchungsjahr 2007

Plot	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Termin																
<i>Stellaria media</i>					1	+	+		1	+	+					
<i>Taraxacum officinale</i>	6	4	6	4	7	4			3	3	6	5	8	4	6	5
<i>Urtica dioica</i>							1	3				3				
Leguminosen	3	10	13	10	2	6	6	3	3	6	6	3	2	5	10	7
<i>Trifolium pratense</i>		4	5	5						2	2	1				
<i>Trifolium repens</i>	3	6	8	5	2	6	6	3	3	4	4	2	2	5	10	7

Fortsetzung Anhangtab. 35: Ertragsanteile im Betrieb B, Schadensintensität 75%, Untersuchungsjahr 2007

Plot	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Termin																
Leguminosen	10	10	11	15	7	7	9	10	3	8	6	9	1	3	6	7
<i>Trifolium pratense</i>	5	6	3	3		3	2	3			2	2			3	2
<i>Trifolium repens</i>	5	4	8	12	7	4	7	7	3	8	4	7	1	3	3	5

[illegible]

Anhangtab. 37: Ertragsanteile im Betrieb C, Schadensintensität 0%, Untersuchungsjahr 2007

Plot	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Termin																
Datum	12.04.	21.05.	11.07.	12.08.	12.04.	21.05.	11.07.	12.08.	12.04.	21.05.	11.07.	12.08.	12.04.	21.05.	25.06.	07.08.
Bemerkung			1	3, 6			1	3, 6				1	3, 6		1	3
GKK Hoch / Rechts	5615889 / 3421719				5615894 / 3421723				5615889 / 3421719				5615724 / 3421344			
Bestandshöhe [cm]	5-10	10-20	10-20	5-10	5-10	10-20	10-20	5-10	5-10	10-20	10-20	5-10	5-10	10-20	20-30	10-20
Bedeckung [%]	87	90	90	90	95	92	92	95	92	92	92	90	87	87	92	85
Ertragsanteil																
Gräser	79	68,6	77	71	74	72	76	76	78	69	76	70	63	59	48	60
<i>Agrostis capillaris</i>			10	5			8	5				8	5			
<i>Alopecurus pratensis</i>	12	10	10	5	10	8	5		16	17	8					
<i>Carex spec.</i>													2	2	+	+
<i>Dactylis glomerata</i>	5	13	22	31	5	17	15	20	12	13	23	22	8	10	15	17
<i>Deschampsia cespitosa</i>															7	15
<i>Festuca pratensis</i>					12	12	11	17	10	11	12	25	10	10	7	10
<i>Festuca rubra subsp. rubra</i>	38	15	5	7	34	13	13	18	25	20	15	18	25	17	4	6
<i>Holcus lanatus</i>	15	10	15	8	8	6	6	5	8	8	10		3	4	4	4
<i>Holcus mollis</i>						4	4									
<i>Juncus spec.</i>													3	2	+	+
<i>Luzula campestris</i>					2	+			7							
<i>Phleum pratense</i>							4	3								
<i>Poa pratensis</i>	9	16,6	12	15	3	9	8	8					12	14	8	8
<i>Poa trivialis subsp. trivialis</i>		4	3			3	2									
<i>Trisetum flavescens</i>															3	
Kräuter	20	25	18	24	25	26	18	21	22	26	20	24	35	32	33	29
<i>Achillea millefolium</i>	+	+	+	1	+	1	+	1	+	+	+	1	+	1	+	+
<i>Achillea ptarmica</i>														+	+	1
<i>Ajuga reptans</i>																1
<i>Alchemilla vulgaris agg.</i>		1	+	4					1	+	1	2	2	2	3	4
<i>Anemone nemorosa</i>													4			
<i>Anthriscus sylvestris</i>		+	+							+	+		+	+	+	
<i>Betonica officinalis</i>	1	3	2		1	2	4	2	+	+	2					
<i>Bistorta officinalis</i>													3	2	+	6

Fortsetzung Anhangtab. 37: Ertragsanteile im Betrieb C, Schadensintensität 0%, Untersuchungsjahr 2007

Plot	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Termin																
<i>Cardamine pratensis</i>		+			1					+						
<i>Centaurea jacea</i>																
<i>Cirsium arvense</i>													6	8	8	3
<i>Epilobium palustre</i>													2	1	+	+
<i>Filipendula ulmaria</i>				2												
<i>Galium mollugo</i>													+	+	1	1
<i>Heracleum sphondylium</i>	2	3	2	4	2	3	3	5	4	8	5	5				
<i>Plantago lanceolata</i>	3	4	3	3	3	3	2	4	3	3	2	3	2	3	2	2
<i>Potentilla erecta</i>													2	1	2	2
<i>Ranunculus acris</i> agg.	5	4	2	2	4	4	2	3	6	4	2	2				
<i>Ranunculus repens</i>													4	3	2	2
<i>Rumex acetosa</i>	4	4	2	2	5	5	1	2	3	3	2	3	3	2	1	+
<i>Salvia pratensis</i>													3	5	8	3
<i>Sanguisorba officinalis</i>	1	1	4	2	+	1	3	2		3	3	2	1	1	2	2
<i>Stellaria graminea</i>													+	+	1	+
<i>Taraxacum officinale</i>	4	5	3	4	8	7	3	2	5	5	3	6				
<i>Veronica chamaedrys</i>		+	+			+	+	+	+	+	+		1	2	1	1
<i>Veronica officinalis</i>													2	1	2	1
<i>Viola canina</i>					1	+										
<i>Viola tricolor</i>																
Leguminosen	1	6	5	5	1	2	6	3	0	5	4	6	2	9	19	11
<i>Lathyrus pratensis</i>		1	+	+		+	2	+								
<i>Lotus corniculatus</i>							2						+	3	5	3
<i>Trifolium medium</i>													1	4	10	5
<i>Trifolium pratense</i>		2	2	2	+	+	+	2		2	1	3				
<i>Trifolium repens</i>	1	3	2	3	1	2	2	1	+	3	2	2	1	1	1	1
<i>Vicia cracca</i>							+	+		+	1	1		+	2	1
<i>Vicia sepium</i>			1										+	1	1	1

Fortsetzung Anhangtab. 39: Ertragsanteile im Betrieb C, Schadensintensität 50%, Untersuchungsjahr 2007

Plot	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Termin	+				+				+							
<i>Cardamine pratensis</i>																
<i>Centaurea jacea</i>					2	2	3	1	1	+	+					
<i>Cerastium holosteoides</i>		+	+		+	+	+						+	1	+	
<i>Chenopodium album</i>		+	1				+									
<i>Cirsium arvense</i>				4		2	7	2						5	6	6
<i>Filipendula ulmaria</i>	1	1	3		+	+	+	+								
<i>Mentha arvensis</i>		+	1	1												
<i>Plantago lanceolata</i>	2	2	2	2	3	2	3	4	8	8	4	7			1	
<i>Plantago major</i>	1	1	1	2	1	1	1	1								
<i>Polygonum aviculare</i> agg.				1											2	
<i>Ranunculus acris</i> agg.	3	3	4						3	3	3	3				
<i>Ranunculus repens</i>	4	3	2	3	5	4	3	3					6	8	3	3
<i>Rumex acetosa</i>		1	1	2	4	3	1	2					3	4	1	1
<i>Rumex crispus</i>													7	5	6	2
<i>Rumex obtusifolius</i>	4	5	5	5	7	4	4	4							2	5
<i>Sanguisorba officinalis</i>		1	1	+		+	+	1	1	1	3	2				
<i>Sonchus arvensis</i>			2	1		+	3			+	+					
<i>Stellaria media</i>			1	1			1	1	+	+	+				1	+
<i>Taraxacum officinale</i>	5	5	4	2	2	2	1	2	6	4	2	4			3	2
<i>Urtica dioica</i>				4											2	3
Leguminosen	2	3	1	2	2	4	1	2	3	8	10	7	3	7	4	5
<i>Lathyrus pratensis</i>											2					
<i>Lotus corniculatus</i>											3					
<i>Trifolium pratense</i>		1	+		1	3	1	+	2	3	2	3		3	1	+
<i>Trifolium repens</i>	2	2	1	1	1	1	+	1	1	4	3	4	3	4	1	3
<i>Vicia cracca</i>											+				2	2
<i>Vicia sepium</i>				1				1		1	+					

Fortsetzung Anhangtab. 40: Ertragsanteile im Betrieb C, Schadensintensität 75%, Untersuchungsjahr 2007

Plot	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Termin																
<i>Cardamine pratensis</i>														+		
<i>Centaurea jacea</i>											1	1				
<i>Cerastium holosteoides</i>	+	+	+		+	+	+						+	+	+	+
<i>Chenopodium album</i>		+	+													
<i>Chenopodium polyspermum</i>																1
<i>Cirsium arvense</i>	5	4	7	5	4	6	3	4	2	5	10	8	2	5	5	5
<i>Filipendula ulmaria</i>					1	+	2	2								
<i>Matricaria inodora</i>		+	+													
<i>Plantago lanceolata</i>	2	3	3	3	6	4	2	3	3	5	2	4	3	4	3	5
<i>Plantago major</i>	2	3	1	2	3	3	2	2		2	+		1	+	+	
<i>Polygonum aviculare</i> agg.				3										5	2	2
<i>Potentilla erecta</i>												1				
<i>Ranunculus acris</i> agg.					1	2	2	2	3	2	1		2	2	2	2
<i>Ranunculus repens</i>	2	3	3	3	3	3	2	4	10	10	6	4	3	4	5	3
<i>Rumex acetosa</i>	3	+	+		2	3	1			3	1	2	2	3	1	1
<i>Rumex obtusifolius</i>	15	9	8	10	2	3	4	3	3	5	3	2	5	7	5	12
<i>Sanguisorba officinalis</i>	1	+	+			1	+	1		1	3	1				
<i>Sonchus arvensis</i>		2	5	2			3									
<i>Stellaria graminea</i>																1
<i>Stellaria media</i>	2	1	1	1			1	1						+	+	+
<i>Taraxacum officinale</i>	3	2	1	1	4	4	2	2	3	2	1	3	2	2	2	4
<i>Urtica dioica</i>		1	5	4												3
<i>Veronica officinalis</i>														1	+	
Leguminosen	2	2	+	0	2	2	1	1	2	4	4	1	4	5	2	7
<i>Lathyrus pratensis</i>											2					
<i>Lotus corniculatus</i>															2	3
<i>Trifolium pratense</i>	1	1	+							2	1		2	3	+	+
<i>Trifolium repens</i>	1	1	+		2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	+	3
<i>Vicia cracca</i>											+					
<i>Vicia sepium</i>											+					1

Fortsetzung Anhangtab. 41: Ertragsanteile im Betrieb C, Schadensintensität 100%, Untersuchungsjahr 2007

Plot	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Termin																
<i>Polygonum aviculare</i> agg.			1	4			5	4						2	3	4
<i>Ranunculus repens</i>	15	6	3	4									30	6	2	4
<i>Rumex obtusifolius</i>		4	8	4	27	10	8	10						12	15	15
<i>Sonchus arvensis</i>		2	10	4			30	3		8	10				8	
<i>Stellaria media</i>		2	3	2		4	2	4						8	2	3
<i>Taraxacum officinale</i>	15	7	3	2	10	7	2	4		12						6
<i>Thlaspi arvense</i>			+												+	
<i>Urtica dioica</i>					3	3	2	5						6	4	4
Leguminosen	1	2	1	2	0	1	+	0	0	4	10	0	5	6	2	2
<i>Trifolium repens</i>	1	2	1	2		1	+						5	6	2	2
<i>Vicia cracca</i>										4	10					

Anhangtab. 42: Ertragsanteile im Betrieb D, Schadensintensität 0%, Untersuchungsjahr 2007

Plot	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Termin																
Datum	29.04.	07.05.	06.07.	07.08.	10.04.	07.05.	03.07.	30.07.	10.04.	09.05.	03.07.	30.07.	10.04.	09.05.	03.07.	30.07.
Bemerkung							3				3					6
GKK Hoch / Rechts	5615026 / 3421445				5615611 / 3421230				5615715 / 3421276				5615824 / 3421298			
Bestandshöhe [cm]	5-10	10-20	20-30	30-40	5-10	10-20	10-20	10-20	5-10	10-20	5-10	5-10	5-10	10-20	5-10	5-10
Bedeckung [%]	95	95	92	95	90	90	92	95	70	75	75	85	80	80	80	88
Ertragsanteil																
Gräser	68	65	70	70	72	69	75	75	61	68	63	54	66	56	66	63
<i>Agrostis capillaris</i>							3	3			4	3			5	
<i>Alopecurus pratensis</i>					24	27	10	5		+	+		10	8	5	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>		1								5	+					
<i>Arrhenatherum elatius</i>						4	5	5								
<i>Cynosurus cristatus</i>											6	5				7
<i>Dactylis glomerata</i>	8	8	10	20	18	18	20	20								
<i>Deschampsia cespitosa</i>					4	4	5	7								
<i>Festuca pratensis</i>	18	12	15	14	8	8	10	17	40	35	21	20	15	15	14	20
<i>Festuca rubra</i>	34	34	30	18	4	3	7	3				3				5
<i>Holcus lanatus</i>	3	5	5	5			3	+			4	2				
<i>Lolium perenne</i>										5	7	7	25	25	24	25
<i>Luzula campestris</i>													8	3		
<i>Phleum pratense</i>				5			5	10							3	5
<i>Poa pratensis</i>	5	5	10	8	14	5	7	5	21	23	18	14	8	5	8	8
<i>Trisetum flavescens</i>											3					
Kräuter	32	31	28	26	26	25	22	23	41	28	34	44	33	36	32	35
<i>Achillea millefolium</i>		1	1	+	1	+	+			+	2	2	+	1	2	2
<i>Ajuga reptans</i>									1	1	1	1				
<i>Alchemilla vulgaris</i> agg.									3	2	2	3				
<i>Anthriscus sylvestris</i>									+	1	2	2				
<i>Bellis perennis</i>									4	2	2	1				
<i>Cardamine pratensis</i>									+	+						
<i>Centaurea jacea</i>	2	4	1	1								2	3	4	2	6
<i>Cerastium holosteoides</i>	+	+	+						1	+	+	+				

Fortsetzung Anhangtab. 42: Ertragsanteile im Betrieb D, Schadensintensität 0%, Untersuchungsjahr 2007

Plot	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Termin																
<i>Daucus carota</i>													2	5	2	4
<i>Heracleum sphondylium</i>		3	4	3											2	3
<i>Hypericum perforatum</i>		+	1	+		1	+									
<i>Leontodon autumnalis</i>	2	3	+	1	2	2	3	3	3	2	4	5	7	8	6	4
<i>Pimpinella major</i>		1	1	+												
<i>Plantago lanceolata</i>	9	7	7	8	4	3	3	3	3	5	4	5	8	9	8	6
<i>Plantago major</i>										2	3	4				
<i>Ranunculus acris</i> agg.	5	3	4	4			3	4	6	2	2	2				
<i>Ranunculus repens</i>		+	+		5	6	3	2	4	4	4	5				
<i>Rumex acetosa</i>	7	3	3	3	7	5	5	4	4	2	2	3				
<i>Rumex crispus</i>					4	6	2	2								
<i>Stellaria graminea</i>	+	+	+	+	+	+	+	1					+	+	+	+
<i>Taraxacum officinale</i>	5	4	3	2					8	3	3	4	8	7	7	6
Leguminosen	2	6	5	8	5	8	6	6	2	6	6	6	6	10	5	6
<i>Lotus corniculatus</i>										+	+	+	1	4	1	2
<i>Trifolium pratense</i>	+	3	2	2	1	3	2	1	2	3	3	2	3	3	2	1
<i>Trifolium repens</i>	2	1	2	3	4	4	3	4		2	3	4	2	2	2	3
<i>Vicia cracca</i>	+	2	1	2	+	1	1	+		1	+	+		1	+	+
<i>Vicia sepium</i>		+	+	1				1								

Anhangtab. 43: Ertragsanteile im Betrieb D, Schadensintensität 25, Untersuchungsjahr 2007

Plot	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Termin																
Datum	10.04.	07.05.	06.07.	07.08.	10.04.	07.05.	03.07.	30.07.	10.04.	07.05.	03.07.	30.07.	10.04.	09.05.	03.07.	30.07.
Bemerkung							3				3				3	6
GKK Hoch / Rechts	5615003 / 3421449				5615624 / 3421239				5615696 / 3421262				5615870 / 3421268			
Bestandshöhe [cm]	5-10	10-20	10-20	10-20	5-10	10-20	10-20	20-30	5-10	10-20	5-10	5-10	5-10	10-20	20-30	5-10
Bedeckung [%]	70	75	92	92	75	80	88	95	78	82	85	85	82	85	95	92
Ertragsanteil																
Gräser	64	62	66	61	75	70	76	75	67	50	55	49	65	56	70	53
<i>Agrostis capillaris</i>											3	3			6	3
<i>Agrostis stolonifera</i>	12	11	10	12												
<i>Alopecurus pratensis</i>					34	26	15	9					15	5	5	3
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	4	5								5	+					
<i>Carex spec.</i>										1	+	+				
<i>Cynosurus cristatus</i>											5	5				
<i>Dactylis glomerata</i>	12	16	23	21	15	17	26	28							20	12
<i>Deschampsia cespitosa</i>						5	7	7								
<i>Festuca pratensis</i>	8	8	13	8	13	12	12	12	17	8	8	5			15	15
<i>Festuca rubra</i>	8	8	10	10		5	5	7	11	6	5	8	15	13	10	10
<i>Holcus lanatus</i>					3	+	+		5	2	2	2				
<i>Juncus spec.</i>											5	2				
<i>Lolium multiflorum</i>																
<i>Lolium perenne</i>									13	8	10	14	23	30	6	5
<i>Luzula campestris</i>	4	4											12	8		
<i>Phleum pratense</i>							4	9							6	5
<i>Poa pratensis</i>	16	10	10	10	10	5	7	3	21	20	17	10				
<i>Trisetum flavescens</i>															2	
Kräuter	29	30	25	34	26	27	24	22	29	43	44	49	35	35	27	44
<i>Achillea millefolium</i>	1	1	1	1			+	+					+	1	1	1
<i>Ajuga reptans</i>											2	1				
<i>Alchemilla vulgaris agg.</i>										3	4	3	2	2	+	4
<i>Anthriscus sylvestris</i>					1	+	1	+	2	4	1	1	+	2	1	1
<i>Bellis perennis</i>										1	+					
<i>Betonica officinalis</i>										7	7	7				
<i>Bistorta officinalis</i>						1	+	+								

Fortsetzung Anhangtab. 43: Ertragsanteile im Betrieb D, Schadensintensität 25, Untersuchungsjahr 2007

Plot	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Termin																
<i>Cardamine pratensis</i>									+							
<i>Centaurea jacea</i>			2	5	2	3	4	2		3	2	3	2	+	+	2
<i>Cerastium holosteoides</i>								+	+	+	+	+	1	+	+	
<i>Cirsium arvense</i>											3	4				
<i>Daucus carota</i>												1				
<i>Equisetum arvense</i>										+	1					
<i>Galium mollugo</i>											+	1				
<i>Heracleum sphondylium</i>										2	+	3				
<i>Hypericum perforatum</i>															3	
<i>Leontodon autumnalis</i>	1	2	2	3					4	4	4	3	5	4	3	4
<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.										1	+		5	8	+	6
<i>Mentha arvensis</i>				1												
<i>Pimpinella major</i>			+	+												
<i>Pimpinella saxifraga</i>			+	2								1				
<i>Plantago lanceolata</i>	8	9	5	6	2	3	2	2	4	6	5	4	8	10	3	6
<i>Plantago major</i>					2	3	4	2							3	3
<i>Ranunculus acris</i> agg.	4	3	2	3	8	7	5	4	2	2	2	3				
<i>Ranunculus ficaria</i>																
<i>Ranunculus repens</i>			5	3					3	3	4	3	3	2	3	4
<i>Rumex acetosa</i>	9	8	2	2	5	6	3	4	5	1	3	3				3
<i>Rumex obtusifolius</i>	3	4	3	2												
<i>Sanguisorba officinalis</i>													+	1	+	+
<i>Stellaria graminea</i>	1	+	+	+				1					+	+	+	+
<i>Taraxacum officinale</i>	2	3	3	2	3	2	2	3	5	4	2	4	3	3	3	4
<i>Veronica chamaedrys</i>	+	+	+	+									1	+	4	2
<i>Veronica officinalis</i>							+	+			1	+				
Leguminosen	7	8	9	9	2	5	3	7	8	9	4	6	5	11	6	7
<i>Lathyrus pratensis</i>						1	+					+				
<i>Lotus corniculatus</i>		2	4	3		2	+			4	+	1	1	5	2	3
<i>Medicago lupulina</i>												1				
<i>Trifolium pratense</i>	5	4	2	3	2	2	3	2	5	3	2	2	3	4	3	1
<i>Trifolium repens</i>	2	1	1	2				4	3	2	2	2				3
<i>Vicia cracca</i>		1	2	1		+	+	+								
<i>Vicia sepium</i>			+	+			+	1				+	1	2	1	

Anhangtab. 44: Ertragsanteile im Betrieb D, Schadensintensität 50%, Untersuchungsjahr 2007

Plot	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Termin	10.04.	07.05.	06.07.	07.08.	10.04.	07.05.	03.07.	30.07.	10.04.	07.05.	03.07.	30.07.	10.04.	09.05.	03.07.	30.07.
Datum			3				3				3				3	
Bemerkung																
GKK Hoch / Rechts	5615009 / 3421403				5615641 / 3421241				5615886 / 3421242				5615823 / 3421285			
Bestandshöhe [cm]	5-10	10-20	10-20	20-30	5-10	10-20	10-20	10-20	5-10	10-20	10-20	10-20	5-10	10-20	10-20	10-20
Bedeckung [%]	45	50	75	88	45	60	82	90	40	45	73	82	60	65	88	88
Ertragsanteil																
Gräser	57	64	76	78	61	70	65	69	55	52	51	55	73	68	78	78
<i>Agrostis capillaris</i>							3	5	2	+	+	+			5	
<i>Alopecurus pratensis</i>	22	18	8		22	27	20	13	20	10	10	7	23	25	10	5
<i>Anthoxanthum odoratum</i>		5														
<i>Bromus hordeaceus</i>										3	+					
<i>Carex spec.</i>										5	2	3				
<i>Cynosurus cristatus</i>								+			2	2				
<i>Dactylis glomerata</i>			12	21	12	8	9	13	8	5	5	12	12	15	19	20
<i>Festuca pratensis</i>					15	20	15	22	10	6	8	8	20	12	10	23
<i>Festuca rubra</i>													8	4	8	5
<i>Holcus lanatus</i>	10	5	4	5					2	+	1	+				
<i>Lolium perenne</i>									5	20	18	18	10	8	13	15
<i>Phleum pratense</i>			10	12			8	9							5	5
<i>Poa annua</i>			+													
<i>Poa pratensis</i>	25	20	27	28	12	15	10	7	8	3	5	5		4	8	5
<i>Poa trivialis</i>		16	15	12												
<i>Trisetum flavescens</i>								+								
Kräuter	31	25	19	18	33	25	30	26	32	37	40	38	21	23	18	17
<i>Achillea millefolium</i>					1	+	1	+	+	+	1	1				
<i>Anthriscus sylvestris</i>					2	3	1	+		4	1	1	1	3	1	+
<i>Betonica officinalis</i>											1	4				
<i>Centaurea jacea</i>											2	3		3	4	5
<i>Cerastium holosteoides</i>	2	1	+				+	+			+					
<i>Cirsium arvense</i>					2	3	2	3								
<i>Leontodon autumnalis</i>							3	3	3	4	6	6	3			

Fortsetzung Anhangtab. 44: Ertragsanteile im Betrieb D, Schadensintensität 50%, Untersuchungsjahr 2007

Plot	1						2						3						4					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Termin																								
<i>Pimpinella saxifraga</i>																								
<i>Plantago lanceolata</i>	5	6	5	5			4	2	1	2			4	6	5	4			3	3	2	4		
<i>Plantago major</i>									2	2			7	4	5	5								
<i>Polygonum aviculare</i> agg.		2	+																					
<i>Ranunculus acris</i> agg.							5	3	3	2			9	4	3	3			3	3	2	2		
<i>Ranunculus repens</i>	8	4	3	3			4	3	4	4				8	6	5			5	6	3	3		
<i>Rumex acetosa</i>	8	6	2	2			4	3	4	3					4	2			5	4	5	3		
<i>Rumex acetosella</i>	+																							
<i>Rumex crispus</i>														2										
<i>Rumex obtusifolius</i>	8	5	7	6			10	8	5	5														
<i>Sanguisorba officinalis</i>														1	+				+	+	+			
<i>Stellaria graminea</i>							+	+	+	+									+	+	1	+		
<i>Stellaria media</i>							1	+	+	+														
<i>Taraxacum officinale</i>									4	2			9	4	5	3								
<i>Tragopogon pratensis</i>	1																							
<i>Urtica dioica</i>			2	2																				
<i>Veronica chamaedrys</i>																			1	1	+	+		
<i>Veronica officinalis</i>															1	+								
Leguminosen	12	11	5	4			6	5	5	5			13	11	9	7		6	9	4	5			
<i>Lathyrus pratensis</i>														+										
<i>Trifolium pratense</i>	10	10	3	2			3	2	2	2			5	4	3	2		4	4	1	1			
<i>Trifolium repens</i>	2	1	2	2			3	3	3	3			8	7	6	4		2	2	3	3			
<i>Vicia cracca</i>									+	+						+			2	+	+	+		
<i>Vicia sepium</i>			+	+			+	+	+	+						1			1	+	+	+		

Anhangtab. 45: Ertragsanteile im Betrieb D, Schadensintensität 75%, Untersuchungsjahr 2007

Plot	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Termin	10.04.	07.05.	06.07.	07.08.	10.04.	07.05.	03.07.	30.07.	10.04.	07.05.	03.07.	30.07.	10.04.	09.05.	03.07.	30.07.
Datum							3				3, 4				3	
Bemerkung																
GKK Hoch / Rechts	5615001 / 3421413				5615646 / 3421270				5615682 / 3421243				5615806 / 3421261			
Bestandshöhe [cm]	5-10	10-20	20-30	30-40	5-10	10-20	5-10	10-20	5-10	10-20	0-10	5-10			15	20
Bedeckung [%]	30	65	75	80	25	45	75	90	30	35	25	40	20	40	75	82
Ertragsanteil																
Gräser	53	48	64	71	67,6	56	66	63	59	57	60	69	64	64	63	64
<i>Agrostis capillaris</i>							4	4			3	+			7	
<i>Alopecurus geniculatus</i>												15				
<i>Alopecurus pratensis</i>	12	8	6		5	9	5	5	15	14	10	6	30	10	5	
<i>Carex spec.</i>												8				
<i>Cynosurus cristatus</i>							6	4			6	5				
<i>Dactylis glomerata</i>	28	32	46	51	8	4	6	6					24	24	15	
<i>Festuca pratensis</i>					15	16	17	13					25	13	5	21
<i>Festuca rubra</i>					12	6	5	3					4	3	+	5
<i>Holcus lanatus</i>	5	4	+		4	3	3	5					5	7	12	8
<i>Juncus spec.</i>					+	+	+	3								
<i>Lolium perenne</i>									25	25	25	20				
<i>Phleum pratense</i>				10			3	8			4	7				4
<i>Poa annua</i>																4
<i>Poa pratensis</i>	8	4	12	10	23,6	10	10	8	19	11	8	5		7	7	7
<i>Poa trivialis</i>						8	7	4		7	4	3				
<i>Trisetum flavescens</i>															3	
Kräuter	47	52	35	28	27	38	30	32	36	37	34	27	31	30	31	30
<i>Achillea millefolium</i>						+	+	+	1	+	+	+		+	+	
<i>Achillea ptarmica</i>											1	2				
<i>Ajuga reptans</i>									1	+	1	+	1	2	+	
<i>Anthriscus sylvestris</i>									2	3	+	+				
<i>Betonica officinalis</i>					+	5	1									
<i>Capsella bursa-pastoris</i>															2	1
<i>Centaurea jacea</i>					2	4	3	3	3	4	2	+				

Anhangtab. 47: Ertragsanteile im Betrieb E, Schadensintensität 0%, Untersuchungsjahr 2007

Plot	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Termin																
Datum	03.04.	03.05.	22.06.	18.07.	03.04.	03.05.	22.06.	18.07.	03.04.	04.05.	23.06.	19.07.	03.04.	04.05.	23.06.	19.07.
Bemerkung			8	8			3				8	8			8	8
GKK Hoch / Rechts	5610521 / 3473509				5610589 / 3473470				5610688 / 3473538				5610688 / 3473538			
Bestandshöhe [cm]	5-10	10-20	10-20	20-30*	5-10	10-20	5-10	10-20	10-20	10-20	20-30	30-40	10-20	10-20	20-30	30-40
Bedeckung [%]	85	92	92	92	92	88	82	90	85	85	92	95	82	86	92	92
Ertragsanteil																
Gräser	76	60	80	95	75	58	55	62	84	76	78	79	83	73	75	61
<i>Agrostis capillaris</i>			7	10												
<i>Alopecurus pratensis</i>		11	10	10	15	14	11	8	25	34	33	15	25	29	28	10
<i>Anthoxanthum odoratum</i>		6				5										
<i>Arrhenatherum elatius</i>	15	5	8	5			2	+			10	10		+	10	10
<i>Bromus hordeaceus</i>		3	+							2						
<i>Carex spec.</i>			15	15												
<i>Cynosurus cristatus</i>		3	5	5												
<i>Dactylis glomerata</i>	31	12	20	25	19	7	13	10	49	28	28	46	36	20	20	23
<i>Festuca pratensis</i>					27	9	8	11					12	10	12	10
<i>Festuca rubra</i>	20	5	3	3		5	7	7								
<i>Holcus lanatus</i>	5	12	8	12	8	12	8	6								
<i>Luzula campestris</i>					1											
<i>Poa pratensis</i>	5	3	4	10	5	6	6	20	10	7	7	8	10	7	5	8
<i>Poa trivialis</i>										5	+			7	+	
Kräuter																
<i>Anthriscus sylvestris</i>	21	32	17	5	22	26	25	22	16	24	22	21	17	27	23	38
<i>Centaurea jacea</i>					+	+	1		2	3			2	6	+	3
<i>Cerastium holosteoides</i>								+								
<i>Convolvulus arvensis</i>		4	8	5	2	2	3	2		4	7	3		2	4	3
<i>Crepis biennis</i>	4	6	3													
<i>Equisetum arvense</i>		1	+			2	2	2		5	3	2		2	1	1
<i>Galium mollugo</i>					2	+	+	1	4	5	4	4	3	7	5	5
<i>Glechoma hederacea</i>	1	+														
<i>Heracleum sphondylium</i>	1	2			2	2	3	2					4	3	5	7

Fortsetzung Anhangtab. 47: Ertragsanteile im Betrieb E, Schadensintensität 0%, Untersuchungsjahr 2007

Plot	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Termin																
<i>Lamium album</i>																
<i>Leontodon autumnalis</i>	3															
<i>Plantago lanceolata</i>	4	3	1	+	4	5	6	5	3	1	+	+				
<i>Plantago major</i>		2	1	+												
<i>Potentilla anserina</i>						2	+	+								
<i>Ranunculus acris</i> agg.	3	4	1	+	3	3	4	2								
<i>Ranunculus repens</i>									1	+						
<i>Rhinanthus angustifolius</i>		2							+	+			+	+		
<i>Rubus fruticosus</i> agg.								4								
<i>Rumex acetosa</i>	2	3	2	+	8	9	4	2	3	3	2	1				
<i>Saxifraga granulata</i>		2	+													
<i>Stachys</i> spec.												7				7
<i>Stellaria media</i>					+	+	+	+								
<i>Taraxacum officinale</i>	3	3	1	+			2	2	3	3	4	2	4	2	2	2
<i>Urtica dioica</i>											2	2	4	5	6	7
<i>Veronica chamaedrys</i>					1	+										
Leguminosen	3	8	3	+	3	16	20	16	0	0	0	+	0	0	2	1
<i>Lotus corniculatus</i>						7	5	7								
<i>Trifolium pratense</i>	1	2	1	+	1	5	3	2								
<i>Trifolium repens</i>	2	2	1	+	1	+	5	2								
<i>Vicia sepium</i>	+	4	1		1	4	7	5								
<i>Vicia tetrasperma</i>												+			2	1

Anhangtab. 48: Ertragsanteile im Betrieb E, Schadensintensität 25%, Untersuchungsjahr 2007

Plot	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Termin																
Datum	03.04.	03.05.	22.06.	18.07.	03.04.	03.05.	22.06.	18.07.	03.04.	04.05.	23.06.	19.07.	03.04.	04.05.	23.06.	19.07.
Bemerkung			8	8			3				8	8			8	8, 11
GKK Hoch / Rechts	5610522 / 3473444				5610555 / 3473441				5610729 / 3473522				5610754 / 3473488			
Bestandshöhe [cm]	0-5	10-20	10-20	30-40*	5-10	10-20	5-10	10-20	5-10	10-20	20-30	30-40	5-10	10-20	20-30	40-50
Bedeckung [%]	65	70	92	92	67	70	82	85	67	67	80	85	65	65	82	82
Ertragsanteil																
Gräser	77	65	80	92	83	80	87	92	60	55	60	62	73	59	58	65
<i>Agrostis capillaris</i>			8	16			5	5								
<i>Alopecurus pratensis</i>		13	10	10		18	15		4	15	12	8	15	12	9	5
<i>Anthoxanthum odoratum</i>		7								4						
<i>Arrhenatherum elatius</i>			7	5		5	6	4		6	10	8		6	10	13
<i>Bromus hordeaceus</i>		3							5	2	+			+	+	
<i>Cynosurus cristatus</i>		3	7	5							4	3		3	3	5
<i>Dactylis glomerata</i>	15	10	15	20	30	11	26	20	23	9	14	19	30	16	17	20
<i>Elymus repens</i>					10	20	12	10								
<i>Festuca pratensis</i>	25	9	10	13	20	5	6	8	19	9	10	13	23	8	5	5
<i>Festuca rubra</i>	7	8	5	5		6	4	4								
<i>Holcus lanatus</i>	30	12	18	18	5	6	4	8	8	6	5	3		5	5	3
<i>Lolium perenne</i>					18	5	5	25					5	5	5	8
<i>Luzula campestris</i>									1							
<i>Poa pratensis</i>						4	4	8		4	5	8		4	4	6
Kräuter	17	27	13	6	17	20	13	6	39	41	31	29	27	36	36	31
<i>Achillea millefolium</i>									2	6	5	6		2	2	2
<i>Anthriscus sylvestris</i>									3	3	+	+		+	+	
<i>Campanula rotundifolia</i>											+	+				
<i>Cardamine pratensis</i>					+											
<i>Centaurea jacea</i>									18	12	10	8	3	8	7	5
<i>Convolvulus arvensis</i>		2	4	2		4	10	5								
<i>Crepis biennis</i>	3	5	1								1	1			2	2
<i>Equisetum arvense</i>		3	2	1												
<i>Galium mollugo</i>	+	1	1	1	+	2	+	+					4	5	4	4

Fortsetzung Anhangtab. 48: Ertragsanteile im Betrieb E, Schadensintensität 25%, Untersuchungsjahr 2007

Plot	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Termin	1	+			+	+										
<i>Glechoma hederacea</i>	1	+			+	+										
<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.										2	+					
<i>Plantago lanceolata</i>	3	4	3	1	1	3	1	1					6	6	4	4
<i>Ranunculus acris</i> agg.	6	6	1	1	2	4	1	+	1	2	4	4				
<i>Ranunculus ficaria</i>					8											
<i>Ranunculus repens</i>					4	2	+		5	2	2	2				
<i>Rhinanthus angustifolius</i>									1	3	1					
<i>Rosa canina</i>												3				
<i>Rumex acetosa</i>	4	6	1		2	4	1		4	4	2	+	5	5	3	1
<i>Rumex obtusifolius</i>													4	6	9	8
<i>Saxifraga granulata</i>		+				1										
<i>Stellaria graminea</i>		+														
<i>Stellaria media</i>					+	+	+						+	+	+	
<i>Taraxacum officinale</i>									5	5	4	4	5	4	3	3
<i>Tragopogon pratensis</i>										2	2	1			2	2
<i>Veronica chamaedrys</i>					+	+										
Leguminosen	6	8	7	2	0	0	0	2	1	4	9	9	0	5	6	4
<i>Lotus corniculatus</i>		1	3	2				2		3	5	5			+	+
<i>Medicago x varia</i>														4	5	3
<i>Trifolium pratense</i>	4	4	2	+							3	3				
<i>Trifolium repens</i>	2	2	2	+					1	+	1	1			1	1
<i>Vicia cracca</i>	+	1												1	+	+
<i>Vicia sepium</i>									+	1	+	+				

Plot	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Termin																
<i>Galium mollugo</i>		1	2	1					2	+	1	+			+	1
<i>Heracleum sphondylium</i>	2	2			1	+										
<i>Plantago lanceolata</i>	5	4	5	4									7	5	4	6
<i>Ranunculus acris</i> agg.	3	4	2	+	8	5	+	+	1	3	2	2				
<i>Ranunculus ficaria</i>					8											
<i>Ranunculus repens</i>													2	1	+	+
<i>Rhinanthus angustifolius</i>		1							1	2	1					
<i>Rumex acetosa</i>	5	4	+		1	3	+	+		1	1	+				
<i>Rumex obtusifolius</i>													4	4	2	3
<i>Stellaria media</i>									2	+	+	+				
<i>Taraxacum officinale</i>	2	2	+							+			10	4	2	2
Leguminosen	4	3	3	+	0	0	0	0	3	10	13	14	+	6	12	6
<i>Lathyrus pratensis</i>		+														
<i>Lotus corniculatus</i>										8	11	12				
<i>Medicago x varia</i>														3	8	4
<i>Trifolium pratense</i>	4	3	3	+					3	2	2	2		2	3	2
<i>Vicia sepium</i>													+	1	1	+

Plot	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Termin																
<i>Galium mollugo</i>		1	2	1					2	+	1	+			+	1
<i>Heracleum sphondylium</i>	2	2			1	+										
<i>Plantago lanceolata</i>	5	4	5	4									7	5	4	6
<i>Ranunculus acris</i> agg.	3	4	2	+	8	5	+	+	1	3	2	2				
<i>Ranunculus ficaria</i>					8											
<i>Ranunculus repens</i>													2	1	+	+
<i>Rhinanthus angustifolius</i>		1							1	2	1					
<i>Rumex acetosa</i>	5	4	+		1	3	+	+		1	1	+				
<i>Rumex obtusifolius</i>													4	4	2	3
<i>Stellaria media</i>									2	+	+	+				
<i>Taraxacum officinale</i>	2	2	+							+			10	4	2	2
Leguminosen	4	3	3	+	0	0	0	0	3	10	13	14	+	6	12	6
<i>Lathyrus pratensis</i>		+														
<i>Lotus corniculatus</i>										8	11	12				
<i>Medicago x varia</i>														3	8	4
<i>Trifolium pratense</i>	4	3	3	+					3	2	2	2		2	3	2
<i>Vicia sepium</i>													+	1	1	+

Anhangtab. 50: Ertragsanteile im Betrieb E, Schadensintensität 75%, Untersuchungsjahr 2007

Plot	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Termin																
Datum	03.04.	03.05.	22.06.	18.07.	03.04.	03.05.	22.06.	18.07.	03.04.	04.05.	23.06.	19.07.	03.04.	04.05.	22.06.	19.07.
Bemerkung			8	8			3				8	8			8	8
GKK Hoch / Rechts	5610552 / 3473481				5610559 / 3473470				5610823 / 3473489				5610811 / 3473495			
Bestandshöhe [cm]	5-10	10-20	10-20	20-30*	5-10	10-20	5-10	10-20	5-10	10-20	20-30	40-50	5-10	10-20	20-30	20-30
Bedeckung [%]	20	35	85	85	25	37	82	90	25	45	90	90	25	40	65	65
Ertragsanteil																
Gräser	90	90	91	95	93	97	100	99	71	47	62	75	56	52	43	40
<i>Agrostis capillaris</i>			7	5							6	5				
<i>Agrostis stolonifera</i>						8	8	12								
<i>Alopecurus pratensis</i>		35	29	19		30	18	10		2	+	+		3	+	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>		4	+							3				5		
<i>Arrhenatherum elatius</i>			7	5			5	5								
<i>Bromus hordeaceus</i>		6	2													
<i>Cynosurus cristatus</i>			5	8						2	3	+			3	
<i>Dactylis glomerata</i>	10	7	10	10	35	20	26	25	28	11	16	30	29	15	8	10
<i>Elymus repens</i>		2	+	8			8	10								
<i>Festuca pratensis</i>	25	16	19	22	20	15	15	15	20	9	12	12	5	5	6	8
<i>Festuca rubra</i>										4	8	5	7	7	3	2
<i>Holcus lanatus</i>	45	12	8	12	25	10	8	10	10	12	5	5	15	12	7	5
<i>Lolium perenne</i>									13	4	5	8				
<i>Poa annua</i>	10	4	4	6												
<i>Poa pratensis</i>					13	7	7	7			7	10		5	16	15
<i>Poa trivialis</i>		4	+	+		7	5	5								
Kräuter	12	12	12	9	10	5	+	5	30	40	25	21	41	42	55	60
<i>Achillea millefolium</i>									+	4	5	3	2	8	4	6
<i>Capsella bursa-pastoris</i>															3	2
<i>Centaurea jacea</i>									12	15	7	7	10	13	5	7
<i>Chenopodium album</i>															3	7
<i>Chenopodium polyspermum</i>															8	5
<i>Convolvulus arvensis</i>			4	5											1	+
<i>Galium mollugo</i>					+	+	+	+	2	1	+	1	2	2	+	+

Fortsetzung Anhangtab. 50: Ertragsanteile im Betrieb E, Schadensintensität 75%, Untersuchungsjahr 2007

Plot	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Termin																
<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.										4			1			
<i>Plantago lanceolata</i>	2	2	1	+					5	8	5	4	6	7	6	8
<i>Plantago major</i>															4	4
<i>Ranunculus acris</i> agg.	4	4	2	+	1	1	+	+								
<i>Ranunculus ficaria</i>					5	2										
<i>Ranunculus repens</i>									1	2	+	+	3	+	1	1
<i>Rhinanthus angustifolius</i>										2						
<i>Rumex acetosa</i>	3	4	2	+					3	2	1	+	4	4	3	+
<i>Rumex obtusifolius</i>													4	3	8	8
<i>Solanum nigrum</i>																3
<i>Sonchus arvensis</i>															3	1
<i>Stellaria graminea</i>									+							
<i>Taraxacum officinale</i>	1	+	+	+					3	2	2	2	4	3	3	4
<i>Urtica dioica</i>					1	+	+	1								
Leguminosen	0	0	0	0	0	0	0	0	3	15	16	8	8	8	5	4
<i>Lathyrus pratensis</i>												+				
<i>Lotus corniculatus</i>										5	8	4		3	+	+
<i>Trifolium pratense</i>									3	7	8	4	8	4	5	4
<i>Vicia cracca</i>										2	+	+		1	+	+
<i>Vicia sepium</i>										1	+	+				

Anhangtab. 51: Ertragsanteile im Betrieb E, Schadensintensität 100%, Untersuchungsjahr 2007

Plot	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Termin	03.04.	04.05.	22.06.	18.07.	03.04.	03.05.	22.06.	18.07.	03.04.	04.05.	23.06.	19.07.	03.04.	04.05.	23.06.	19.07.
Datum			8	8			3				8	8			8	8
Bemerkung	5610561 / 3473484				5610572 / 3473484				5610836 / 3473508				5610829 / 3473505			
GKK Hoch / Rechts																
Bestandshöhe [cm]	0-10	10-20	10-20	10-20	0-10	5-10	5-10	10-20	5-10	10-20	20-30	20-30			30	40
Lückigkeit [%]	0,5	7	35	60	2	8	65	90	2	6	60	80	5	12	70	80
Ertragsanteil																
Gräser	85	86	83	84	100	92	87	91	72	60	65	68	35	42	57	63
<i>Agrostis capillaris</i>			3	5								5			5	8
<i>Agrostis stolonifera</i>						15	15	25								
<i>Alopecurus pratensis</i>		49	31	20	10	25	18	8	12	6	5	5				
<i>Arrhenatherum elatius</i>											4	3				
<i>Bromus hordeaceus</i>										10	3	+	5	8	4	+
<i>Cynosurus cristatus</i>			5	3						4	5	3				
<i>Dactylis glomerata</i>						10	15	12	45	10	17	18	20	13	6	8
<i>Elymus repens</i>			10	20			7	15		3	4	5		3	3	3
<i>Festuca pratensis</i>	85	25	23	23	50	17	12	12	15	7	11	8	10	8	13	12
<i>Holcus lanatus</i>			5	7				4							5	7
<i>Lolium perenne</i>										6	6	10			9	10
<i>Phleum pratense</i>												5				
<i>Poa annua</i>										8	3					
<i>Poa pratensis</i>			2	3										10	12	15
<i>Poa trivialis</i>		12	4	3	40	25	20	15		6	5	6				
<i>Trisetum flavescens</i>											2	+				
Kräuter	15	14	17	16	0	8	13	9	20	36	30	25	56	50	35	31
<i>Achillea millefolium</i>									2	5	3	2	8	8	5	4
<i>Capsella bursa-pastoris</i>											1	+		1	1	+
<i>Centaurea jacea</i>										10	8	8	8	12	8	8
<i>Cerastium holosteoides</i>										2	+	+				
<i>Chenopodium album</i>											1	+		1	1	2
<i>Convolvulus arvensis</i>		7	8	7		5	7	5								
<i>Galium mollugo</i>											1	+				

Fortsetzung Anhangtab. 51: Ertragsanteile im Betrieb E, Schadensintensität 100%, Untersuchungsjahr 2007

Plot	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Termin																
<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.										3	1					
<i>Matricaria recutita</i>											+	+				
<i>Plantago lanceolata</i>			5	6						6	6	8	8	6	7	10
<i>Plantago major</i>										4	4	4	18	14	7	3
<i>Polygonum aviculare</i> agg.			3	3			2	2		+	+	+		1	+	+
<i>Ranunculus acris</i> agg.	15	7	1						3	+	1	+	2	1	2	+
<i>Ranunculus repens</i>														1	+	+
<i>Rhinanthus angustifolius</i>											+					
<i>Rumex obtusifolius</i>							2									
<i>Solanum nigrum</i>											+	+				
<i>Taraxacum officinale</i>									15	6	4	3	12	5	4	4
<i>Urtica dioica</i>						3	2	2								
Leguminosen	0	0	0	0	0	0	0	0	8	4	5	7	9	8	8	6
<i>Lotus corniculatus</i>												+				
<i>Trifolium pratense</i>									8	4	4	5	8	6	6	5
<i>Trifolium repens</i>											1	2	1	2	2	1

Anhangtab. 52: Liste der festgestellten Arten mit den Zeigerwerten (aus ELLENBERG *et al.* 2001), Biologischen Merkmalen (aus DIERSCHKE & BRIEMLE 2002) und Futterwert OPITZ v. BOBERFELD 1994). Zur besseren Übersicht alphabetisch geordnet.

Botanischer Name	Zeigerwerte								Biologische Merkmale						Futterwert
	LZ	TZ	KZ	FZ	RZ	NZ	SZ	Leb.	A	WT	SB	M	W	TV	
<i>Achillea millefolium</i>	8	x	x	4	x	5	1	H, C	L	T	km	7	4	5	5
<i>Achillea ptarmica</i>	8	6	3	8	4	2	0	H	L	T	km	4	4	4	3
<i>Aegopodium podagraria</i>	5	5	3	6	7	8	0	G, H	L	F	km	6	2	4	3
<i>Agrostis capillaris</i>	7	x	3	x	4	4	0	H	L	F	kl	6	5	5	5
<i>Agrostis stolonifera</i>	8	x	5	7	x	5	0	H	L	F	kl	9	9	9	4
<i>Ajuga reptans</i>	6	x	2	6	6	6	0	H	L	F	kl	7	5	5	2
<i>Alchemilla vulgaris</i> agg.	7	4	4	5	4	3	0	H	K	F	l	6	2	2	5
<i>Alopecurus geniculatus</i>	9	6	3	8	7	7	2	H	L	F	kl	4	4	5	4
<i>Alopecurus pratensis</i>	6	x	5	6	6	7	0	H	K	T	km	7	4	4	7
<i>Anemone nemorosa</i>	x	x	3	5	x	x	0	G	L	F	k	5	7	6	-1
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	x	x	x	x	5	x	1	T, H		F	km	7	5	5	3
<i>Anthriscus sylvestris</i>	7	x	5	5	x	8	0	H		T	km	7	3	3	4
<i>Arrhenatherum elatius</i>	8	5	3	x	7	7	0	H		T	km	6	3	3	7
<i>Asperula cynanchica</i>	7	x	5	3	8	3		H							2
<i>Atriplex patula</i>	6	6	x	5	7	7	0	T							
<i>Barbarea vulgaris</i>	8	6	3	6	x	6	0	H		F	m	3	7	2	
<i>Bellis perennis</i>	8	x	2	5	x	6	0	H	K	F	ml	9	8	8	2
<i>Betonica officinalis</i>	7	6	5	x	x	3	0	H	K	T	km	4	2	4	2
<i>Bistorta officinalis</i>	7	4	7	7	5	5	0	G, H	L	T	k	6	4	4	4
<i>Bromus hordeaceus</i>	7	6	3	x	x	3	1	T		F	km	6	4	5	3
<i>Caltha palustris</i>	7	x	x	9	x	6	0	H	K	F	km	4	7	3	-1
<i>Calystegia sepium</i>	8	6	5	6	7	9	0	G, H	k	F	kl	4	1	1	3
<i>Campanula rapunculus</i>	7	7	2	3	7	4	0	H	k	F	k	3	6	6	3
<i>Campanula rotundifolia</i>	7	5	x	x	x	2	0	H	L	F	m	4	4	4	3
<i>Campanula spec.</i>															3
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	7	x	x	5	x	6	0	T		F	ml	3	7	6	1
<i>Cardamine pratensis</i>	4	x	x	6	x	x	0	H		F	km	6	7	3	-1
<i>Carex spec.</i>															2
<i>Centaurea jacea</i>	7	x	5	x	x	x	0	H	K	T	km	5	4	4	3
<i>Centaurea scabiosa</i>	7	x	3	3	8	4	0	H		T	k	5	3	2	3
<i>Cerastium holosteoides</i>	6	x	x	5	x	5	1	C, H	K	F	ml	8	4	4	3
<i>Chenopodium album</i>	x	x	x	4	x	7	0	T							
<i>Chenopodium polyspermum</i>	6	6	4	6	x	8	0	T							
<i>Cirsium acaule</i>	9	5	4	3	8	2	0	H	K	T	k	3	8	7	0
<i>Cirsium arvense</i>	8	5	x	x	x	7	1	G	L	T	kl	5	7	4	2
<i>Cirsium oleraceum</i>	6	x	3	7	7	5	0	H	k	T	k	5	3	2	4
<i>Cirsium palustre</i>	7	5	3	8	4	3	0	H		T	kl	3	8	3	2
<i>Cirsium spec.</i>															2
<i>Colchicum autumnale</i>	6	5	2	6	7	x	0	G		F	k	5	9	3	-1
<i>Convolvulus arvensis</i>	7	6	x	4	7	x	0	G, H	L	T	kl	4	4	4	3
<i>Crataegus spec.</i>															
<i>Crepis biennis</i>	7	5	3	6	6	5	0	H		T	k	6	2	2	4
<i>Cynosurus cristatus</i>	8	5	3	5	x	4	0	H	K	F	k	7	7	7	6
<i>Dactylis glomerata</i>	7	x	3	5	x	6	0	H		F	km	8	4	6	7
<i>Daucus carota</i>	8	6	5	4	x	4	0	H		T	kl	6	3	4	3
<i>Deschampsia cespitosa</i>	6	x	x	7	x	3	0	H		T	km	5	7	4	3
<i>Elymus repens</i>	7	6	7	x	x	7	0	G	L	F	km	7	5	7	4
<i>Epilobium palustre</i>	7	5	x	9	3	2	0	H	L	F		3	3	3	2
<i>Equisetum arvense</i>	6	x	x	x	x	3	0	G	L	T		5	7	6	-1
<i>Equisetum palustre</i>	7	x	5	8	x	3	0	G	I	T	km	6	8	4	-1
<i>Euphorbia helioscopia</i>	6	x	3	5	7	7	0	T							-1
<i>Festuca pratensis</i>	8	x	3	6	x	6	0	H		F	km	6	4	6	8
<i>Festuca rubra</i>	x	x	5	6	6	x	0	H	L	F	km	9	7	6	5
<i>Filipendula ulmaria</i>	7	5	x	8	x	5	0	H	L	T	km	3	2	2	3
<i>Fumaria officinalis</i>	6	6	3	5	6	7	0	T							
<i>Galinsoga ciliata</i>	7	6	4	4	6	7	0	T							
<i>Galium aparine</i>	7	6	3	x	6	8	0	Tli		F	km	3	2	1	3

Fortsetzung Anhangtab. 52: Liste der festgestellten Arten mit den Zeigerwerten (aus ELLENBERG *et al.* 2001), Biologischen Merkmalen (aus DIERSCHKE & BRIEMLE 2002) und Futterwert OPITZ v. BOBERFELD 1994). Zur besseren Übersicht alphabetisch geordnet.

<i>Galium mollugo</i>	7	6	3	4	7		0	H							3
<i>Galium verum</i> agg.	7	6	x	4	7	3	0	H	I	T	k	5	4	4	3
<i>Geranium spec.</i>															1
<i>Glechoma hederacea</i>	6	6	3	6	x	7	0	G, H	L	F	kl	8	5	5	1
<i>Glyceria maxima</i>	9	5	x	10	8	9	0	A, H	I	T	km	4	2	2	4
<i>Gnaphalium sylvaticum</i>	8	x	3	5	4	6	0	H							1
<i>Helictotrichon pubescens</i>	5	x	3	3	x	4	0	H	k	F	k	5	4	4	4
<i>Heracleum sphondylium</i>	7	5	2	5	x	8	0	H		T	km	7	3	3	5
<i>Holcus lanatus</i>	7	6	3	6	x	5	1	H		F	kl	6	4	4	4
<i>Holcus mollis</i>	5	5	2	5	2	3	0	G, H	L	F	k	6	7	4	3
<i>Hypericum perforatum</i>	7	6	5	4	6	4	0	H	L	F	kl	3	4	4	1
<i>Hypochaeris radicata</i>	8	5	3	5	4	3	1	H	.	T	km	5	8	8	1
<i>Juncus spec.</i>															1
<i>Juncus squarrosus</i>	8	5	2	7	1	1	0	H							1
<i>Knautia arvensis</i>	7	6	3	4	x	4	0	H	K	T	k	5	3	2	2
<i>Lamium album</i>	7	x	3	5	x	9	0	H							
<i>Lamium purpureum</i>	7	5	3	5	7	7	0	T, H	.	F	kl	3	4	3	1
<i>Lapsana communis</i>	5	6	3	5	x	7	0	H, T							
<i>Lathyrus pratensis</i>	7	5	x	6	7	6	0	Hli	L	T	km	5	2	3	7
<i>Lathyrus spec.</i>															7
<i>Leontodon autumnalis</i>	7	x	3	5	5	5	0	H	K	F	km	7	7	7	5
<i>Leontodon hispidus</i>	8	x	3	5	7	6	0	H	k	F	km	5	5	5	5
<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.	7	x	3	4	x	3	0	H	K	T	kl	6	3	4	2
<i>Lolium multiflorum</i>	7	7	3	4	7	8	0	H, T		F	km	8	8	8	8
<i>Lolium perenne</i>	8	6	3	5	7	7	0	H		F	km	8	8	8	8
<i>Lotus corniculatus</i>	7	x	3	4	7	3	0	H		F	kl	6	4	4	7
<i>Luzula campestris</i>	7	x	3	4	3	3	0	H	K	F	kl	5	5	5	2
<i>Lysimachia nummularia</i>	4	6	4	6	x	x	0	C	L	F	km	6	5	5	1
<i>Matricaria discoidea</i>	8	5	3	5	7	8	0	T		F	ml	6	9	9	
<i>Matricaria indora</i>										F	ml	2	5	8	
<i>Matricaria recutita</i>	7	6	5	5	5	5	0	T							
<i>Matricaria spec.</i>															
<i>Medicago lupulina</i>	7	5	x	4	8	x	0	T, H	K	F	kl	7	4	6	7
<i>Medicago x varia</i>															8
<i>Mentha arvensis</i>	7	x	x	7	x	x	0	G, H	L	T	kl	5	8	7	0
<i>Myosotis arvensis</i>	6	6	5	5	x	6	0	T, H		F	km	3	2	3	2
<i>Myosotis scorpioides</i> agg.	7	x	5	8	x	5	0	H	I	F	km	5	4	4	2
<i>Pastinaca sativa</i>	8	6	5	4	8	5	0	H	.	T	l	5	1	1	4
<i>Phleum pratense</i>	7	x	5	5	x	7	0	H	K	F	kl	8	6	6	8
<i>Pimpinella major</i>	7	5	2	5	7	6	0	H		T	k	5	3	2	5
<i>Pimpinella saxifraga</i>	7	x	5	3	x	2	0	H		T	k	6	5	5	5
<i>Plantago lanceolata</i>	6	x	3	x	x	x	0	H		T	kl	7	6	6	6
<i>Plantago major</i>	8	x	x	5	x	6	0	H		F	kl	5	9	9	2
<i>Plantago media</i>	7	x	7	4	7	3	0	H	.	T	km	4	8	8	2
<i>Poa annua</i>	7	x	5	6	x	8	1	T, H		F	ml	9	9	9	5
<i>Poa pratensis</i>	6	x	x	5	x	6	0	H, G	L	F	kl	9	8	8	8
<i>Poa trivialis</i>	6	x	3	7	x	7	1	H, C	L	F	kl	8	6	6	4
<i>Polygonum aviculare</i> agg.	7	6	x	4	x	6	1	T	L	F	kl	4	9	9	1
<i>Potentilla anserina</i>	7	6	x	6	x	7	1	H	L	F	ml	8	9	9	1
<i>Potentilla erecta</i>	6	x	3	x	x	2	0	H	K	F	kl	3	4	5	2
<i>Potentilla reptans</i>	6	6	3	6	7	5	0	H	L	F	km	8	4	5	2
<i>Potentilla spec.</i>															
<i>Prunella vulgaris</i>	7	x	3	5	7	x	0	H	K	F	kl	9	8	8	2
<i>Ranunculus acris</i> agg.	7	x	3	6	x	x	0	H	K	F	km	6	5	6	-1
<i>Ranunculus bulbosus</i>	8	6	3	3	7	3	0	G, H	.	F	kl	6	5	4	1
<i>Ranunculus ficaria</i>	4	5	3	6	7	7	0	G		F	k	7	7	4	-1
<i>Ranunculus repens</i>	6	x	x	7	x	7	1	H	L	F	kl	8	7	7	2
<i>Rhinanthus angustifolius</i>	7	5	3	6	7	2	0	Thp		F	k	4	8	2	-1
<i>Rhinanthus minor</i>	7	5	3	4	x	3	0	Thp	.	F	km	5	8	3	-1
<i>Rorippa palustris</i>	7	x	x	8	x	8	0	T, H							1

Fortsetzung Anhangtab. 52: Liste der festgestellten Arten mit den Zeigerwerten (aus ELLENBERG *et al.* 2001), Biologischen Merkmalen (aus DIERSCHKE & BRIEMLE 2002) und Futterwert OPITZ v. BOBERFELD 1994). Zur besseren Übersicht alphabetisch geordnet.

<i>Rosa canina</i>	8	5	3	4	x	x	0	N							
<i>Rubus fruticosus</i> agg.								N							
<i>Rumex acetosa</i>	8	x	x	x	x	6	0	H	K	T	kl	6	4	2	4
<i>Rumex acetosella</i>	8	5	3	3	2	2	0	G, H	K	F	kl	7	4	4	1
<i>Rumex crispus</i>	7	5	3	7	x	6	0	H		T	kl	6	7	3	1
<i>Rumex obtusifolius</i>	7	5	3	6	x	9	0	H		T	kl	7	7	3	1
<i>Salvia pratensis</i>	8	6	4	3	8	4	0	H		T	k	5	3	3	2
<i>Sanguisorba minor</i>	7	6	5	3	8	2	0	H	.	T	km	4	4	5	4
<i>Sanguisorba officinalis</i>	7	5	7	6	x	5	0	H	K	T	k	5	3	2	5
<i>Saxifraga granulata</i>	x	6	2	4	5	3	0	H		F	km	4	5	3	2
<i>Senecio erucifolius</i>	8	6	4	3	8	4	0	H							-1
<i>Silene flos-cuculi</i>	7	5	3	7	x	x	0	H							1
<i>Solanum nigrum</i>	7	6	3	5	7	8	0	T							
<i>Sonchus arvensis</i>	7	5	x	5	7	x	1	G, H							
<i>Sonchus spec.</i>															
<i>Stachys spec.</i>															
<i>Stellaria graminea</i>	6	x	x	5	4	3	0	H	K	F	ml	4	5	5	2
<i>Stellaria media</i>	6	x	x	x	7	8	0	T	K	F	ml	7	4	4	2
<i>Tanacetum vulgare</i>	8	6	4	5	8	5	0	H	L	F	k	4	3	2	0
<i>Taraxacum officinale</i>	7	x	x	5	x	8	1	H		T	kl	8	7	7	5
<i>Thlaspi arvense</i>	6	5	x	5	7	6	0	T							
<i>Tragopogon pratensis</i>	7	6	3	4	7	6	0	H		T	kl	6	2	2	4
<i>Trifolium hybridum</i>	7	6	5	6	7	5	0	H		T	kl	7	4	4	8
<i>Trifolium medium</i>	7	6	4	4	6	3	0	H							4
<i>Trifolium pratense</i>	7	x	3	5	x	x	0	H		T	kl	7	4	4	7
<i>Trifolium repens</i>	8	x	x	5	6	6	1	C, H	L	F	kl	8	8	8	8
<i>Trisetum flavescens</i>	7	x	5	x	x	5	0	H		F	k	7	5	4	4
<i>Urtica dioica</i>	x	x	x	6	7	9	0	H	L	T	kl	4	8	2	1
<i>Veronica chamaedrys</i>	6	x	x	5	x	x	0	C	L	F	kl	7	6	6	2
<i>Veronica officinalis</i>	6	x	3	4	3	4	0	C	L	F	km	4	4	4	2
<i>Veronica serpyllifolia</i>	x	x	3	5	5	5	0	H	L	F	kl	8	7	7	2
<i>Veronica spec.</i>															2
<i>Vicia cracca</i>	7	5	x	6	x	x	1	Hli	K	T	k	6	1	2	6
<i>Vicia sepium</i>	x	x	5	5	6	5	0	Hli	L	F	k	6	1	2	6
<i>Vicia tetrasperma</i>	6	6	5	5	5	5	0	Tli							5
<i>Viola canina</i>	7	x	3	4	3	2	0	H	K	F	kl	4	2	2	1
<i>Viola tricolor</i>	7	x	x	4	x	x	0	H, T		F	ml	5	4	4	

Anhangtab. 53: Bedeckung und Regenerationsleistung aller Plots im Jahr 2006 (SI = Schadensintensität; RL = relative Regenerationsleistung), jeweils Mittelwert und (Standardabweichung)

Betr.	SI	Bedeckung Termin 1	RL Termin 1 - 2	Bedeckung Termin 2	RL Termin 2 - 3	Bedeckung Termin 3	RL Termin 3 - 4	Bedeckung Termin 4	RL Termin 1 - 4
A	0	84,8 (6,6)	5,4 (1,5)	89,3 (3,5)	4,7 (5,0)	93,3 (3,5)	-0,9 (1,7)	92,5 (5,0)	9,5 (7,6)
A	25	76,3 (4,8)	12,5 (8,9)	85,5 (2,6)	10,3 (2,0)	94,3 (1,5)	-4,2 (3,1)	90,3 (3,3)	18,9 (11,6)
A	50	57,5 (5,0)	22,5 (16,4)	70,8 (13,5)	11,4 (25,5)	77,0 (11,9)	-5,0 (11,1)	72,5 (9,6)	26,3 (13,8)
A	75	37,5 (5,0)	22,9 (4,2)	46,3 (7,5)	43,9 (29,0)	65,0 (4,1)	-9,6 (14,6)	58,8 (10,3)	59,4 (37,3)
A	100	4,8 (1,7)	147,6 (120,3)	12,0 (8,9)	37,5 (99,5)	19,8 (19,6)	61,8 (92,8)	23,3 (23,1)	382,3 (386,3)
B	0	91,3 (3,9)	-0,2 (2,2)	91,0 (2,0)	2,8 (1,9)	93,5 (1,7)	#	#	2,6 (3,4)
B	25	73,8 (8,5)	-6,7 (13,3)	68,8 (12,5)	35,6 (24,3)	91,0 (2,0)	#	#	24,4 (12,0)
B	50	48,8 (8,5)	3,5 (13,1)	50,0 (7,1)	80,0 (24,1)	88,8 (3,0)	#	#	85,5 (26,4)
B	75	33,8 (15,5)	1,7 (17,7)	32,5 (9,6)	190,8 (72,1)	89,5 (5,0)	#	#	204,5 (122,9)
B	100	4,8 (3,9)	391,7 (419,3)	12,5 (5,0)	185,0 (208,7)	30,8 (18,4)	#	#	737,5 (446,0)
C	0	90,0 (5,8)	-1,5 (2,9)	88,8 (7,5)	1,3 (17,9)	89,0 (9,6)	6,2 (14,6)	93,5 (3,1)	4,1 (3,7)
C	25	73,8 (10,3)	4,1 (11,0)	76,3 (8,5)	9,7 (16,1)	83,0 (10,1)	9,3 (19,5)	89,3 (4,3)	23,2 (21,0)
C	50	46,3 (11,1)	32,1 (37,0)	60,0 (15,8)	44,2 (38,4)	82,5 (14,4)	9,9 (25,1)	88,0 (5,7)	99,9 (55,7)
C	75	52,5 (13,2)	61,3 (53,3)	79,5 (3,3)	11,1 (6,1)	88,3 (4,7)	-2,2 (10,8)	86,0 (6,9)	74,4 (60,0)
C	100	5,1 (6,7)	320,8 (237,0)	16,8 (14,1)	143,7 (222,7)	45,0 (36,7)	29,3 (71,5)	49,8 (35,8)	1354,2 (1353,4)
D	0	91,3 (4,8)	1,5 (2,9)	92,5 (2,9)	-5,8 (7,0)	87,0 (4,8)	8,6 (7,1)	94,3 (3,0)	3,4 (2,8)
D	25	70,0 (14,7)	8,4 (9,8)	75,0 (10,8)	16,7 (9,7)	86,8 (5,4)	-10,9 (27,2)	78,3 (27,0)	10,5 (31,0)
D	50	53,8 (4,8)	9,5 (20,0)	59,3 (14,1)	52,9 (24,8)	88,0 (6,8)	-13,6 (16,5)	76,8 (19,4)	41,8 (29,0)
D	75	32,5 (8,7)	67,5 (55,8)	51,3 (7,5)	66,0 (32,5)	83,8 (10,3)	-28,7 (30,4)	58,0 (21,2)	79,5 (63,1)
D	100	5,0 (3,5)	737,5 (834,3)	25,8 (13,7)	188,8 (142,5)	64,3 (20,7)	-5,6 (23,2)	57,5 (11,9)	1575,0 (1178,6)
E	0	66,3 (37,5)	200,0 (400,0)	86,3 (2,5)	-24,0 (26,8)	65,8 (24,0)	39,2 (57,4)	81,3 (4,8)	161,0 (326,0)
E	25	71,3 (4,8)	9,1 (7,2)	77,5 (2,9)	-17,8 (32,7)	63,8 (25,3)	43,6 (86,6)	75,3 (14,9)	5,1 (15,3)
E	50	45,0 (5,8)	21,9 (35,9)	53,8 (11,1)	12,8 (18,9)	60,0 (11,5)	27,5 (34,5)	73,8 (8,5)	66,3 (32,2)
E	75	23,8 (2,5)	70,0 (20,0)	40,0 (0,0)	46,9 (31,3)	58,8 (12,5)	23,3 (34,9)	69,5 (6,1)	194,3 (29,6)
E	100	2,8 (1,7)	302,5 (276,9)	10,0 (6,3)	221,9 (132,9)	28,8 (19,3)	225,4 (215,6)	62,5 (8,7)	2895,8 (1762,3)

= Termin 4 wurde in Betrieb B wegen der Ausbringung von Kompost auf der Untersuchungsfläche nicht aufgenommen

Anhangtab. 54: Bedeckung und Regenerationsleistung aller Plots im Jahr 2006 (SI = Schadensintensität; RL = relative Regenerationsleistung), jeweils Mittelwert und (Standardabweichung)

Betr.	SI	Bedeckung Termin 1	RL Termin 1 - 2	Bedeckung Termin 2	RL Termin 2 - 3	Bedeckung Termin 3	RL Termin 3 - 4	Bedeckung Termin 4	RL Termin 1 - 4
A	0	85,0 (4,1)	0,6 (1,2)	85,5 (3,3)	6,0 (7,0)	90,5 (4,2)	1,5 (2,9)	91,8 (2,4)	8,2 (7,3)
A	25	71,3 (4,8)	3,6 (4,2)	73,8 (4,8)	9,9 (17,0)	81,0 (12,7)	4,3 (8,2)	83,8 (7,7)	18,0 (13,8)
A	50	47,5 (6,5)	0,3 (45,5)	46,3 (18,0)	93,0 (88,7)	77,5 (9,9)	13,7 (9,2)	87,5 (5,3)	87,3 (32,6)
A	75	23,8 (4,8)	63,3 (42,5)	38,0 (8,1)	123,0 (39,1)	82,5 (5,6)	6,7 (2,2)	88,0 (5,4)	282,5 (84,2)
A	100	2,5 (2,9)	150,0 (70,7)	9,3 (5,4)	729,2 (1281,3)	30,0 (17,3)	54,2 (51,0)	47,5 (32,3)	1387,5 (2009,3)
B	0	88,5 (1,0)	0,0 (0,0)	88,5 (1,0)	2,3 (1,9)	90,5 (1,0)	-3,0 (2,4)	87,8 (2,1)	-0,8 (2,5)
B	25	75,8 (4,3)	14,1 (6,4)	86,3 (2,1)	2,1 (2,4)	88,0 (0,0)	-1,7 (2,0)	86,5 (1,7)	14,4 (6,0)
B	50	54,5 (1,0)	44,4 (7,8)	78,8 (5,4)	11,3 (9,1)	87,3 (1,5)	-3,4 (3,9)	84,3 (2,9)	54,6 (4,5)
B	75	20,0 (5,8)	191,7 (60,5)	56,3 (10,3)	19,2 (13,0)	66,3 (7,5)	11,2 (3,6)	73,8 (9,5)	288,3 (105,9)
B	100	1,3 (1,0)	833,3 (513,2)	12,8 (11,9)	904,4 (910,3)	69,5 (10,5)	15,1 (17,1)	78,8 (4,8)	4420,8 (2048,5)
C	0	90,3 (3,9)	0,1 (2,7)	90,3 (2,4)	1,4 (2,9)	91,5 (1,0)	-1,6 (4,6)	90,0 (4,1)	-0,3 (2,7)
C	25	72,5 (6,5)	10,5 (4,5)	80,0 (5,8)	11,9 (6,3)	89,3 (3,0)	-1,2 (7,0)	88,0 (4,0)	22,2 (13,7)
C	50	45,8 (6,5)	29,0 (16,4)	58,3 (2,4)	33,1 (14,9)	77,5 (8,7)	2,4 (16,3)	78,8 (11,1)	73,2 (22,4)
C	75	25,0 (4,1)	137,8 (52,3)	58,0 (5,7)	20,1 (11,3)	69,5 (7,6)	8,2 (6,6)	75,0 (7,1)	209,6 (81,9)
C	100	2,8 (2,1)	856,3 (1369,1)	13,8 (12,5)	333,1 (466,9)	46,5 (30,7)	-17,3 (22,1)	35,3 (24,4)	1387,5 (1435,5)
D	0	83,8 (11,1)	1,8 (3,6)	85,0 (9,1)	-0,2 (2,2)	84,8 (8,6)	7,5 (5,0)	90,8 (5,1)	9,2 (9,1)
D	25	76,3 (5,1)	5,6 (1,6)	80,5 (4,2)	12,0 (7,9)	90,0 (4,4)	1,2 (4,7)	91,0 (4,2)	19,8 (10,9)
D	50	47,5 (8,7)	16,3 (11,5)	55,0 (9,1)	46,1 (12,6)	79,5 (6,9)	9,9 (7,3)	87,0 (3,5)	86,8 (27,0)
D	75	26,3 (4,8)	78,3 (43,8)	46,3 (13,1)	35,2 (52,2)	62,5 (25,0)	24,0 (24,7)	73,0 (22,4)	192,5 (121,6)
D	100	5,5 (9,7)	166,7 (115,5)	11,8 (18,9)	2037,5 (3593,4)	47,3 (37,6)	39,1 (45,6)	60,0 (41,4)	3881,3 (4473,2)
E	0	86,0 (4,2)	2,2 (5,5)	87,8 (3,1)	2,1 (7,0)	89,5 (5,0)	3,3 (4,6)	92,3 (2,1)	7,5 (6,7)
E	25	66,0 (1,2)	3,0 (3,8)	68,0 (2,4)	23,5 (6,5)	84,0 (5,4)	2,5 (3,0)	86,0 (4,2)	30,4 (7,5)
E	50	41,3 (2,5)	38,9 (24,0)	57,5 (11,9)	56,1 (33,6)	86,8 (2,8)	3,8 (3,3)	90,0 (0,0)	118,8 (12,5)
E	75	23,8 (2,5)	65,8 (14,6)	39,3 (4,3)	106,7 (34,3)	80,5 (10,8)	2,4 (4,9)	82,5 (11,9)	251,3 (68,1)
E	100	2,4 (1,9)	485,0 (547,3)	8,3 (2,6)	624,0 (226,5)	57,5 (15,5)	39,4 (23,8)	77,5 (12,6)	5425,0 (4498,4)

Anhangtab. 55: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmal Bodenbedeckung

Standardfehler Freiheitsgrade			Bedeckung 2006 4,12 75	Bedeckung 2007 4,18 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz d. transform. Mittelwerte (I-J)	
A	0	25	-3,00	-8,03
		50	-15,30 ***	-15,78 ***
		75	-26,11 ***	-19,58 ***
		100	-51,70 ***	-45,20 ***
	100	0	51,70 ***	45,20 ***
		25	48,70 ***	37,17 ***
		50	36,40 ***	29,43 ***
		75	25,59 ***	25,62 ***
B	0	25	-10,91 *	-3,74
		50	-20,46 ***	-8,99 *
		75	-26,67 ***	-23,25 ***
		100	-51,98 ***	-34,41 ***
	100	0	51,98 ***	34,41 ***
		25	41,07 ***	30,67 ***
		50	31,52 ***	25,42 ***
		75	25,31 ***	11,16 **
C	0	25	-8,15	-6,49
		50	-14,97 **	-17,87 ***
		75	-10,58 *	-23,13 ***
		100	-43,84 ***	-46,46 ***
	100	0	43,84 ***	46,46 ***
		25	35,69 ***	39,97 ***
		50	28,86 ***	28,59 ***
		75	33,26 ***	23,33 ***
D	0	25	-10,24 *	-1,52
		50	-15,63 ***	-12,97 **
		75	-23,97 ***	-22,45 ***
		100	-36,92 ***	-40,52 ***
	100	0	36,92 ***	40,52 ***
		25	26,68 ***	39,00 ***
		50	21,28 ***	27,55 ***
		75	12,95 **	18,07 ***
E	0	25	-2,21	-9,60 *
		50	-10,85 *	-13,39 **
		75	-16,99 ***	-21,23 ***
		100	-33,17 ***	-36,66 ***
	100	0	33,17 ***	36,66 ***
		25	30,96 ***	27,07 ***
		50	22,31 ***	23,28 ***
		75	16,18 ***	15,43 ***

Anhangtab. 56: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmal Bodenbedeckung

Standardfehler Freiheitsgrade		Bedeckung 2006 1,84 75	Bedeckung 2007 1,87 75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz d. transform. Mittelwerte (I-J)	
A	B	-1,26	3,92 *
	C	4,18 *	0,94
	D	2,93	0,92
	E	-4,86 *	2,12
B	A	1,26	-3,92 *
	C	5,45 **	-2,98
	D	4,19 *	-3,00
	E	-3,59	-1,80
C	A	-4,18 *	-0,94
	B	-5,45 **	2,98
	D	-1,25	-0,02
	E	-9,04 ***	1,19
D	A	-2,93	-0,92
	B	-4,19 *	3,00
	C	1,25	0,02
	E	-7,79 ***	1,20
E	A	4,86 *	-2,12
	B	3,59	1,80
	C	9,04 ***	-1,19
	D	7,79 ***	-1,20

Anhangtab. 57: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmal Artenzahl und Shannon-Index

Standardfehler Freiheitsgrade			Artenzahl 2006 2,42 75	Shannon-Ind. 2006 0,49 75	Artenzahl 2007 1,26 75	Shannon-Ind. 2007 0,34 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)			
A	0	25	-0,47	-0,47	-0,42	-0,17
		50	-0,03	-0,43	-1,14	-0,36
		75	1,97	0,09	-0,38	-0,32
		100	3,35	0,46	6,66 ***	1,90 ***
	100	0	-3,35	-0,46	-6,66 ***	-1,90 ***
		25	-3,82	-0,92	-7,08 ***	-2,07 ***
		50	-3,38	-0,88	-7,80 ***	-2,27 ***
		75	-1,38	-0,37	-7,04 ***	-2,23 ***
B	0	25	-0,92	-0,35	-0,86	-0,15
		50	-1,08	-0,01	-0,98	-0,26
		75	-0,98	-0,35	3,15 *	0,41
		100	0,71	0,49	3,08 *	0,59
	100	0	-0,71	-0,49	-3,08 *	-0,59
		25	-1,63	-0,85	-3,94 **	-0,74 *
		50	-1,79	-0,50	-4,06 **	-0,84 *
		75	-1,70	-0,85	0,07	-0,18
C	0	25	1,40	0,26	0,54	0,02
		50	2,21	0,26	0,97	0,03
		75	3,31	0,35	1,02	0,01
		100	7,65 **	1,84 ***	9,20 ***	1,91 ***
	100	0	-7,65 **	-1,84 ***	-9,20 ***	-1,91 ***
		25	-6,25 *	-1,57 **	-8,66 ***	-1,89 ***
		50	-5,43 *	-1,58 **	-8,23 ***	-1,89 ***
		75	-4,33	-1,49 **	-8,18 ***	-1,90 ***
D	0	25	1,31	0,08	-1,84	-0,31
		50	-0,64	-0,39	0,62	-0,05
		75	0,44	0,03	-0,65	0,03
		100	4,45	0,70	6,13 ***	1,49 ***
	100	0	-4,45	-0,70	-6,13 ***	-1,49 ***
		25	-3,14	-0,62	-7,97 ***	-1,80 ***
		50	-5,09 *	-1,09 *	-5,51 ***	-1,53 ***
		75	-4,01	-0,67	-6,79 ***	-1,45 ***
E	0	25	-1,73	-0,21	-1,31	-0,38
		50	-0,61	-0,08	0,59	-0,17
		75	-0,03	0,17	0,93	-0,01
		100	4,17	1,59 **	3,66 **	0,50
	100	0	-4,17	-1,59 **	-3,66 **	-0,50
		25	-5,90 *	-1,79 ***	-4,97 ***	-0,88 **
		50	-4,78	-1,66 **	-3,07 *	-0,66
		75	-4,20	-1,42 **	-2,72 *	-0,51

Anhangtab. 58: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmale Artenzahl und Shannon-Index

Standardfehler Freiheitsgrade		Artenzahl 2006 1,08 75	Shannon-Ind. 2006 0,22 75	Artenzahl 2007 0,56 75	Shannon-Ind. 2007 0,15 75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)			
A	B	7,22 ***	-0,32	-0,64	-0,54 ***
	C	-2,32 *	-0,42	-3,78 ***	-0,55 ***
	D	-1,93	-0,43	-3,83 ***	-0,56 ***
	E	2,31 *	-0,04	-1,57 **	-0,46 **
B	A	-7,22 ***	0,32	0,64	0,54 ***
	C	-9,54 ***	-0,10	-3,14 ***	-0,01
	D	-9,15 ***	-0,11	-3,19 ***	-0,02
	E	-4,91 ***	0,27	-0,93	0,08
C	A	2,32 *	0,42	3,78 ***	0,55 ***
	B	9,54 ***	0,10	3,14 ***	0,01
	D	0,39	-0,01	-0,05	-0,01
	E	4,63 ***	0,38	2,21 ***	0,09
D	A	1,93	0,43	3,83 ***	0,56 ***
	B	9,15 ***	0,11	3,19 ***	0,02
	C	-0,39	0,01	0,05	0,01
	E	4,24 ***	0,38	2,26 ***	0,10
E	A	-2,31	0,04	1,57 **	0,46 **
	B	4,91 ***	-0,27	0,93	-0,08
	C	-4,63 ***	-0,38	-2,21 ***	-0,09
	D	-4,24 ***	-0,38	-2,26 ***	-0,10

Anhangtab. 59: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmal Artenzahl und Shannon-Index Termin 2/2006 und 2/2007

Standardfehler Freiheitsgrade			Artenzahl 2/06 2,92 75	Shannon-Ind. 2/06 0,60 75	Artenzahl 2/07 2,49 75	Shannon-Ind. 2/07 0,56 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)			
A	0	25	0,65	-0,29	-0,86	-0,08
		50	0,53	-0,29	0,24	-0,04
		75	3,85	0,34	-0,20	-0,08
		100	5,21	0,75	8,37 **	2,26 ***
	100	0	-5,21	-0,75	-8,37 **	-2,26 ***
		25	-4,56	-1,04	-9,23 ***	-2,34 ***
		50	-4,68	-1,05	-8,13 **	-2,30 ***
		75	-1,36	-0,42	-8,57 **	-2,34 ***
B	0	25	-1,91	-0,42	-1,32	-0,37
		50	-2,19	-0,17	-1,52	-0,33
		75	-1,22	-0,31	3,54	0,30
		100	-1,00	0,17	3,34	0,21
	100	0	1,00	-0,17	-3,34	-0,21
		25	-0,91	-0,58	-4,66	-0,58
		50	-1,19	-0,34	-4,86	-0,54
		75	-0,22	-0,48	0,20	0,09
C	0	25	1,42	0,36	1,34	0,14
		50	3,75	0,39	1,11	0,06
		75	3,90	0,46	0,50	-0,14
		100	7,40 *	2,34 ***	8,16 **	1,48 *
	100	0	-7,40 *	-2,34 ***	-8,16 **	-1,48 *
		25	-5,98 *	-1,98 **	-6,82 **	-1,34 *
		50	-3,65	-1,95 **	-7,05 **	-1,42 *
		75	-3,50	-1,89 **	-7,67 **	-1,62 **
D	0	25	0,53	0,06	-0,74	-0,38
		50	-1,24	-0,40	1,47	-0,11
		75	1,16	0,12	0,33	-0,08
		100	2,02	0,19	6,96 **	1,20 *
	100	0	-2,02	-0,19	-6,96 **	-1,20 *
		25	-1,48	-0,12	-7,71 **	-1,58 **
		50	-3,25	-0,58	-5,50 *	-1,31 *
		75	-0,85	-0,07	-6,63 *	-1,28 *
E	0	25	-1,60	-0,41	-1,43	-0,46
		50	-1,09	-0,34	0,86	-0,07
		75	-1,22	-0,07	2,44	0,18
		100	4,93	1,39 *	5,87 *	0,71
	100	0	-4,93	-1,39 *	-5,87 *	-0,71
		25	-6,53 *	-1,80 **	-7,30 **	-1,17 *
		50	-6,02 *	-1,73 **	-5,01 *	-0,77
		75	-6,15 *	-1,46 *	-3,43	-0,53

Anhangtab. 60: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmale Artenzahl und Shannon-Index

		Artenzahl 2/06	Shannon-Ind. 2/06	Artenzahl 2/07	Shannon-Ind. 2/07
Standardfehler		1,30	0,27	1,11	0,25
Freiheitsgrade		75	75	75	75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)			
A	B	0,78	-0,08	-1,20	-0,68 **
	C	-2,04	-0,17	-4,83 ***	-0,79 **
	D	-1,45	-0,23	-3,35 **	-0,56 *
	E	2,46	0,04	-2,39 *	-0,75 **
B	A	-0,78	0,08	1,20	0,68 **
	C	-2,82 *	-0,09	-3,63 **	-0,10
	D	-2,23	-0,15	-2,15	0,12
	E	1,68	0,12	-1,19	-0,07
C	A	2,04	0,17	4,83 ***	0,79 **
	B	2,82 *	0,09	3,63 **	0,10
	D	0,59	-0,06	1,48	0,23
	E	4,50 **	0,21	2,44 *	0,03
D	A	1,45	0,23	3,35 **	0,56 *
	B	2,23	0,15	2,15	-0,12
	C	-0,59	0,06	-1,48	-0,23
	E	3,92 **	0,26	0,96	-0,19
E	A	-2,46	-0,04	2,39 *	0,75 **
	B	-1,68	-0,12	1,19	0,07
	C	-4,50 **	-0,21	-2,44	-0,03
	D	-3,92 **	-0,26	-0,96	0,19

**Anhangtab. 61: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten,
Gräser/Kräuter/Leguminosen, 2006**

Standardfehler Freiheitsgrade			Gräser 3,15 75	Kräuter 3,08 75	Leguminosen 1,94 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	0	25	4,991	-0,57	-6,210 **
		50	7,255 *	-4,02	-6,456 **
		75	4,459	-1,59	-4,935 *
		100	12,143 ***	-12,41 ***	0,293
	100	0	-12,143 ***	12,41 ***	-0,293
		25	-7,152 *	11,84 ***	-6,503 **
		50	-4,888	8,39 **	-6,749 **
		75	-7,684 *	10,82 **	-5,228 **
B	0	25	12,226 **	-11,58 **	-2,755
		50	7,206	-6,72	-1,961
		75	12,064 **	-11,84 **	-1,794
		100	18,744 ***	-20,13 ***	2,579
	100	0	-18,744 ***	20,13 ***	-2,579
		25	-6,518	8,54 *	-5,334 *
		50	-11,538 **	13,41 ***	-4,540
		75	-6,680	8,29 *	-4,372
C	0	25	-4,310	4,11	1,295
		50	-0,445	-0,32	1,544
		75	-0,863	0,10	1,721
		100	-9,572 **	6,88 *	7,800 ***
	100	0	9,572 **	-6,88 *	-7,800 ***
		25	5,262	-2,76	-6,505 **
		50	9,126 **	-7,20 *	-6,256 **
		75	8,709 **	-6,78 *	-6,079 **
D	0	25	3,819	-5,04	1,421
		50	4,796	-6,26 *	1,442
		75	-0,816	-2,17	5,255 **
		100	0,739	-3,09	4,742 *
	100	0	-0,739	3,09	-4,742 *
		25	3,080	-1,95	-3,321
		50	4,058	-3,17	-3,300
		75	-1,555	0,92	0,513
E	0	25	-1,878	-0,21	2,886
		50	-4,464	0,85	5,372 **
		75	-4,355	-0,35	7,706 ***
		100	-7,852 *	3,17	9,102 ***
	100	0	7,852 *	-3,17	-9,102 ***
		25	5,974	-3,39	-6,216 **
		50	3,388	-2,32	-3,730
		75	3,496	-3,52	-1,396

Anhangtab. 62: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Gräser/Kräuter/Leguminosen, 2006

		Gräser	Kräuter	Leguminosen
Standardfehler		1,41	1,38	0,87
Freiheitsgrade		75	75	75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	B	1,54	-6,09 ***	6,69 ***
	C	-0,20	-3,67 **	5,55 ***
	D	-0,38	-2,61	4,25 ***
	E	4,13 **	-5,40 ***	0,67
B	A	-1,54	6,09 ***	-6,69 ***
	C	-1,74	2,42	-1,15
	D	-1,92	3,48 *	-2,44 *
	E	2,60	0,70	-6,02 ***
C	A	0,20	3,67 **	-5,55 ***
	B	1,74	-2,42	1,15
	D	-0,18	1,06	-1,29
	E	4,34 **	-1,72	-4,88 ***
D	A	0,38	2,61	-4,25 ***
	B	1,92	-3,48 *	2,44 *
	C	0,18	-1,06	1,29
	E	4,52 **	-2,78 *	-3,58 ***
E	A	-4,13 **	5,40 ***	-0,67
	B	-2,60	-0,70	6,02 ***
	C	-4,34 **	1,72	4,88 ***
	D	-4,52 **	2,78 *	3,58 ***

**Anhangtab. 63: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten,
Gräser/Kräuter/Leguminosen, 2007**

Standardfehler Freiheitsgrade			Gräser 5,38 75	Kräuter 4,61 75	Leguminosen 3,81 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	0	25	5,66	-3,73	-4,948
		50	4,89	-5,81	-0,566
		75	7,21	-7,91	-1,053
		100	10,76 *	-9,05	6,877
	100	0	-10,76 *	9,05	-6,877
		25	-5,10	5,31	-11,825 **
		50	-5,86	3,24	-7,443
		75	-3,55	1,13	-7,930
B	0	25	4,22	-3,62	-1,484
		50	6,98	-6,91	-0,480
		75	10,59	-9,55 *	-2,437
		100	12,19 *	-12,38 **	0,602
	100	0	-12,19 *	12,38 **	-0,602
		25	-7,98	8,76	-2,086
		50	-5,22	5,48	-1,083
		75	-1,61	2,84	-3,039
C	0	25	0,07	-0,60	0,311
		50	-2,40	1,72	1,289
		75	0,76	-2,61	4,059
		100	5,69	-7,58	5,534
	100	0	-5,69	7,58	-5,534
		25	-5,62	6,98	-5,223
		50	-8,09	9,30 *	-4,246
		75	-4,93	4,98	-1,476
D	0	25	1,75	-1,35	-0,903
		50	0,30	0,61	-1,663
		75	2,76	-3,95	2,984
		100	4,07	1,91	3,072
	100	0	-4,07	-1,91	-3,072
		25	-2,32	-3,26	-3,975
		50	-3,78	-1,30	-4,735
		75	-1,31	-5,87	-0,088
E	0	25	0,74	-0,92	-1,009
		50	0,08	-0,01	-1,061
		75	-3,55	3,30	0,466
		100	-1,31	0,57	1,108
	100	0	1,31	-0,57	-1,108
		25	2,06	-1,49	-2,117
		50	1,39	-0,58	-2,169
		75	-2,24	2,73	-0,642

Anhangtab. 64: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Gräser/Kräuter/Leguminosen, 2007

		Gräser	Kräuter	Leguminosen
Standardfehler		2,41	2,06	1,70
Freiheitsgrade		75	75	75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	B	5,77 *	-8,15 ***	0,49
	C	0,08	-3,80	4,28 *
	D	3,21	-4,42 *	1,22
	E	-4,09	0,57	5,61 **
B	A	-5,77 *	8,15 ***	-0,49
	C	-5,69 *	4,34 *	3,79 *
	D	-2,56	3,72	0,73
	E	-9,86 ***	8,72 ***	5,12 **
C	A	-0,08	3,80	-4,28
	B	5,69 *	-4,34 *	-3,79 *
	D	3,13	-0,62	-3,06
	E	-4,17	4,38 *	1,33
D	A	-3,21	4,42 *	-1,22
	B	2,56	-3,72	-0,73
	C	-3,13	0,62	3,06
	E	-7,31 ***	5,00 *	4,39 *
E	A	4,09	-0,57	-5,61 **
	B	9,86 ***	-8,72 ***	-5,12 **
	C	4,17	-4,38 *	-1,33
	D	7,31 ***	-5,00 *	-4,39 *

**Anhangtab. 65: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten,
Gräser/Kräuter/Leguminosen, Termin 2/2006**

Standardfehler Freiheitsgrade			Gräser 5,28 75	Kräuter 4,92 75	Leguminosen 3,31 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	0	25	5,11	0,72	-7,87 *
		50	7,06	-2,17	-8,15 *
		75	3,68	0,36	-6,29
		100	9,17	-8,42	-1,84
	100	0	-9,17	8,42	1,84
		25	-4,06	9,13	-6,03
		50	-2,11	6,24	-6,31
		75	-5,49	8,78	-4,45
B	0	25	15,20 **	-13,14 **	-6,25
		50	11,36 *	-9,57	-5,34
		75	15,71 **	-14,58 **	-4,22
		100	19,87 ***	-20,97 ***	1,38
	100	0	-19,87 ***	20,97 ***	-1,38
		25	-4,66	7,83	-7,63 *
		50	-8,51	11,40 *	-6,72 *
		75	-4,15	6,39	-5,60
C	0	25	-4,66	3,99	2,18
		50	-1,93	0,86	2,02
		75	-1,78	-0,26	4,24
		100	-14,18 **	9,91 *	11,15 **
	100	0	14,18 **	-9,91 *	-11,15 **
		25	9,52	-5,92	-8,97 **
		50	12,25 *	-9,05	-9,13 **
		75	12,39 *	-10,17 *	-6,91 *
D	0	25	5,82	-6,96	0,86
		50	6,55	-8,05	0,24
		75	-0,09	-3,76	5,74
		100	4,47	-7,76	3,84
	100	0	-4,47	7,76	-3,84
		25	1,35	0,80	-2,98
		50	2,07	-0,30	-3,60
		75	-4,57	4,00	1,90
E	0	25	-0,71	-0,70	1,86
		50	-3,88	-0,10	6,24
		75	-2,66	-1,52	6,38
		100	-10,17	4,61	9,56 **
	100	0	10,17	-4,61	-9,56 **
		25	9,45	-5,32	-7,70 *
		50	6,29	-4,71	-3,31
		75	7,51	-6,13	-3,17

Anhangtab. 66: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Gräser/Kräuter/Leguminosen, Termin 2/2006

Standardfehler Freiheitsgrade		Gräser 2,36 75	Kräuter 2,20 75	Leguminosen 1,48 75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	B	1,64	-5,54 *	5,68 ***
	C	-0,75	-2,92	5,62 ***
	D	-1,29	-1,65	4,54 **
	E	5,67 *	-6,27 **	-0,53
B	A	-1,64	5,54 *	-5,68 ***
	C	-2,39	2,62	-0,06
	D	-2,92	3,90	-1,14
	E	4,03	-0,73	-6,20 ***
C	A	0,75	2,92	-5,62 ***
	B	2,39	-2,62	0,06
	D	-0,53	1,27	-1,08
	E	6,42 **	-3,35	-6,14 ***
D	A	1,29	1,65	-4,54 **
	B	2,92	-3,90	1,14
	C	0,53	-1,27	1,08
	E	6,96 **	-4,63 *	-5,06 **
E	A	-5,67 *	6,27 **	0,53
	B	-4,03	0,73	6,20 ***
	C	-6,42 **	3,35	6,14 ***
	D	-6,96 **	4,63 *	5,06 **

**Anhangtab. 67: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten,
Gräser/Kräuter/Leguminosen, Termin 2/2007**

Standardfehler Freiheitsgrade			Gräser 5,81 75	Kräuter 5,14 75	Leguminosen 4,26 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	0	25	5,24	-1,68	-7,62
		50	2,11	-2,49	-0,34
		75	7,53	-7,64	-2,24
		100	4,28	-7,94	8,31
	100	0	-4,28	7,94	-8,31
		25	0,96	6,26	-15,93 ***
		50	-2,17	5,45	-8,65 *
		75	3,25	0,30	-10,55 *
B	0	25	3,46	-3,03	-1,21
		50	5,35	-5,56	-0,31
		75	12,13 *	-12,31	-0,43
		100	12,71 *	-13,96 **	1,58
	100	0	-12,71 *	13,96 **	-1,58
		25	-9,25	10,93 *	-2,79
		50	-7,36	8,40	-1,90
		75	-0,58	1,66	-2,02
C	0	25	1,16	-1,04	-0,54
		50	-3,46	3,63	0,01
		75	0,25	-1,71	3,15
		100	11,21	-12,63 *	3,43
	100	0	-11,21	12,63 *	-3,43
		25	-10,05	11,59 *	-3,98
		50	-14,68 *	16,26 *	-3,42
		75	-10,96	10,92 *	-0,28
D	0	25	2,89	-2,61	-0,71
		50	0,51	0,42	-1,47
		75	4,87	-6,82	4,72
		100	-2,41	0,98	5,07
	100	0	2,41	-0,98	-5,07
		25	5,30	-3,59	-5,79
		50	2,92	-0,56	-6,54
		75	7,28	-7,80	-0,36
E	0	25	1,13	-2,20	-0,24
		50	-0,61	-0,19	-0,67
		75	-5,34	5,02	0,22
		100	-3,37	1,47	3,03
	100	0	3,37	-1,47	-3,03
		25	4,50	-3,67	-3,27
		50	2,76	-1,66	-3,70
		75	-1,97	3,55	-2,81

Anhangtab. 68: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Gräser/Kräuter/Leguminosen, Termin 2/2007

Standardfehler Freiheitsgrade		Gräser 2,60 75	Kräuter 2,30 75	Leguminosen 1,91 75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	B	5,87 *	-6,25 **	-1,48
	C	3,41	-4,88 *	1,09
	D	4,30	-4,49	-1,13
	E	-0,01	-1,58	3,66
B	A	-5,87 *	6,25 **	1,48
	C	-2,46	1,37	2,57
	D	-1,57	1,76	0,35
	E	-5,88 *	4,67 *	5,14 **
C	A	-3,41	4,88 *	-1,09
	B	2,46	-1,37	-2,57
	D	0,89	0,39	-2,22
	E	-3,43	3,30	2,57
D	A	-4,30	4,49	1,13
	B	1,57	-1,76	-0,35
	C	-0,89	-0,39	2,22
	E	-4,31	2,91	4,79 *
E	A	0,01	1,58	-3,66
	B	5,88 *	-4,67 *	-5,14 **
	C	3,43	-3,30	-2,57
	D	4,31	-2,91	-4,79 *

Anhangtab. 69: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmal Lebensform, 2006

Standardfehler Freiheitsgrade			Therophyten 43,22	Hemikryptophyten 9,01	Geophyten 9,13
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	0	25	1,63	1,26	4,20
		50	-3,71	4,17	2,05
		75	-1,26	0,03	6,37
		100	-16,67	10,44	7,65
	100	0	16,67	-10,44	-7,65
		25	18,30	-9,18	-3,45
		50	12,96	-6,27	-5,60
		75	15,41	-10,40	-1,27
B	0	25	-1,07	7,86	-9,16
		50	-1,39	7,04	-9,76
		75	-1,03	11,15	-13,77
		100	-1,84	15,66	-20,01
	100	0	1,84	-15,66	20,01
		25	0,77	-7,80	10,85
		50	0,45	-8,62	10,25
		75	0,81	-4,50	6,24
C	0	25	0,24	3,19	-1,98
		50	0,52	1,39	-3,38
		75	-0,23	2,99	-1,09
		100	-19,75	16,60	1,29
	100	0	19,75	-16,60	-1,29
		25	20,00	-13,41	-3,27
		50	20,27	-15,21	-4,67
		75	19,52	-13,62	-2,38
D	0	25	4,89	0,22	-4,59
		50	5,63	-3,94	0,00
		75	3,94	-4,26	0,00
		100	0,36	0,72	-6,98
	100	0	-0,36	-0,72	6,98
		25	4,53	-0,51	2,38
		50	5,27	-4,66	6,98
		75	3,57	-4,99	6,98
E	0	25	0,83	-0,26	0,89
		50	3,69	0,05	-1,02
		75	3,73	2,28	-6,02
		100	3,25	1,38	-3,88
	100	0	-3,25	-1,38	3,88
		25	-2,42	-1,64	4,77
		50	0,43	-1,33	2,86
		75	0,47	0,91	-2,14

Anhangtab. 70: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmal Lebensform, 2006

Standardfehler Freiheitsgrade		Therophyten 1,47 75	Hemikryptophyten 4,03 75	Geophyten 4,08 75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	B	9,05 ***	-17,80 ***	3,97
	C	5,94 ***	-22,37 ***	15,22 ***
	D	8,58 ***	-25,71 ***	17,78 ***
	E	8,22 ***	-9,40 *	-1,00
B	A	-9,05 ***	17,80 ***	-3,97
	C	-3,12	-4,57	11,25 *
	D	-0,48	-7,91	13,81 **
	E	-0,84	8,41	-4,97
C	A	-5,94 ***	22,37 ***	-15,22 ***
	B	3,12	4,57	-11,25 *
	D	2,64	-3,34	2,57
	E	2,28	12,97 **	-16,22 ***
D	A	-8,58 ***	25,71 ***	-17,78 ***
	B	0,48	7,91	-13,81 **
	C	-2,64	3,34	-2,57
	E	-0,36	16,32 ***	-18,79 ***
E	A	-8,22 ***	9,40 *	1,00
	B	0,84	-8,41	4,97
	C	-2,28	-12,97 **	16,22 ***
	D	0,36	-16,32 ***	18,79 ***

Anhangtab. 71: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmal Lebensform, 2007

Standardfehler Freiheitsgrade			Therophyten 5,22 75	Hemikryptophyten 4,70 75	Geophyten 4,58 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	0	25	0,89	1,86	2,07
		50	1,00	0,46	-0,86
		75	1,77	3,87	-3,67
		100	-31,30 ***	31,69 ***	-1,53
	100	0	31,30 ***	-31,69 ***	1,53
		25	32,19 ***	-29,83 ***	3,59
		50	32,30 ***	-31,22 ***	0,67
		75	33,07 ***	-27,81 ***	-2,14
B	0	25	-1,27	1,85	0,54
		50	-1,27	5,22	-4,99
		75	0,00	0,41	5,98
		100	-6,28	2,40	4,72
	100	0	6,28	-2,40	-4,72
		25	5,01	-0,56	-4,18
		50	5,01	2,82	-9,71 *
		75	6,28	-1,99	1,26
C	0	25	-3,25	8,07	-7,71
		50	-5,02	8,98	-7,48
		75	-5,21	7,82	-10,55
		100	-27,24 ***	32,41 ***	-17,43 ***
	100	0	27,24 ***	-32,41 ***	17,43 ***
		25	23,99 ***	-24,33 ***	9,72 *
		50	22,21 ***	-23,43 ***	9,95 *
		75	22,03 ***	-24,59 ***	6,88
D	0	25	-1,53	0,52	6,72
		50	-1,27	3,60	6,84
		75	-2,83	3,56	0,89
		100	-10,78 *	14,72 **	9,22 *
	100	0	10,78 *	-14,72 **	-9,22 *
		25	9,25	-14,20 **	-2,50
		50	9,50	-11,12 *	-2,38
		75	7,94	-11,16 *	-8,32
E	0	25	0,04	-0,58	1,31
		50	0,32	-2,74	1,24
		75	-4,82	-2,77	3,41
		100	-4,30	0,64	-1,78
	100	0	4,30	-0,64	1,78
		25	4,34	-1,22	3,09
		50	4,61	-3,38	3,02
		75	-0,52	-3,41	5,20

Anhangtab. 72: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmal Lebensform, 2007

Standardfehler Freiheitsgrade		Therophyten 2,33 75	Hemikryptophyten 2,10 75	Geophyten 2,05 75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	B	7,10 **	-5,85 **	-1,13
	C	1,70	3,05	-11,07 ***
	D	5,28 *	-6,46 **	-0,88
	E	3,77	-5,10 *	-6,13 **
B	A	-7,10 **	5,85 **	1,13
	C	-5,40 *	8,91 ***	-9,94 ***
	D	-1,82	-0,61	0,25
	E	-3,33	0,75	-5,00 *
C	A	-1,70	-3,05	11,07 ***
	B	5,40 *	-8,91 ***	9,94 ***
	D	3,58	-9,52 ***	10,19 ***
	E	2,07	-8,15 ***	4,94 *
D	A	-5,28 *	6,46 **	0,88
	B	1,82	0,61	-0,25
	C	-3,58	9,52 ***	-10,19 ***
	E	-1,51	1,37	-5,25 *
E	A	-3,77	5,10 *	6,13 **
	B	3,33	-0,75	5,00 *
	C	-2,07	8,15 ***	-4,94 *
	D	1,51	-1,37	5,25 *

Anhangtab. 73: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmal Lebensform, Termin 2/2006

Standardfehler Freiheitsgrade			Therophyten 6,08 75	Hemikryptophyten 16,63 75	Geophyten 15,33 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	0	25	3,83	-0,20	5,08
		50	1,37	-0,17	2,75
		75	4,93	-5,40	7,94
		100	-10,91	4,73	9,91
	100	0	10,91	-4,73	-9,91
		25	14,74 *	-4,93	-4,83
		50	12,27 *	-4,90	-7,16
		75	15,84 *	-10,13	-1,97
B	0	25	0,00	9,06	-8,95
		50	-0,64	8,84	-10,17
		75	-0,45	12,72	-14,12
		100	-1,06	13,20	-17,12
	100	0	1,06	-13,20	17,12
		25	1,06	-4,14	8,17
		50	0,42	-4,36	6,95
		75	0,61	-0,47	3,00
C	0	25	-4,51	7,40	-2,43
		50	-1,13	2,57	-4,04
		75	-3,88	5,67	-3,41
		100	-23,96 ***	20,13	0,16
	100	0	23,96 ***	-20,13	-0,16
		25	19,45 **	-12,73	-2,59
		50	22,83 ***	-17,56	-4,20
		75	20,08 **	-14,45	-3,57
D	0	25	5,72	0,32	-5,07
		50	5,62	-4,06	0,00
		75	6,08	-7,04	0,00
		100	0,52	2,92	-10,96
	100	0	-0,52	-2,92	10,96
		25	5,21	-2,60	5,89
		50	5,10	-6,97	10,96
		75	5,57	-9,96	10,96
E	0	25	1,66	-2,37	1,08
		50	3,60	-0,87	0,23
		75	7,65	2,26	-8,57
		100	7,71	-0,03	-3,72
	100	0	-7,71	0,03	3,72
		25	-6,05	-2,34	4,80
		50	-4,11	-0,83	3,95
		75	-0,06	2,29	-4,85

Anhangtab. 74: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmal Lebensform, Termin 2/2006

Standardfehler Freiheitsgrade		Therophyten 2,72 75	Hemikryptophyten 6,92 75	Geophyten 6,86 75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	B	13,12 ***	-17,56 *	3,63
	C	6,26 *	-20,10 **	13,87 *
	D	10,07 ***	-23,64 **	16,61 *
	E	8,84 **	-9,17	-0,25
B	A	-13,12 ***	17,56 *	-3,63
	C	-6,86 *	-2,54	10,25
	D	-3,05	-6,08	12,98
	E	-4,28	8,39	-3,87
C	A	-6,26 *	20,10 **	-13,87 *
	B	6,86 *	2,54	-10,25
	D	3,81	-3,54	2,74
	E	2,58	10,93	-14,12
D	A	-10,07 ***	23,64 **	-16,61 *
	B	3,05	6,08	-12,98
	C	-3,81	3,54	-2,74
	E	-1,23	14,47 *	-16,86 *
E	A	-8,84 **	9,17	0,25
	B	4,28	-8,39	3,87
	C	-2,58	-10,93	14,12
	D	1,23	-14,47 *	16,86 *

Anhangtab. 75: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmal Lebensform, Termin 2/2007

Standardfehler Freiheitsgrade			Therophyten 5,65 75	Hemikryptophyten 5,20 75	Geophyten 5,04 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	0	25	2,40	-0,35	1,80
		50	10,24	-5,42	0,00
		75	9,19	-0,18	-5,69
		100	-24,35 ***	21,01 ***	0,29
	100	0	24,35 ***	-21,01 ***	-0,29
		25	26,76 ***	-21,36 ***	1,51
		50	34,59 ***	-26,42 ***	-0,29
		75	33,54 ***	-21,19 ***	-5,98
B	0	25	-2,29	2,71	0,06
		50	-0,06	4,20	-4,81
		75	2,49	-1,16	5,44
		100	-7,70	4,58	2,95
	100	0	7,70	-4,58	-2,95
		25	5,41	-1,86	-2,88
		50	7,64	-0,37	-7,76
		75	10,18	-5,73	2,49
C	0	25	-4,93	6,15	-4,95
		50	-7,03	6,60	-4,44
		75	-4,53	4,65	-7,90
		100	-25,63 ***	29,32 ***	-18,42 ***
	100	0	25,63 ***	-29,32 ***	18,42 ***
		25	20,70 ***	-23,17 ***	13,47 **
		50	18,60 **	-22,71 ***	13,98 **
		75	21,10 ***	-24,67 ***	10,52 *
D	0	25	-1,80	-1,05	6,62
		50	-2,12	5,27	6,01
		75	1,12	0,92	0,81
		100	-8,13	5,11	8,50
	100	0	8,13	-5,11	-8,50
		25	6,34	-6,17	-1,89
		50	6,01	0,15	-2,49
		75	9,25	-4,19	-7,69
E	0	25	0,57	2,03	2,83
		50	2,14	-1,12	3,41
		75	-0,58	-5,11	9,33
		100	-0,46	1,35	1,34
	100	0	0,46	-1,35	-1,34
		25	1,03	0,68	1,49
		50	2,60	-2,46	2,07
		75	-0,12	-6,46	7,99

Anhangtab. 76: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmal Lebensform, Termin 2/2007

Standardfehler Freiheitsgrade		Therophyten 2,53 75	Hemikryptophyten 2,32 75	Geophyten 2,25 75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	B	7,80 **	-4,76 *	-0,158
	C	4,81	3,56	-10,082 ***
	D	6,39 *	-7,79 **	0,439
	E	2,93	-2,51	-5,458 *
B	A	-7,80 **	4,76 *	0,158
	C	-2,99	8,33 **	-9,924 ***
	D	-1,42	-3,03	0,597
	E	-4,87	2,25	-5,300 *
C	A	-4,81	-3,56	10,082 ***
	B	2,99	-8,33 **	9,924 ***
	D	1,57	-11,35 ***	10,521 ***
	E	-1,88	-6,08 *	4,624 *
D	A	-6,39 *	7,79 **	-0,439
	B	1,42	3,03	-0,597
	C	-1,57	11,35 ***	-10,521 ***
	E	-3,46	5,28 *	-5,897 *
E	A	-2,93	2,51	5,458 *
	B	4,87	-2,25	5,300 *
	C	1,88	6,08 *	-4,624 *
	D	3,46	-5,28 *	5,897 *

Anhangtab. 77: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmal Feuchtezahl, 2006

Standardfehler Freiheitsgrade			FZ 1-3 1,82 75	FZ 4-6 3,89 75	FZ 7-10 3,37 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	0	25	-1,460	1,344	-3,08
		50	0,000	0,795	-6,51
		75	0,000	-0,673	-9,25 **
		100	0,000	-2,390	-6,94 *
	100	0	0,000	2,390	6,94 *
		25	-1,460	3,734	3,86
		50	0,000	3,185	0,43
		75	0,000	1,717	-2,30
B	0	25	0,000	4,731	-3,32
		50	0,000	4,686	-5,24
		75	0,000	4,989	-5,33
		100	0,000	8,013 *	-8,65 *
	100	0	0,000	-8,013 *	8,65 *
		25	0,000	-3,281	5,33
		50	0,000	-3,327	3,41
		75	0,000	-3,024	3,33
C	0	25	3,186	-1,719	2,26
		50	1,880	-0,549	-3,44
		75	3,186	1,849	-8,30 *
		100	2,708	-9,286 *	2,64
	100	0	-2,708	9,286 *	-2,64
		25	0,478	7,567	-0,38
		50	-0,829	8,737 *	-6,07
		75	0,478	11,135 **	-10,93 **
D	0	25	-0,302	12,937 **	-21,44 ***
		50	-1,939	2,179	-8,62 *
		75	0,327	-2,325	-8,66 *
		100	0,629	2,690	-14,65 ***
	100	0	-0,629	-2,690	14,65 ***
		25	-0,931	10,248 *	-6,79 *
		50	-2,568	-0,510	6,02
		75	-0,302	-5,015	5,99
E	0	25	1,806	-1,882	-2,60
		50	5,358 **	-9,819 *	-1,36
		75	6,793 ***	-9,591 *	-3,16
		100	8,680 ***	-6,879	-0,63
	100	0	-8,680 ***	6,879	0,63
		25	-6,874 ***	4,997	-1,97
		50	-3,322	-2,940	-0,73
		75	-1,887	-2,711	-2,54

Anhangtab. 78: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmal Feuchtezahl, 2006

Standardfehler Freiheitsgrade		FZ 1-3 0,72 75	FZ 4-6 1,61 75	FZ 7-10 1,40 75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	B	0,29	32,05 ***	-10,04 ***
	C	-0,70	5,49 **	-4,63 **
	D	-0,59	6,57 ***	-5,19 ***
	E	-4,01 ***	4,45 **	6,18 ***
B	A	-0,29	-32,05 ***	10,04 ***
	C	-0,99	-26,57 ***	5,40 ***
	D	-0,89	-25,49 ***	4,84 **
	E	-4,30 ***	-27,60 ***	16,21 ***
C	A	0,70	-5,49 **	4,63 **
	B	0,99	26,57 ***	-5,40 ***
	D	0,11	1,08	-0,56
	E	-3,31 ***	-1,03	10,81 ***
D	A	0,59	-6,57 ***	5,19 ***
	B	0,89	25,49 ***	-4,84 **
	C	-0,11	-1,08	0,56
	E	-3,42 ***	-2,11	11,37 ***
E	A	4,01 ***	-4,45 **	-6,18 ***
	B	4,30 ***	27,60 ***	-16,21 ***
	C	3,31 ***	1,03	-10,81 ***
	D	3,42 ***	2,11	-11,37 ***

Anhangtab. 79: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmal Feuchtezahl, 2007

Standardfehler Freiheitsgrade			FZ 1-3 1,18 75	FZ 4-6 6,31 75	FZ 7-10 5,64 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	0	25	67,41 ***	-1,86	0,41
		50	65,54 ***	-1,20	-2,05
		75	67,41 ***	-0,69	-2,34
		100	65,44 ***	-7,97	1,49
	100	0	-65,44 ***	7,97	-1,49
		25	1,97	6,11	-1,08
		50	0,10	6,77	-3,54
		75	1,97	7,28	-3,84
B	0	25	0,00	3,42	-3,78
		50	0,00	5,47	-0,50
		75	0,00	-1,52	-11,05
		100	0,00	0,34	-4,67
	100	0	0,00	-0,34	4,67
		25	0,00	3,08	0,89
		50	0,00	5,13	4,17
		75	0,00	-1,86	-6,38
C	0	25	2,06	3,67	-4,88
		50	3,08 *	5,38	-5,61
		75	3,08 *	4,92	-7,53
		100	3,08 *	3,99	-1,16
	100	0	-3,08 *	-3,99	1,16
		25	-1,02	-0,32	-3,72
		50	0,00	1,40	-4,45
		75	0,00	0,93	-6,37
D	0	25	-0,98	2,76	-4,91
		50	-0,47	1,06	-5,90
		75	-0,62	-0,33	-5,04
		100	-0,11	15,39 *	-17,77 **
	100	0	0,11	-15,39 *	17,77 **
		25	-0,87	-12,63 *	12,87 *
		50	-0,36	-14,33 *	11,88 *
		75	-0,51	-15,72 *	12,73 *
E	0	25	0,00	5,49	-1,31
		50	0,00	6,07	-0,98
		75	0,00	1,80	-5,40
		100	0,00	7,06	-13,04 *
	100	0	0,00	-7,06	13,04 *
		25	0,00	-1,57	11,72 *
		50	0,00	-0,99	12,06 *
		75	0,00	-5,26	7,64

Anhangtab. 80: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmal Feuchtezahl, 2007

Standardfehler Freiheitsgrade		FZ 1-3 0,53 75	FZ 4-6 2,82 75	FZ 7-10 2,52 75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	B	14,25 ***	2,40	-1,05
	C	13,43 ***	7,18 *	-7,23 **
	D	13,81 ***	7,93 **	-10,56 ***
	E	14,25 ***	7,17 *	-1,99
B	A	-14,25 ***	-2,40	1,05
	C	-0,82	4,78	-6,19 *
	D	-0,44	5,53	-9,51 ***
	E	0,00	4,77	-0,94
C	A	-13,43 ***	-7,18 *	7,23 **
	B	0,82	-4,78	6,19 *
	D	0,38	0,75	-3,33
	E	0,82	-0,01	5,25 *
D	A	-13,81 ***	-7,93 **	10,56 ***
	B	0,44	-5,53	9,51 ***
	C	-0,38	-0,75	3,33
	E	0,44	-0,76	8,57 **
E	A	-14,25 ***	-7,17 *	1,99
	B	0,00	-4,77	0,94
	C	-0,82	0,01	-5,25 *
	D	-0,44	0,76	-8,57 **

Anhangtab. 81: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmal Feuchtezahl, Termin 2/2006

Standardfehler Freiheitsgrade			FZ 1-3 3,51 75	FZ 4-6 7,21 75	FZ 7-10 6,07 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	0	25	-2,95	1,91	-4,96
		50	0,00	-1,00	-6,98
		75	0,00	-3,55	-10,03
		100	0,00	-5,52	-7,29
	100	0	0,00	5,52	7,29
		25	-2,95	7,43	2,33
		50	0,00	4,52	0,31
		75	0,00	1,98	-2,73
B	0	25	0,00	8,06	-5,59
		50	0,00	9,10	-9,04
		75	0,00	10,95	-10,83
		100	0,00	12,38	-11,77
	100	0	0,00	-12,38	11,77
		25	0,00	-4,32	6,18
		50	0,00	-3,28	2,73
		75	0,00	-1,43	0,94
C	0	25	3,84	0,61	1,80
		50	2,40	1,76	-4,48
		75	3,84	6,44	-11,12
		100	2,40	-9,08	4,18
	100	0	-2,40	9,08	-4,18
		25	1,43	9,68	-2,38
		50	0,00	10,84	-8,66
		75	1,43	15,52 *	-15,30 *
D	0	25	-1,43	12,74	-19,91 **
		50	-1,89	0,87	-6,30
		75	-0,45	-2,34	-8,14
		100	0,00	7,48	-16,13 *
	100	0	0,00	-7,48	16,13 *
		25	-1,43	5,26	-3,79
		50	-1,89	-6,61	9,82
		75	-0,45	-9,82	7,99
E	0	25	4,71	-6,81	-4,32
		50	7,60 *	-11,16	-3,23
		75	9,70 **	-11,62	-4,58
		100	12,58 **	-11,97	-2,03
	100	0	-12,58 **	11,97	2,03
		25	-7,87 *	5,16	-2,29
		50	-4,98	0,81	-1,20
		75	-2,88	0,35	-2,54

Anhangtab. 82: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmal Feuchtezahl, Termin 2/2006

Standardfehler Freiheitsgrade		FZ 1-3 1,57 75	FZ 4-6 3,22 75	FZ 7-10 2,71 75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	B	0,59	10,17 **	-18,26 ***
	C	-0,75	4,25	-4,33
	D	-0,17	5,41	-5,30
	E	-5,07 **	4,82	7,40 **
B	A	-0,59	-10,17 **	18,26 ***
	C	-1,34	-5,92	13,93 ***
	D	-0,76	-4,76	12,95 ***
	E	-5,66 **	-5,35	25,66 ***
C	A	0,75	-4,25	4,33
	B	1,34	5,92	-13,93 ***
	D	0,59	1,16	-0,97
	E	-4,32 **	0,57	11,73 ***
D	A	0,17	-5,41	5,30
	B	0,76	4,76	-12,95 ***
	C	-0,59	-1,16	0,97
	E	-4,91 **	-0,59	12,71 ***
E	A	5,07 **	-4,82	-7,40 **
	B	5,66 **	5,35	-25,66 ***
	C	4,32 **	-0,57	-11,73 ***
	D	4,91 **	0,59	-12,71 ***

Anhangtab. 83: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmal Feuchtezahl, Termin 2/2007

Standardfehler Freiheitsgrade			FZ 1-3 1,66 75	FZ 4-6 6,76 75	FZ 7-9 7,26 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	0	25	67,81 ***	-2,81	2,81
		50	65,78 ***	-2,18	0,04
		75	67,81 ***	-1,71	-0,11
		100	67,81 ***	-13,51 *	1,15
	100	0	-67,81 ***	13,51 *	-1,15
		25	0,00	10,70	1,66
		50	-2,03	11,33	-1,11
		75	0,00	11,80	-1,26
B	0	25	0,00	3,90	-4,96
		50	0,00	3,93	-1,98
		75	0,00	2,41	-13,99
		100	0,00	2,93	-6,09
	100	0	0,00	-2,93	6,09
		25	0,00	0,97	1,12
		50	0,00	1,01	4,11
		75	0,00	-0,51	-7,90
C	0	25	3,23	4,30	-5,36
		50	3,23	8,77	-8,02
		75	3,23	8,10	-10,41
		100	3,23	8,36	-0,49
	100	0	-3,23	-8,36	0,49
		25	0,00	-4,06	-4,87
		50	0,00	0,41	-7,54
		75	0,00	-0,26	-9,93
D	0	25	0,00	2,93	-3,68
		50	0,00	2,59	-8,06
		75	0,00	-1,34	-4,43
		100	0,00	16,59 *	-22,54 **
	100	0	0,00	-16,59 *	22,54 **
		25	0,00	-13,66 *	18,86 *
		50	0,00	-13,99 *	14,48 *
		75	0,00	-17,93 *	18,11 *
E	0	25	0,00	8,01	3,03
		50	0,00	7,72	2,43
		75	0,00	4,63	-3,97
		100	0,00	7,69	-12,76
	100	0	0,00	-7,69	12,76
		25	0,00	0,32	15,79
		50	0,00	0,03	15,19 *
		75	0,00	-3,06	8,79

Anhangtab. 84: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmal Feuchtezahl, Termin 2/2007

Standardfehler Freiheitsgrade		FZ 1-3 0,74 75	FZ 4-6 3,02 75	FZ 7-9 3,25 75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	B	13,97 ***	6,34 *	-1,33
	C	13,32 ***	11,00 **	-8,83 **
	D	13,97 ***	11,41 ***	-11,99 ***
	E	13,97 ***	12,51 ***	-4,37
B	A	-13,97 ***	-6,34 *	1,33
	C	-0,65	4,65	-7,50 *
	D	0,00	5,07	-10,66 **
	E	0,00	6,17 *	-3,04
C	A	-13,32 ***	-11,00 **	8,83 **
	B	0,65	-4,65	7,50 *
	D	0,65	0,42	-3,17
	E	0,65	1,51	4,46
D	A	-13,97 ***	-11,41 ***	11,99 ***
	B	0,00	-5,07	10,66 **
	C	-0,65	-0,42	3,17
	E	0,00	1,10	7,62 *
E	A	-13,97 ***	-12,51 ***	4,37
	B	0,00	-6,17 *	3,04
	C	-0,65	-1,51	-4,46
	D	0,00	-1,10	-7,62 *

Anhangtab. 85: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmal Lichtzahl

Standardfehler Freiheitsgrade			LZ 4-6; 2006 3,71 75	LZ 7-9; 2006 3,54 75	LZ 4-6; 2007 5,48 75	LZ 7-9; 2007 5,48 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)			
A	0	25	-5,98	6,75	2,88	2,88
		50	-8,47 *	6,37	2,94	2,94
		75	-9,36 *	8,27 *	2,01	2,01
		100	0,65	-1,89	20,65 ***	20,65 ***
	100	0	-0,65	1,89	-20,65 ***	-20,65 ***
		25	-6,63	8,64 *	-17,77 **	-17,77 **
		50	-9,12 *	8,26 *	-17,71 **	-17,71 **
		75	-10,01 **	10,16 **	-18,63 **	-18,63 **
B	0	25	1,38	2,09	1,45	1,45
		50	-0,52	0,32	2,92	2,92
		75	4,26	-4,23	3,84	3,84
		100	3,28	-3,57	20,13 ***	20,13 ***
	100	0	-3,28	3,57	-20,13 ***	-20,13 ***
		25	-1,90	5,67	-18,67 **	-18,67 **
		50	-3,79	3,90	-17,21 **	-17,21 **
		75	0,99	-0,66	-16,28 **	-16,28 **
C	0	25	-5,84	-0,74	-4,31	-4,31
		50	-4,01	-7,92 *	-4,05	-4,05
		75	-5,33	-5,45	-5,00	-5,00
		100	-0,52	-13,99 ***	9,07	9,07
	100	0	0,52	13,99 ***	-9,07	-9,07
		25	-5,32	13,25 ***	-13,38 *	-13,38 *
		50	-3,49	6,07	-13,12 *	-13,12 *
		75	-4,81	8,55 *	-14,06 *	-14,06 *
D	0	25	-10,00 **	-1,95	-0,14	-0,14
		50	-0,42	-6,13	-8,48	-8,48
		75	-9,39 *	-2,35	-2,41	-2,41
		100	-2,33	-15,52 ***	6,64	6,64
	100	0	2,33	15,52 ***	-6,64	-6,64
		25	-7,67 *	13,57 ***	-6,78	-6,78
		50	1,91	9,39 **	-15,12 **	-15,12 **
		75	-7,06	13,17 ***	-9,05	-9,05
E	0	25	1,48	-1,50	9,14	9,14
		50	1,01	-2,08	8,48	8,48
		75	3,80	-2,61	7,48	7,48
		100	2,73	1,15	3,63	3,63
	100	0	-2,73	-1,15	-3,63	-3,63
		25	-1,25	-2,65	5,52	5,52
		50	-1,72	-3,24	4,85	4,85
		75	1,07	-3,76	3,85	3,85

Anhangtab. 86: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmal Lichtzahl

		LZ 4-6; 2006	LZ 7-9; 2006	LZ 4-6; 2007	LZ 7-9; 2007
Standardfehler		1,46	1,52	2,45	2,45
Freiheitsgrade		75	75	75	75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)			
A	B	-5,84 ***	34,01 ***	-6,64 **	-6,64 **
	C	-8,44 ***	12,33 ***	-4,91 *	-4,91 *
	D	-5,54 ***	11,53 ***	-7,68 **	-7,68 **
	E	2,35	-0,56	-3,36	-3,36
B	A	5,84 ***	-34,01 ***	6,64 **	6,64 **
	C	-2,60	-21,67 ***	1,73	1,73
	D	0,30	-22,48 ***	-1,05	-1,05
	E	8,19 ***	-34,57 ***	3,28	3,28
C	A	8,44 ***	-12,33 ***	4,91 *	4,91 *
	B	2,60	21,67 ***	-1,73	-1,73
	D	2,90 *	-0,80	-2,77	-2,77
	E	10,79 ***	-12,89 ***	1,55	1,55
D	A	5,54 ***	-11,53 ***	7,68 **	7,68 **
	B	-0,30	22,48 ***	1,05	1,05
	C	-2,90 *	0,80	2,77	2,77
	E	7,89 ***	-12,09 ***	4,32	4,32
E	A	-2,35	0,56	3,36	3,36
	B	-8,19 ***	34,57 ***	-3,28	-3,28
	C	-10,79 ***	12,89 ***	-1,55	-1,55
	D	-7,89 ***	12,09 ***	-4,32	-4,32

Anhangtab. 87: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmal Lichtzahl, Termin 2

Standardfehler Freiheitsgrade			LZ 4-6; 2/06 5,23 75	LZ 7-9; 2/06 5,46 75	LZ 4-6; 2/07 6,86 75	LZ 7-9; 2/07 6,62 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)			
A	0	25	-8,49	11,41 *	5,10	-7,26
		50	-12,49 *	12,48 *	3,26	-8,36
		75	-10,28	10,54	2,99	-8,02
		100	-0,54	-0,02	13,44	-17,90 **
	100	0	0,54	0,02	-13,44	17,90 **
		25	-7,96	11,44	-8,34	10,64
		50	-11,96	12,50 *	-10,18	9,53
		75	-9,75	10,57	-10,45	9,88
B	0	25	1,25	4,26	1,40	22,56 **
		50	-0,34	0,06	2,70	-2,51
		75	4,44	-4,23	1,92	-2,37
		100	2,09	-2,53	12,78	-11,25
	100	0	-2,09	2,53	-12,78	11,25
		25	-0,84	6,79	-11,39	33,81 ***
		50	-2,42	2,59	-10,08	8,75
		75	2,35	-1,70	-10,86	8,88
C	0	25	-6,18	-0,65	-4,65	2,03
		50	-4,46	-7,78	-5,10	-0,92
		75	-8,50	-2,44	-5,83	-1,69
		100	1,23	-15,19 **	10,02	-17,94 **
	100	0	-1,23	15,19 **	-10,02	17,94 **
		25	-7,41	14,54 *	-14,67 *	19,97 **
		50	-5,69	7,41	-15,12 *	17,02 *
		75	-9,73	12,75 *	-15,85 *	16,25 *
D	0	25	-10,39 *	-0,88	1,07	-0,72
		50	-0,25	-6,93	-10,22	5,67
		75	-9,15	-1,50	-1,38	-3,01
		100	-2,47	-14,30 *	3,21	-9,18
	100	0	2,47	14,30 *	-3,21	9,18
		25	-7,91	13,42 *	-2,15	8,46
		50	2,23	7,37	-13,44	14,85 *
		75	-6,68	12,80 *	-4,60	6,17
E	0	25	2,26	-1,34	7,90	-8,48
		50	1,24	-1,66	9,89	-11,88
		75	3,09	-3,61	4,89	-6,22
		100	4,99	-0,19	-0,56	-4,45
	100	0	-4,99	0,19	0,56	4,45
		25	-2,73	-1,15	8,45	-4,03
		50	-3,75	-1,48	10,45	-7,44
		75	-1,90	-3,42	5,45	-1,77

Anhangtab. 88: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmal Lichtzahl

		LZ 4-6; 2/06	LZ 7-9; 2/06	LZ 4-6; 2/07	LZ 7-9; 2/07
Standardfehler		2,56	2,68	3,07	2,96
Freiheitsgrade		75	75	75	75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)			
A	B	-14,94 ***	13,49 ***	-10,43 **	13,38 ***
	C	-5,35 *	8,89 **	-5,23	8,36 **
	D	-2,63	8,09 **	-6,14 *	7,53 *
	E	4,27	-1,74	-5,04	6,34 *
B	A	14,94 ***	-13,49 ***	10,43 **	-13,38 ***
	C	9,58 ***	-4,61	5,20	-5,02
	D	12,31 ***	-5,41	4,29	-5,84
	E	19,21 ***	-15,24 ***	5,39	-7,04 *
C	A	5,35 *	-8,89 **	5,23	-8,36 **
	B	-9,58 ***	4,61	-5,20	5,02
	D	2,73	-0,80	-0,92	-0,82
	E	9,62 ***	-10,63 ***	0,18	-2,02
D	A	2,63	-8,09 **	6,14 *	-7,53 *
	B	-12,31 ***	5,41	-4,29	5,84
	C	-2,73	0,80	0,92	0,82
	E	6,90 **	-9,83 ***	1,10	-1,20
E	A	-4,27	1,74	5,04	-6,34 *
	B	-19,21 ***	15,24 ***	-5,39	7,04 *
	C	-9,62 ***	10,63 ***	-0,18	2,02
	D	-6,90 **	9,83 ***	-1,10	1,20

Anhangtab. 89: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmal Reaktionszahl, 2006

Standardfehler Freiheitsgrade			RZ 1-3 2,32 75	RZ 4-6 5,06 75	RZ 7-9 10,87 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	0	25	-0,33	-2,71	1,56
		50	-0,18	1,29	-2,18
		75	0,45	-2,80	-9,07
		100	0,45	5,25	-2,79
	100	0	-0,45	-5,25	2,79
		25	-0,78	-7,96	4,35
		50	-0,63	-3,96	0,61
		75	0,00	-8,05	-6,28
B	0	25	-2,46	-12,18 *	3,96
		50	0,00	-8,61	7,74
		75	0,00	-7,83	0,88
		100	0,00	-11,92 *	1,28
	100	0	0,00	11,92 *	-1,28
		25	-2,46	-0,26	2,68
		50	0,00	3,31	6,46
		75	0,00	4,09	-0,40
C	0	25	-0,63	2,26	4,86
		50	0,00	15,17 **	0,78
		75	0,00	15,86 **	-0,52
		100	0,00	20,20 ***	10,87
	100	0	0,00	-20,20 ***	-10,87
		25	-0,63	-17,94 **	-6,01
		50	0,00	-5,03	-10,10
		75	0,00	-4,34	-11,39
D	0	25	4,24	17,86 **	2,48
		50	3,94	9,91	3,43
		75	2,20	8,97	7,63
		100	-2,94	27,79 ***	8,96
	100	0	2,94	-27,79 ***	-8,96
		25	7,18 **	-9,92	-6,48
		50	6,88 **	-17,87 **	-5,53
		75	5,15 *	-18,81 ***	-1,33
E	0	25	0,63	1,11	3,36
		50	0,00	-1,54	4,60
		75	0,18	-0,17	8,56
		100	0,15	0,69	9,57
	100	0	-0,15	-0,69	-9,57
		25	0,48	0,42	-6,21
		50	-0,15	-2,23	-4,97
		75	0,03	-0,86	-1,01

Anhangtab. 90: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmal Reaktionszahl, 2006

Standardfehler Freiheitsgrade		RZ 1-3 1,04 75	RZ 4-6 2,26 75	RZ 7-9 4,86 75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	B	-0,12	-12,22 ***	7,55
	C	0,25	-5,38 *	9,60
	D	-2,38 *	-8,73 ***	10,75 *
	E	-0,07	3,58	-9,62
B	A	0,12	12,22 ***	-7,55
	C	0,37	6,84 **	2,05
	D	-2,26 *	3,49	3,20
	E	0,05	15,80 ***	-17,17 **
C	A	-0,25	5,38 *	-9,60
	B	-0,37	-6,84 **	-2,05
	D	-2,63 *	-3,35	1,16
	E	-0,31	8,96 ***	-19,22 ***
D	A	2,38 *	8,73 ***	-10,75 *
	B	2,26 *	-3,49	-3,20
	C	2,63 *	3,35	-1,16
	E	2,32 *	12,31 ***	-20,37 ***
E	A	0,07	-3,58	9,62
	B	-0,05	-15,80 ***	17,17 **
	C	0,31	-8,96 ***	19,22 ***
	D	-2,32 *	-12,31 ***	20,37 ***

Anhangtab. 91: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmal Reaktionszahl, 2007

Standardfehler Freiheitsgrade			RZ 1-3 1,41 75	RZ 4-6 4,05 75	RZ 7-9 5,68 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	0	25	0,91	7,53	-2,20
		50	1,02	8,50 *	-6,78
		75	1,25	10,69 *	-2,00
		100	1,25	25,68 ***	-14,11 *
	100	0	-1,25	-25,68 ***	14,11 *
		25	-0,34	-18,15 ***	11,91 *
		50	-0,23	-17,18 ***	7,33
		75	0,00	-14,98 ***	12,12 *
B	0	25	0,00	4,21	-1,35
		50	0,00	2,52	-3,93
		75	0,00	-1,48	-1,49
		100	0,00	7,10	-3,35
	100	0	0,00	-7,10	3,35
		25	0,00	-2,89	1,99
		50	0,00	-4,57	-0,59
		75	0,00	-8,57 *	1,86
C	0	25	-1,36	6,44	-6,69
		50	3,52 *	15,41 ***	-3,25
		75	4,70 **	16,05 ***	-5,68
		100	5,17 ***	25,64 ***	-8,65
	100	0	-5,17 ***	-25,64 ***	8,65
		25	-6,53 ***	-19,20 ***	1,96
		50	-1,65	-10,23 *	5,40
		75	-0,47	-9,59 *	2,97
D	0	25	-2,78	14,13 **	-14,67 *
		50	1,07	-0,01	1,12
		75	1,65	4,54	1,02
		100	0,95	12,00 **	-2,23
	100	0	-0,95	-12,00 **	2,23
		25	-3,74 *	2,13	-12,43 *
		50	0,11	-12,01 **	3,35
		75	0,70	-7,46	3,26
E	0	25	0,00	7,81	-1,21
		50	0,25	7,06	0,10
		75	0,36	11,57 **	6,90
		100	0,36	10,50 *	8,84
	100	0	-0,36	-10,50 *	-8,84
		25	-0,36	-2,69	-10,05
		50	-0,11	-3,44	-8,74
		75	0,00	1,07	-1,93

Anhangtab. 92: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmal Reaktionszahl, 2007

Standardfehler Freiheitsgrade		RZ 1-3 0,63 75	RZ 4-6 1,81 75	RZ 7-9 2,54 75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	B	0,36	-4,93 **	-6,84 **
	C	-2,40 ***	-3,41	2,83
	D	-1,11	-4,43 *	-3,39
	E	0,20	-5,26 **	-4,39
B	A	-0,36	4,93 **	6,84 **
	C	-2,76 ***	1,52	9,67 ***
	D	-1,47 *	0,50	3,45
	E	-0,17	-0,32	2,45
C	A	2,40 ***	3,41	-2,83
	B	2,76 ***	-1,52	-9,67 ***
	D	1,29 *	-1,02	-6,22 *
	E	2,60 ***	-1,84	-7,22 **
D	A	1,11	4,43 *	3,39
	B	1,47 *	-0,50	-3,45
	C	-1,29 *	1,02	6,22 *
	E	1,31 *	-0,82	-1,00
E	A	-0,20	5,26 **	4,39
	B	0,17	0,32	-2,45
	C	-2,60 ***	1,84	7,22 **
	D	-1,31 *	0,82	1,00

Anhangtab. 93: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmal Reaktionszahl, Termin 2/2006

Standardfehler Freiheitsgrade			RZ 1-3 3,21 75	RZ 4-6 5,38 75	RZ 7-9 10,11 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	0	25	0,00	-0,44	2,622
		50	0,45	3,67	0,675
		75	0,91	2,32	-9,141
		100	0,91	7,73	-3,660
	100	0	-0,91	-7,73	3,660
		25	-0,91	-8,17	6,282
		50	-0,45	-4,05	4,335
		75	0,00	-5,41	-5,481
B	0	25	-2,03	-13,73 *	6,523
		50	0,00	-8,86	10,532
		75	0,00	-9,19	4,182
		100	0,00	-10,16	1,738
	100	0	0,00	10,16	-1,738
		25	-2,03	-3,57	4,785
		50	0,00	1,30	8,794
		75	0,00	0,97	2,444
C	0	25	-0,45	1,36	9,143
		50	0,00	13,30 *	4,726
		75	0,00	14,43 **	2,891
		100	0,00	18,46 **	13,743
	100	0	0,00	-18,46 **	-13,743
		25	-0,45	-17,09 **	-4,600
		50	0,00	-5,16	-9,017
		75	0,00	-4,02	-10,852
D	0	25	6,56	18,32 **	2,426
		50	6,11	12,09 *	2,615
		75	3,67	10,57	6,616
		100	-3,92	29,77 ***	9,270
	100	0	3,92	-29,77 ***	-9,270
		25	10,47 **	-11,45 *	-6,844
		50	10,02 **	-17,68 **	-6,655
		75	7,59 *	-19,20 **	-2,654
E	0	25	0,45	0,02	1,754
		50	0,00	-2,21	4,377
		75	0,00	-0,15	8,492
		100	0,45	-0,25	11,616
	100	0	-0,45	0,25	-11,616
		25	0,00	0,27	-9,862
		50	-0,45	-1,96	-7,239
		75	-0,45	0,10	-3,124

Anhangtab. 94: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmal Reaktionszahl, Termin 2/2006

Standardfehler Freiheitsgrade		RZ 1-3 1,44 75	RZ 4-6 2,41 75	RZ 7-9 4,52 75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	B	0,05	-10,57 ***	5,01
	C	0,36	-3,52	8,36
	D	-3,62 *	-8,18 **	10,38 *
	E	0,18	2,31	-10,98 *
B	A	-0,05	10,57 ***	-5,01
	C	0,32	7,05 **	3,36
	D	-3,67 *	2,39	5,37
	E	0,13	12,88 ***	-15,99 **
C	A	-0,36	3,52	-8,36
	B	-0,32	-7,05 **	-3,36
	D	-3,98 **	-4,66	2,01
	E	-0,18	5,83 *	-19,34 ***
D	A	3,62 *	8,18 **	-10,38 *
	B	3,67 *	-2,39	-5,37
	C	3,98 **	4,66	-2,01
	E	3,80 *	10,49 ***	-21,36 ***
E	A	-0,18	-2,31	10,98
	B	-0,13	-12,88 ***	15,99 **
	C	0,18	-5,83 *	19,34 ***
	D	-3,80 *	-10,49 ***	21,36 ***

Anhangtab. 95: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmal Reaktionszahl, Termin 2/2007

Standardfehler Freiheitsgrade			RZ 1-3 2,28 75	RZ 4-6 5,31 75	RZ 7-9 7,02 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	0	25	2,04	9,55	-6,04
		50	2,49	10,37	-11,49
		75	2,49	15,77 **	-0,64
		100	2,49	30,36 ***	-7,27
	100	0	-2,49	-30,36 ***	7,27
		25	-0,45	-20,81 ***	1,23
		50	0,00	-19,98 ***	-4,21
		75	0,00	-14,58 **	6,64
B	0	25	0,00	-0,11	-3,22
		50	0,00	0,69	-5,47
		75	0,00	-2,93	-6,48
		100	0,00	3,78	-6,66
	100	0	0,00	-3,78	6,66
		25	0,00	-3,88	3,44
		50	0,00	-3,09	1,19
		75	0,00	-6,70	0,18
C	0	25	-2,57	1,66	-6,42
		50	2,50	11,23	0,32
		75	3,55	12,92 *	-3,28
		100	4,99 *	22,23 ***	-10,68
	100	0	-4,99 *	-22,23 ***	10,68
		25	-7,56 **	-20,58 ***	4,25
		50	-2,49	-11,00 *	11,00
		75	-1,43	-9,32	7,39
D	0	25	-4,50	11,77 *	-13,09
		50	2,49	-0,67	3,13
		75	2,49	6,44	5,77
		100	2,04	12,97 *	-6,99
	100	0	-2,04	-12,97 *	6,99
		25	-6,54 **	-1,20	-6,10
		50	0,45	-13,64 *	10,12
		75	0,45	-6,53	12,76
E	0	25	0,00	5,84	-1,03
		50	0,00	7,05	-1,82
		75	0,00	5,92	9,21
		100	0,00	9,96	7,69
	100	0	0,00	-9,96	-7,69
		25	0,00	-4,12	-8,72
		50	0,00	-2,91	-9,51
		75	0,00	-4,04	1,52

Anhangtab. 96: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmal Reaktionszahl, Termin 2/2007

Standardfehler Freiheitsgrade		RZ 1-3 1,02 75	RZ 4-6 2,37 75	RZ 7-9 3,14 75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	B	0,59	-11,58 ***	-7,46 *
	C	-2,71 *	-6,05 *	-0,21
	D	-1,40	-7,12 **	-8,12 *
	E	0,59	-11,24 ***	-6,54 *
B	A	-0,59	11,58 ***	7,46 *
	C	-3,29 **	5,52 *	7,26 *
	D	-1,99	4,46	-0,66
	E	0,00	0,33	0,92
C	A	2,71 *	6,05 *	0,21
	B	3,29 **	-5,52 *	-7,26 *
	D	1,31	-1,06	-7,91 *
	E	3,29 **	-5,19 *	-6,33 *
D	A	1,40	7,12 **	8,12 *
	B	1,99	-4,46	0,66
	C	-1,31	1,06	7,91 *
	E	1,99	-4,12	1,58
E	A	-0,59	11,24 ***	6,54 *
	B	0,00	-0,33	-0,92
	C	-3,29 **	5,19 *	6,33 *
	D	-1,99	4,12	-1,58

Anhangtab. 97: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmal Stickstoffzahl, 2006

Standardfehler Freiheitsgrade			NZ 1-3 5,02 75	NZ 4-6 6,13 75	NZ 7-9 7,52 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	0	25	2,36	0,62	7,41
		50	-0,68	7,70	-5,99
		75	6,45	11,18	-13,52
		100	6,45	13,70 *	-18,84 *
	100	0	-6,45	-13,70 *	18,84 *
		25	-4,08	-13,09 *	26,24 **
		50	-7,12	-6,00	12,85
		75	0,00	-2,52	5,31
B	0	25	-3,55	8,36	-0,91
		50	-6,98	3,89	-0,85
		75	0,00	3,82	-3,86
		100	-1,73	6,01	-4,38
	100	0	1,73	-6,01	4,38
		25	-1,82	2,35	3,47
		50	-5,25	-2,11	3,52
		75	1,73	-2,18	0,51
C	0	25	0,79	-4,20	-3,95
		50	5,06	-4,68	-8,51
		75	4,38	-6,15	-7,66
		100	3,83	-7,57	-9,69
	100	0	-3,83	7,57	9,69
		25	-3,03	3,36	5,74
		50	1,23	2,89	1,18
		75	0,56	1,42	2,03
D	0	25	-3,33	-0,07	-6,88
		50	4,68	-3,19	-4,91
		75	4,75	-2,59	-10,80
		100	0,87	-4,55	-11,85
	100	0	-0,87	4,55	11,85
		25	-4,20	4,48	4,97
		50	3,81	1,36	6,94
		75	3,88	1,96	1,05
E	0	25	4,05	-3,11	-5,63
		50	8,47	-0,08	-15,05 *
		75	12,67	-0,18	-13,03
		100	10,98 *	-1,93	-0,09
	100	0	-10,98 *	1,93	0,09
		25	-6,93	-1,18	-5,55
		50	-2,51	1,85	-14,96 *
		75	1,69	1,75	-12,95

Anhangtab. 98: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmal Stickstoffzahl, 2006

Standardfehler Freiheitsgrade		NZ 1-3 2,25 75	NZ 4-6 2,74 75	NZ 7-9 3,36 75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	B	2,19	-2,48	-1,31
	C	-0,02	1,03	2,34
	D	-3,46	2,06	4,43
	E	-4,06	-5,83 *	14,17 ***
B	A	-2,19	2,48	1,31
	C	-2,21	3,50	3,64
	D	-5,65 *	4,53	5,73
	E	-6,25 **	-3,35	15,47 ***
C	A	0,02	-1,03	-2,34
	B	2,21	-3,50	-3,64
	D	-3,44	1,03	2,09
	E	-4,04	-6,86 *	11,83 **
D	A	3,46	-2,06	-4,43
	B	5,65 *	-4,53	-5,73
	C	3,44	-1,03	-2,09
	E	-0,60	-7,89 **	9,74 **
E	A	4,06	5,83 *	-14,17 ***
	B	6,25 **	3,35	-15,47 ***
	C	4,04	6,86 *	-11,83 **
	D	0,60	7,89 **	-9,74 **

Anhangtab. 99: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmal Stickstoffzahl, 2007

Standardfehler Freiheitsgrade			NZ 1-3 3,23 75	NZ 4-6 4,78 75	NZ 7-9 5,68 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	0	25	0,07	-3,32	5,38
		50	5,00	-2,53	-0,86
		75	2,65	-0,57	-0,86
		100	4,49	19,13 ***	-22,34 ***
	100	0	-4,49	-19,13 ***	22,34 ***
		25	-4,42	-22,45 ***	27,72 ***
		50	0,51	-21,66 ***	21,48 ***
		75	-1,84	-19,69 ***	21,48 ***
B	0	25	0,83	-0,39	1,46
		50	0,83	3,49	-2,13
		75	0,83	20,31 ***	-19,10 **
		100	0,83	11,65 *	-11,15
	100	0	-0,83	-11,65 *	11,15
		25	0,00	-12,04 *	12,60 *
		50	0,00	-8,16	9,01
		75	0,00	8,66	-7,95
C	0	25	3,52	0,09	-4,79
		50	9,25 **	-1,09	-10,48
		75	10,76 **	-2,44	-11,64
		100	14,21 ***	14,59 **	-29,60 ***
	100	0	-14,21 ***	-14,59 **	29,60 ***
		25	-10,69 **	-14,50 **	24,81 ***
		50	-4,96	-15,69 **	19,12 **
		75	-3,45	-17,03 **	17,96 **
D	0	25	-6,50 *	5,05	-0,81
		50	5,94	3,66	-11,61 *
		75	4,88	2,60	-11,25
		100	5,37	7,55	-9,94
	100	0	-5,37	-7,55	9,94
		25	-11,86 ***	-2,50	9,13
		50	0,58	-3,89	-1,67
		75	-0,49	-4,95	-1,32
E	0	25	0,68	-1,07	1,48
		50	2,54	0,04	1,57
		75	2,60	-5,38	5,13
		100	3,42	0,37	-1,22
	100	0	-3,42	-0,37	1,22
		25	-2,74	-1,44	2,70
		50	-0,87	-0,34	2,78
		75	-0,81	-5,76	6,35

Anhangtab. 100: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmal Stickstoffzahl, 2007

Standardfehler Freiheitsgrade		NZ 1-3 1,44 75	NZ 4-6 2,14 75	NZ 7-9 2,54 75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	B	2,39	10,74 ***	-11,38 ***
	C	-4,11 **	7,22 **	-4,79
	D	-4,52 **	7,77 **	-3,78
	E	-3,88 **	4,35 *	-1,30
B	A	-2,39	-10,74 ***	11,38 ***
	C	-6,50 ***	-3,52	6,58 *
	D	-6,91 ***	-2,97	7,60 **
	E	-6,27 ***	-6,39 **	10,08 ***
C	A	4,11 **	-7,22 **	4,79
	B	6,50 ***	3,52	-6,58 *
	D	-0,41	0,56	1,01
	E	0,23	-2,87	3,49
D	A	4,52 **	-7,77 **	3,78
	B	6,91 ***	2,97	-7,60 **
	C	0,41	-0,56	-1,01
	E	0,64	-3,43	2,48
E	A	3,88 **	-4,35 *	1,30
	B	6,27 ***	6,39 **	-10,08 ***
	C	-0,23	2,87	-3,49
	D	-0,64	3,43	-2,48

Anhangtab. 101: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmal Stickstoffzahl, Termin 2/2006

Standardfehler Freiheitsgrade			NZ 1-3 5,74 75	NZ 4-6 6,57 75	NZ 7-9 7,68 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	0	25	8,27	-4,41	13,45
		50	3,71	0,43	1,80
		75	12,25 *	3,25	-4,99
		100	13,68 *	6,83	-12,49
	100	0	-13,68 *	-6,83	12,49
		25	-5,41	-11,24	25,93 **
		50	-9,97	-6,40	14,29
		75	-1,43	-3,59	7,50
B	0	25	-3,84	9,08	-0,23
		50	-6,94	3,18	0,88
		75	0,00	4,41	-3,84
		100	-2,03	8,28	-5,60
	100	0	2,03	-8,28	5,60
		25	-1,80	0,79	5,37
		50	-4,91	-5,10	6,48
		75	2,03	-3,87	1,76
C	0	25	3,64	-3,14	-3,13
		50	7,63	-3,81	-7,65
		75	6,52	-3,21	-9,32
		100	6,12	-6,03	-10,58
	100	0	-6,12	6,03	10,58
		25	-2,48	2,89	7,45
		50	1,51	2,22	2,93
		75	0,40	2,82	1,25
D	0	25	-1,82	-0,49	-6,58
		50	4,93	-5,89	-3,53
		75	6,05	-3,32	-10,29
		100	-1,09	-1,50	-13,08
	100	0	1,09	1,50	13,08
		25	-0,73	1,01	6,50
		50	6,02	-4,39	9,55
		75	7,14	-1,81	2,79
E	0	25	6,08	-4,51	-2,24
		50	9,66	-2,43	-11,29
		75	13,43 *	-1,59	-12,19
		100	14,19 *	-5,61	4,13
	100	0	-14,19 *	5,61	-4,13
		25	-8,11	1,10	-6,37
		50	-4,52	3,18	-15,43 *
		75	-0,76	4,02	-16,32 *

Anhangtab. 102: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmal Stickstoffzahl, Termin 2/2006

Standardfehler Freiheitsgrade		NZ 1-3 2,57 75	NZ 4-6 2,94 75	NZ 7-9 3,43 75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	B	3,54	-4,00	0,184
	C	0,24	-0,21	2,778
	D	-3,12	0,61	5,977
	E	-4,08	-5,13	14,048 ***
B	A	-3,54	4,00	-0,184
	C	-3,29	3,79	2,593
	D	-6,66 *	4,61	5,793
	E	-7,62 **	-1,13	13,864 ***
C	A	-0,24	0,21	-2,778
	B	3,29	-3,79	-2,593
	D	-3,36	0,82	3,199
	E	-4,32	-4,92	11,271 **
D	A	3,12	-0,61	-5,977
	B	6,66 *	-4,61	-5,793
	C	3,36	-0,82	-3,199
	E	-0,96	-5,74	8,071 *
E	A	4,08	5,13	-14,048 ***
	B	7,62 **	1,13	-13,864 ***
	C	4,32	4,92	-11,271 **
	D	0,96	5,74	-8,071 *

Anhangtab. 103: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmal Stickstoffzahl, Termin 2/2007

Standardfehler Freiheitsgrade			NZ 1-3 4,13 75	NZ 4-6 5,67 75	NZ 7-9 7,11 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	0	25	0,020	-6,96	7,81
		50	7,595	-5,22	-0,89
		75	6,160	-7,98	3,97
		100	7,595	9,12	-23,58 **
	100	0	-7,595	-9,12	23,58 **
		25	-7,575	-16,09 **	31,39 ***
		50	0,000	-14,34 *	22,70 **
		75	-1,435	-17,10 **	27,55 ***
B	0	25	0,453	2,51	-1,74
		50	0,453	2,14	-2,46
		75	0,453	21,15 ***	-22,28 **
		100	0,453	12,46 *	-14,83 *
	100	0	-0,453	-12,46 *	14,83 *
		25	0,000	-9,95	13,09
		50	0,000	-10,32	12,38
		75	0,000	8,69	-7,44
C	0	25	0,145	3,15	-3,61
		50	6,747	0,25	-8,72
		75	9,985 *	-1,61	-9,65
		100	12,018 **	14,25 *	-27,43 ***
	100	0	-12,018 **	-14,25 *	27,43 ***
		25	-11,873 **	-11,09	23,83 **
		50	-5,270	-14,00 *	18,72 *
		75	-2,033	-15,86 **	17,78 *
D	0	25	-10,988 *	7,63	-0,35
		50	5,920	5,48	-12,98
		75	5,151	2,64	-12,16
		100	7,188	4,56	-14,08
	100	0	-7,188	-4,56	14,08
		25	-18,176 ***	3,07	13,73
		50	-1,267	0,93	1,10
		75	-2,037	-1,92	1,92
E	0	25	4,031	1,42	0,88
		50	6,467	0,29	2,59
		75	4,016	-2,74	5,49
		100	5,070	2,18	-3,53
	100	0	-5,070	-2,18	3,53
		25	-1,039	-0,77	4,42
		50	1,397	-1,89	6,12
		75	-1,054	-4,92	9,02

Anhangtab. 104: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmal Stickstoffzahl, Termin 2/2007

Standardfehler Freiheitsgrade		NZ 1-3 1,85 75	NZ 4-6 2,53 75	NZ 7-9 3,18 75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	B	3,23	8,25 **	-9,52 **
	C	-2,92	8,21 **	-5,80
	D	-4,55	9,22 **	-5,12
	E	-7,18 ***	8,76 **	-2,48
B	A	-3,23	-8,25 **	9,52 **
	C	-6,15 **	-0,04	3,72
	D	-7,78 ***	0,97	4,40
	E	-10,41 ***	0,51	7,04 *
C	A	2,92	-8,21 **	5,80
	B	6,15 **	0,04	-3,72
	D	-1,63	1,01	0,68
	E	-4,26	0,55	3,32
D	A	4,55	-9,22 **	5,12
	B	7,78 ***	-0,97	-4,40
	C	1,63	-1,01	-0,68
	E	-2,64	-0,46	2,64
E	A	7,18 ***	-8,76 **	2,48
	B	10,41 ***	-0,51	-7,04 *
	C	4,26	-0,55	-3,32
	D	2,64	0,46	-2,64

Anhangtab. 105: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmal Temperaturzahl

Standardfehler Freiheitsgrade			TZ 4-6; 2006 5,72 75	TZ 7-9; 2006 0,04 75	TZ 4-6; 2007 5,41 75	TZ 7-9; 2007 0,56 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)			
A	0	25	1,75	0,00	3,21	0,00
		50	2,71	0,00	-2,50	0,00
		75	-1,29	0,00	0,78	0,00
	100	100	7,65	0,00	-10,25	0,00
		0	-7,65	0,00	10,25	0,00
		25	-5,90	0,00	13,46 *	0,00
		50	-4,94	0,00	7,75	0,00
		75	-8,94	0,00	11,03 *	0,00
B	0	25	-1,55	0,00	1,44	-0,77
		50	1,87	0,00	-1,66	-0,81
		75	-5,53	0,00	9,32	2,60 ***
	100	100	-10,33	0,00	5,92	3,48 ***
		0	10,33	0,00	-5,92	-3,48 ***
		25	8,79	0,00	-4,49	-4,25 ***
		50	12,20	0,00	-7,58	-4,30 ***
		75	4,80	0,00	3,40	-0,89
C	0	25	3,70	0,00	-0,76	0,00
		50	0,98	0,00	-2,50	0,00
		75	1,39	0,00	-2,16	0,00
	100	100	11,58 *	0,00	-3,60	0,00
		0	-11,58 *	0,00	3,60	0,00
		25	-7,87	0,00	2,84	0,00
		50	-10,60	0,00	1,10	0,00
		75	-10,18	0,00	1,44	0,00
D	0	25	0,02	0,00	3,21	0,00
		50	2,35	0,00	0,47	0,00
		75	-0,65	0,00	-7,36	0,00
	100	100	0,16	0,00	-6,84	0,00
		0	-0,16	0,00	6,84	0,00
		25	-0,15	0,00	10,05	0,00
		50	2,19	0,00	7,31	0,00
		75	-0,81	0,00	-0,52	0,00
E	0	25	2,25	-0,15 ***	-8,64	0,00
		50	-1,75	0,00	-6,44	0,00
		75	4,36	0,00	-3,80	0,00
	100	100	11,07	0,00	4,66	0,00
		0	-11,07	0,00	-4,66	0,00
		25	-8,83	-0,15 ***	-13,30 *	0,00
		50	-12,82 *	0,00	-11,10 *	0,00
		75	-6,71	0,00	-8,46	0,00

Anhangtab. 106: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmal Temperaturzahl

		TZ 4-6; 2006	TZ 7-9; 2006	TZ 4-6; 2007	TZ 7-9; 2007
Standardfehler		2,56	0,02	2,42	0,25
Freiheitsgrade		75	75	75	75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)			
A	B	2,21	0,00	-2,82	-2,58 ***
	C	9,30 **	0,00	-5,05 *	0,00
	D	10,31 ***	0,00	-0,60	0,00
	E	9,90 ***	-0,03	-4,81 *	0,00
B	A	-2,21	0,00	2,82	2,58 ***
	C	7,10	0,00	-2,23	2,58 ***
	D	8,10 *	0,00	2,22	2,58 ***
	E	7,69 *	-0,03	-1,99	2,58 ***
C	A	-9,30 **	0,00	5,05 *	0,00
	B	-7,10	0,00	2,23	-2,58 ***
	D	1,01	0,00	4,44	0,00
	E	0,60	-0,03	0,23	0,00
D	A	-10,31 ***	0,00	0,60	0,00
	B	-8,10 *	0,00	-2,22	-2,58 ***
	C	-1,01	0,00	-4,44	0,00
	E	-0,41	-0,03	-4,21	0,00
E	A	-9,90 ***	0,03	4,81 *	0,00
	B	-7,69 *	0,03	1,99	-2,58 ***
	C	-0,60	0,03	-0,23	0,00
	D	0,41	0,03	4,21	0,00

**Anhangtab. 107: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmal Temperaturzahl
Termin 4/2007**

Standardfehler Freiheitsgrade			TZ 4-6; 2/07 5,71 75	TZ 7-9; 2/07 1,29 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz d. transform. Mittelwerte (I-J)	
A	0	25	2,27	0,00
		50	1,88	0,00
		75	-3,65	0,00
		100	-17,14 **	0,00
	100	0	17,14 **	0,00
		25	19,41 **	0,00
		50	19,02 **	0,00
		75	13,49 *	0,00
B	0	25	-0,04	-3,07 *
		50	0,88	-3,25 *
		75	8,60	10,39 ***
		100	2,39	13,94 ***
	100	0	-2,39	-13,94 ***
		25	-2,43	-17,01 ***
		50	-1,51	-17,19 ***
		75	6,21	-3,54 **
C	0	25	-3,84	0,00
		50	-3,42	0,00
		75	-6,79	0,00
		100	-1,22	0,00
	100	0	1,22	0,00
		25	-2,62	0,00
		50	-2,20	0,00
		75	-5,57	0,00
D	0	25	5,98	0,00
		50	1,42	0,00
		75	-6,36	0,00
		100	-4,39	0,00
	100	0	4,39	0,00
		25	10,37	0,00
		50	5,82	0,00
		75	-1,96	0,00
E	0	25	-10,55	0,00
		50	-7,57	0,00
		75	-3,14	0,00
		100	-4,57	0,00
	100	0	4,57	0,00
		25	-5,98	0,00
		50	-3,00	0,00
		75	1,43	0,00

Anhangtab. 108: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmal Temperaturzahl

Standardfehler Freiheitsgrade		TZ 4-6; 2006 2,55 75	TZ 7-9; 2006 0,58 75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz d. transform. Mittelwerte (I-J)	
A	B	-1,53	-10,34 ***
	C	-0,09	0,00
	D	3,97	0,00
	E	-3,57	0,00
B	A	1,53	10,34 ***
	C	1,44	10,34 ***
	D	5,50 *	10,34 ***
	E	-2,04	10,34 ***
C	A	0,09	0,00
	B	-1,44	-10,34 ***
	D	4,06	0,00
	E	-3,48	0,00
D	A	-3,97	0,00
	B	-5,50 *	-10,34 ***
	C	-4,06	0,00
	E	-7,54 **	0,00
E	A	3,57	0,00
	B	2,04	-10,34 ***
	C	3,48	0,00
	D	7,54 **	0,00

Anhangtab. 109: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmal Ausläuferlänge

Standardfehler Freiheitsgrade			kurz; 2006 4,56 75	lang; 2006 4,81 75	kurz; 2007 3,92 75	lang; 2007 5,36 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)			
A	0	25	-1,19	-6,41	8,91 *	0,66
		50	-1,33	-5,87	2,14	3,81
		75	-0,08	-10,01 *	1,77	-1,79
		100	12,78	-5,25	16,02 ***	9,76
	100	0	-12,78	5,25	-16,02 ***	-9,76
		25	-13,97 **	-1,16	-7,11	-9,10
		50	-14,11 **	-0,62	-13,88 **	-5,95
		75	-12,86 **	-4,76	-14,25 **	-11,56
B	0	25	-1,68	-4,53	5,15	-2,56
		50	-3,58	1,25	1,49	-2,40
		75	-3,42	-0,86	-10,45 **	2,73
		100	-3,00	-4,57	-5,48	7,46
	100	0	3,00	4,57	5,48	-7,46
		25	1,32	0,04	10,63 **	-10,02
		50	-0,58	5,82	6,97	-9,86
		75	-0,42	3,71	-4,97	-4,73
C	0	25	-1,72	4,64	0,37	2,29
		50	3,96	6,74	-0,10	2,57
		75	8,61	2,13	7,35	-0,36
		100	9,48 *	15,41 **	13,04 **	6,88
	100	0	-9,48 *	-15,41 **	-13,04 **	-6,88
		25	-11,20 *	-10,78 *	-12,67 **	-4,59
		50	-5,52	-8,67	-13,14 **	-4,31
		75	-0,86	-13,28 **	-5,69	-7,24
D	0	25	4,20	4,38	-2,85	-0,27
		50	-3,72	3,93	-4,63	-0,07
		75	-7,23	10,10 *	0,83	0,31
		100	-0,34	16,84 **	10,72 **	-3,64
	100	0	0,34	-16,84 **	-10,72 **	3,64
		25	4,54	-12,47 *	-13,57 **	3,37
		50	-3,38	-12,91 **	-15,35 ***	3,57
		75	-6,89	-6,74	-9,89 *	3,94
E	0	25	2,77	0,23	2,07	4,48
		50	3,60	1,76	-1,90	7,92
		75	3,59	0,92	3,96	3,87
		100	3,53	1,95	2,37	-2,66
	100	0	-3,53	-1,95	-2,37	2,66
		25	-0,75	-1,72	-0,30	7,13
		50	0,08	-0,19	-4,26	10,58
		75	0,06	-1,03	1,59	6,53

Anhangtab. 110: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmal Lichtzahl

Standardfehler Freiheitsgrade		kurz; 2006 2,04 75	lang; 2006 2,15 75	kurz; 2007 1,75 75	lang; 2007 2,40 75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)			
A	B	-0,01	0,95	-13,17 ***	4,32
	C	-6,48 **	-3,68	-2,08	-5,92 *
	D	-9,62 ***	-4,17	-8,36 ***	-2,84
	E	-4,80 *	7,01 **	-8,61 ***	3,92
B	A	0,01	-0,95	13,17 ***	-4,32
	C	-6,47 **	-4,63	11,10 ***	-10,24 ***
	D	-9,62 ***	-5,12 *	4,81 **	-7,16 **
	E	-4,79 *	6,06 **	4,56 *	-0,40
C	A	6,48 **	3,68	2,08	5,92 *
	B	6,47 **	4,63	-11,10 ***	10,24 ***
	D	-3,15	-0,49	-6,29 **	3,08
	E	1,68	10,69 ***	-6,54 ***	9,84 ***
D	A	9,62 ***	4,17	8,36 ***	2,84
	B	9,62 ***	5,12 *	-4,81 **	7,16 **
	C	3,15	0,49	6,29 **	-3,08
	E	4,83 *	11,18 ***	-0,25	6,76 **
E	A	4,80 *	-7,01 **	8,61 ***	-3,92
	B	4,79 *	-6,06 **	-4,56 *	0,40
	C	-1,68	-10,69 ***	6,54 ***	-9,84 ***
	D	-4,83 *	-11,18 ***	0,25	-6,76 **

**Anhangtab. 111: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmal Ausläuferlänge
Termin 2/2007**

Standardfehler Freiheitsgrade			kurz 5,78 75	lang 6,58 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz d. transform. Mittelwerte (I-J)	
A	0	25	11,18	2,32
		50	4,73	5,10
		75	6,06	-2,96
		100	14,12 *	6,36
	100	0	-14,12 *	-6,36
		25	-2,94	-4,04
		50	-9,39	-1,26
		75	-8,06	-9,33
B	0	25	1,30	-0,40
		50	1,19	-0,54
		75	-7,87	4,02
		100	-3,72	8,70
	100	0	3,72	-8,70
		25	5,02	-9,10
		50	4,91	-9,24
		75	-4,15	-4,68
C	0	25	-1,10	2,70
		50	-1,35	1,27
		75	6,07	-1,34
		100	9,90	5,18
	100	0	-9,90	-5,18
		25	-11,01	-2,48
		50	-11,26	-3,91
		75	-3,83	-6,52
D	0	25	-4,38	0,55
		50	-5,03	-1,39
		75	0,93	0,49
		100	7,23	-9,65
	100	0	-7,23	9,65
		25	-11,61 *	10,20
		50	-12,26 *	8,26
		75	-6,30	10,14
E	0	25	-0,58	3,56
		50	-1,04	9,03
		75	-0,83	5,28
		100	0,06	-3,10
	100	0	-0,06	3,10
		25	-0,64	6,67
		50	-1,10	12,14
		75	-0,89	8,38

Anhangtab. 112: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmal Ausläuferlänge, Termin 2/2007

Standardfehler Freiheitsgrade		kurz 2,58 75	lang 2,94 75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz d. transform. Mittelwerte (I-J)	
A	B	-12,23 ***	0,056
	C	-2,00	-8,304 **
	D	-6,66 *	-3,857
	E	-12,33 ***	2,593
B	A	12,23 ***	-0,056
	C	10,24 ***	-8,360 **
	D	5,57 *	-3,913
	E	-0,10	2,537
C	A	2,00	8,304 **
	B	-10,24 ***	8,360 **
	D	-4,66	4,447
	E	-10,33 ***	10,897 ***
D	A	6,66 *	3,857
	B	-5,57 *	3,913
	C	4,66	-4,447
	E	-5,67 *	6,450 *
E	A	12,33 ***	-2,593
	B	0,10	-2,537
	C	10,33 ***	-10,897 ***
	D	5,67 *	-6,450 *

Anhangtab. 113: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmal Wurzeltiefe

Standardfehler Freiheitsgrade			flach; 2006 4,98 75	tief; 2006 4,79 75	flach; 2007 5,09 75	tief; 2007 3,98 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)			
A	0	25	0,34	-0,35	-3,81	3,81
		50	4,43	-4,41	-2,48	3,23
		75	-4,37	4,22	-2,83	3,05
		100	-4,48	6,13	-9,33	16,41 ***
	100	0	4,48	-6,13	9,33	-16,41 ***
		25	4,83	-6,48	5,52	-12,60 **
		50	8,91	-10,54 *	6,85	-13,19 **
		75	0,11	-1,91	6,50	-13,36 **
B	0	25	5,88	-5,76	-1,98	1,98
		50	5,73	-7,95	-2,29	2,28
		75	5,96	-5,00	4,92	-4,93
		100	6,39	-9,15	2,84	-1,52
	100	0	-6,39	9,15	-2,84	1,52
		25	-0,51	3,39	-4,81	3,49
		50	-0,66	1,21	-5,13	3,80
		75	-0,43	4,15	2,08	-3,41
C	0	25	2,27	-3,22	-0,87	2,18
		50	-1,53	-0,54	-1,99	2,63
		75	-5,73	4,11	-2,67	2,00
		100	-11,02 *	9,90 *	-0,84	3,54
	100	0	11,02 *	-9,90 *	0,84	-3,54
		25	13,29 **	-13,12 **	-0,03	-1,36
		50	9,48	-10,44 *	-1,15	-0,91
		75	5,28	-5,79	-1,83	-1,54
D	0	25	10,57 *	-10,64 *	2,03	-1,67
		50	0,14	-0,09	4,52	-4,14
		75	4,46	-4,30	7,66	-1,91
		100	5,93	-0,78	2,05	7,64
	100	0	-5,93	0,78	-2,05	-7,64
		25	4,63	-9,86 *	-0,02	-9,31 *
		50	-5,79	0,69	2,47	-11,78 **
		75	-1,47	-3,52	5,61	-9,56 *
E	0	25	-0,76	0,32	-5,92	3,79
		50	1,05	-3,10	-3,86	1,20
		75	-2,36	0,26	-9,03	6,95
		100	-7,05	6,42	-8,83	5,57
	100	0	7,05	-6,42	8,83	-5,57
		25	6,29	-6,11	2,90	-1,78
		50	8,10	-9,52	4,97	-4,37
		75	4,69	-6,17	-0,20	1,38

Anhangtab. 114: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmal Wurzeltiefe

Standardfehler Freiheitsgrade		flach; 2006 2,23 75	tief; 2006 2,14 75	flach; 2007 2,28 75	tief; 2007 1,78 75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)			
A	B	28,65 ***	-0,53	7,64 **	-9,02 ***
	C	7,20 **	-6,63 **	4,35	-3,96 *
	D	8,18 ***	-7,64 **	7,77 **	-6,19 **
	E	10,28 ***	-9,56 ***	9,26 ***	-9,43 ***
B	A	-28,65 ***	0,53	-7,64 **	9,02 ***
	C	-21,46 ***	-6,10 **	-3,29	5,06 **
	D	-20,47 ***	-7,11 **	0,12	2,84
	E	-18,37 ***	-9,03 ***	1,61	-0,41
C	A	-7,20 **	6,63 **	-4,35	3,96 *
	B	21,46 ***	6,10 **	3,29	-5,06 **
	D	0,98	-1,01	3,42	-2,22
	E	3,09	-2,92	4,91 *	-5,47 **
D	A	-8,18 ***	7,64 **	-7,77 **	6,19 **
	B	20,47 ***	7,11 **	-0,12	-2,84
	C	-0,98	1,01	-3,42	2,22
	E	2,10	-1,91	1,49	-3,24
E	A	-10,28 ***	9,56 ***	-9,26 ***	9,43 ***
	B	18,37 ***	9,03 ***	-1,61	0,41
	C	-3,09	2,92	-4,91 *	5,47 **
	D	-2,10	1,91	-1,49	3,24

Anhangtab. 115: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmal Samenbanklebensdauer, 2006

Standardfehler Freiheitsgrade			kurzfristig 4,06 75	kurz- bis langfr. 5,30 75	langfristig 0,23 75	mittel- bis langfr. 4,76 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)			
A	0	25	1,24	-7,19	0,00	0,01
		50	0,28	-7,77	0,00	-8,61
		75	3,94	-8,77	0,00	-5,32
		100	4,47	-3,68	0,00	-24,75 ***
	100	0	-4,47	3,68	0,00	24,75 ***
		25	-3,23	-3,51	0,00	24,76 ***
		50	-4,19	-4,09	0,00	16,14 **
		75	-0,53	-5,09	0,00	19,43 ***
B	0	25	-4,72	2,07	0,00	-1,48
		50	-5,17	3,97	0,00	-1,28
		75	-7,89	1,88	0,00	-1,65
		100	-11,93 **	4,74	0,00	-3,25
	100	0	11,93 **	-4,74	0,00	3,25
		25	7,20	-2,66	0,00	1,77
		50	6,76	-0,77	0,00	1,97
		75	4,03	-2,85	0,00	1,60
C	0	25	4,12	-2,68	0,78 **	-0,83
		50	8,35 *	-6,21	0,78 **	0,44
		75	7,66	-8,11	0,78 **	-1,31
		100	10,32 *	5,83	0,78 **	-20,53 ***
	100	0	-10,32 *	-5,83	-0,78 **	20,53 ***
		25	-6,20	-8,51	0,00	19,71 ***
		50	-1,97	-12,03 *	0,00	20,97 ***
		75	-2,66	-13,94 *	0,00	19,23 ***
D	0	25	0,65	-9,87	0,00	0,93
		50	0,77	-8,34	0,00	1,14
		75	0,98	-2,31	0,00	0,06
		100	3,94	-5,08	0,00	-2,64
	100	0	-3,94	5,08	0,00	2,64
		25	-3,29	-4,79	0,00	3,58
		50	-3,18	-3,26	0,00	3,78
		75	-2,96	2,78	0,00	2,71
E	0	25	-2,69	2,41	0,00	-0,30
		50	4,41	-0,25	0,00	-0,88
		75	3,32	2,73	0,00	-1,13
		100	8,04	4,39	0,00	-1,26
	100	0	-8,04	-4,39	0,00	1,26
		25	-10,73 *	-1,98	0,00	0,96
		50	-3,63	-4,63	0,00	0,38
		75	-4,73	-1,65	0,00	0,13

Anhangtab. 116: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmal Samenbanklebensdauer, 2006

Standardfehler Freiheitsgrade		kurzfristig 1,81 75	kurz- bis langfr. 2,37 75	langfristig 0,10 75	mittel- bis langfr. 2,13 75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)			
A	B	-8,47 ***	13,03 ***	0,00	7,34 **
	C	-2,86	2,34	-0,16	3,59
	D	-1,50	-0,55	0,00	6,15 **
	E	-4,89 **	7,98 **	0,00	9,51 ***
B	A	8,47 ***	-13,03 ***	0,00	-7,34 **
	C	5,62 **	-10,69 ***	-0,16	-3,75
	D	6,97 ***	-13,58 ***	0,00	-1,18
	E	3,59	-5,04 *	0,00	2,18
C	A	2,86	-2,34	0,16	-3,59
	B	-5,62 **	10,69 ***	0,16	3,75
	D	1,36	-2,89	0,16	2,57
	E	-2,03	5,65 *	0,16	5,93 **
D	A	1,50	0,55	0,00	-6,15 **
	B	-6,97 ***	13,58 ***	0,00	1,18
	C	-1,36	2,89	-0,16	-2,57
	E	-3,39	8,54 **	0,00	3,36
E	A	4,89 **	-7,98 **	0,00	-9,51 ***
	B	-3,59	5,04 *	0,00	-2,18
	C	2,03	-5,65 *	-0,16	-5,93 **
	D	3,39	-8,54 **	0,00	-3,36

Anhangtab. 117: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmal Samenbanklebensdauer, 2007

Standardfehler Freiheitsgrade	kurzfristig 2,72 75	kurz- bis langfr. 5,26 75	langfristig 1,18 75	mittel- bis langfr. 5,19 75	kurz- bis mittelfr. 5,65 75
Betrieb (I) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)				
A	0	25	50	75	100
		4,47	-6,98	0,00	-0,92
		-0,47	-5,31	0,00	-0,33
		0,37	-6,62	0,00	-1,53
		4,87	9,66	0,00	-28,90 ***
	100	0	-9,66	0,00	28,90 ***
		-4,87	-16,64 **	0,00	27,98 ***
B	0	25	50	75	100
		-0,39	-14,96 **	0,00	28,56 ***
		-5,34	-16,28 **	0,00	27,37 ***
		-4,50	-2,33	0,00	-0,01
		0,51	-3,35	0,00	-1,68
		5,01	-6,14	0,00	0,84
	100	0	-4,77	0,00	0,21
C	0	25	50	75	100
		-2,45	4,77	0,00	-0,21
		-1,94	2,45	0,00	-0,23
		2,56	1,42	0,00	-1,90
		2,56	-1,37	0,00	0,63
		-1,54	0,12	-0,33	-1,91
	100	0	-7,61	4,89 ***	-2,54
D	0	25	50	75	100
		4,73	-7,16	4,89 ***	-3,21
		7,78 **	0,51	4,89 ***	-24,38 ***
		9,04 **	-0,51	-4,89 ***	24,38 ***
		-9,04 ***	-0,39	-5,22 ***	22,46 ***
		-10,57	-8,12	0,00	21,84 ***
	100	0	-7,67	0,00	21,17 ***
	0	25	50	75	100
		0,86	-1,48	-1,56	1,32
		3,05	-4,91	2,26	1,20
		0,51	-6,29	2,26	-1,41
		5,36	-9,18	2,26	-6,30
					21,13 ***

Fortsetzung Anhangtab. 177: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmal Samenbanklebensdauer, 2007

D	100						kurz- bis langfr.	langfristig	mittel- bis langfr.	kurz- bis mittelfr.
		0	kurzfristig	kurz- bis langfr.	langfristig	mittel- bis langfr.				
		0	-5,36	9,18	-2,26	6,30				-21,13 ***
		25	-4,50	7,70	-3,82 **	7,62				-19,52 **
		50	-2,31	4,26	0,00	7,50				-17,20 **
		75	-4,85	2,89	0,00	4,89				-13,87 *
E	0	25	-2,46	-0,47	0,00	0,64				-1,96
		50	-2,41	0,66	0,00	0,70				-3,34
		75	1,27	-5,15	0,00	-3,18				2,39
		100	3,60	-4,05	0,00	-1,33				-0,88
	100	0	-3,60	4,05	0,00	1,33				0,88
		25	-6,06 *	3,58	0,00	1,97				-1,08
		50	-6,01 *	4,71	0,00	2,03				-2,45
		75	-2,33	-1,10	0,00	-1,85				3,27

Anhangtab. 118: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmal Samenbanklebensdauer, 2007

Standardfehler Freiheitsgrade		kurzfristig	kurz- bis langfr.	langfristig	mittel- bis langfr.	kurz- bis mittelfr.
		1,21 75	2,35 75	0,53 75	2,32 75	2,53 75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)				
A	B	0,83	-5,64 *	0,00	6,64 **	-0,25
	C	-4,28 **	0,64	-2,02 ***	1,71	0,71
	D	-1,62	-3,03	-1,22 *	3,81	0,75
	E	-4,11 **	5,69 *	0,00	6,63 **	-8,43 **
B	A	-0,83	5,64 *	0,00	-6,64 **	0,25
	C	-5,12 ***	6,27 **	-2,02 ***	-4,94 *	0,96
	D	-2,45 *	2,60	-1,22 *	-2,84	0,99
	E	-4,94 ***	11,33 ***	0,00	-0,01	-8,18 **
C	A	4,28 **	-0,64	2,02 ***	-1,71	-0,71
	B	5,12 ***	-6,27 *	2,02 ***	4,94 *	-0,96
	D	2,67 *	-3,67	0,81	2,10	0,04
	E	0,18	5,06 *	2,02 ***	4,93 *	-9,14 **
D	A	1,62	3,03	1,22 *	-3,81	-0,75
	B	2,45 *	-2,60	1,22 *	2,84	-0,99
	C	-2,67 *	3,67	-0,81	-2,10	-0,04
	E	-2,49 *	8,73 ***	1,22 *	2,83	-9,18 **
E	A	4,11 **	-5,69 *	0,00	-6,63 **	8,43 **
	B	4,94 ***	-11,33 ***	0,00	0,01	8,18 **
	C	-0,18	-5,06 *	-2,02 ***	-4,93 *	9,14 **
	D	2,49 *	-8,73 ***	-1,22 *	-2,83	9,18 **

Anhangtab. 119: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmal Samenbanklebensdauer, Termin 2/2007

Standardfehler Freiheitsgrade	kurzfristig 3,36 75	kurz- bis langfr. 6,35 75	langfristig 1,18 75	mittel- bis langfr. 4,90 75	kurz- bis mittelfr. 5,89 75
Betrieb (I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)			
A	0	25	0,00	-5,84	-0,24
	50	50	-4,92	-1,42	4,28
	75	75	0,00	-7,93	-0,53
	100	100	1,58	13,39 *	-24,12 ***
	0	0	-1,58	-5,46	24,12 ***
	25	25	-1,58	-11,30	23,88 ***
	50	50	-6,50	-6,88	28,40 ***
	75	75	-1,58	-13,39 *	23,58 ***
	25	25	-0,93	0,63	-0,38
	50	50	1,96	0,34	-1,24
B	0	25	1,96	1,78	0,11
	50	75	1,96	-0,50	-0,49
	75	100	1,96	-1,28	0,49
	100	0	-1,96	-0,66	0,11
	25	25	-2,88	-0,94	-0,75
	50	50	0,00	0,50	0,60
	75	75	0,00	0,40	-1,28
	25	25	-2,00	-9,98	-2,72
	50	50	6,61	-9,23	-2,42
	75	75	8,27 *	3,70	-25,75 ***
C	0	100	8,71 *	5,53	25,75 ***
	25	25	-8,71 *	5,93	24,47 ***
	50	50	-10,71 **	-4,46	23,03 ***
	75	75	-2,09	-3,70	23,33 ***
	25	25	-0,44	-2,93	1,03
	50	50	1,41	-4,86	1,10
	75	75	2,42	-7,63	-0,45
	100	100	3,45	-8,28	-8,03
	25	25	5,40		
	50	50			
D	0	25	1,41	-2,93	1,03
	50	50	2,42	-4,86	1,10
	75	75	3,45	-7,63	-0,45
	100	100	5,40	-8,28	-8,03
	25	25	5,40		
	50	50			
	75	75			
	100	100			
	25	25			
	50	50			

Fortsetzung Anhangtab. 119: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmal Samenbanklebensdauer, Termin 2/2007

D	100	kurzfristig	kurz- bis langfr.		langfristig	mittel- bis langfr.	kurz- bis mittelfr.
			0	25			
		-5,40	15,90 *	-2,03	8,03	-19,16 **	
	25	-4,00	12,97	-4,53 ***	9,07	-15,96 **	
	50	-2,99	11,04	0,00	9,14	-14,27 *	
	75	-1,96	8,28	0,00	7,58	-11,84 *	
E	0	-0,65	2,05	0,00	1,18	-3,90	
		-0,89	3,10	0,00	2,08	-6,38	
		2,79	-1,72	0,00	-0,35	-2,72	
		6,60	-0,41	0,00	-3,51	0,51	
	100	-6,60	2,13	0,00	3,51	2,21	
		-7,25 *	4,19	0,00	4,68	-1,69	
		-7,49 *	5,23	0,00	5,59	-4,17	
		-3,81	0,41	0,00	3,16	-0,51	

Anhangtab. 120: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmal Samenbanklebensdauer, Termin 2/2007

Standardfehler Freiheitsgrade		kurzfristig	kurz- bis langfr.	langfristig	mittel- bis langfr.	kurz- bis mittelfr.
		1,50 75	2,84 75	0,53 75	2,19 75	2,64 75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)				
A	B	1,73	-8,57 **	0,00	7,37 **	4,19
	C	-4,57 **	-3,79	-1,76 **	2,42	5,59 *
	D	-1,60	-4,54	-1,31 *	4,41 *	1,77
	E	-5,22 **	4,85	0,00	6,65 **	-5,89 *
B	A	-1,73	8,57 **	0,00	-7,37 **	-4,19
	C	-6,30 ***	4,78	-1,76 **	-4,94 *	1,40
	D	-3,34 *	4,03	-1,31 *	-2,96	-2,42
	E	-6,95 ***	13,42 ***	0,00	-0,71	-10,08 ***
C	A	4,57 **	3,79	1,76 **	-2,42	-5,59 *
	B	6,30 ***	-4,78	1,76 **	4,94 *	-1,40
	D	2,97	-0,75	0,45	1,99	-3,81
	E	-0,64	8,64 **	1,76 **	4,23	-11,48 ***
D	A	1,60	4,54	1,31 *	-4,41 *	-1,77
	B	3,34	-4,03	1,31 *	2,96	2,42
	C	-2,97	0,75	-0,45	-1,99	3,81
	E	-3,61 *	9,38 **	1,31 *	2,25	-7,67 **
E	A	5,22 **	-4,85	0,00	-6,65 **	5,89 *
	B	6,95 ***	-13,42 ***	0,00	0,71	10,08 ***
	C	0,64	-8,64 **	-1,76 **	-4,23	11,48 ***
	D	3,61 *	-9,38 **	-1,31 *	-2,25	7,67 **

**Anhangtab. 121: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmal
Mahdverträglichkeit, 2006**

Standardfehler Freiheitsgrade			MV 1-3 1,56 75	MV 4-6 5,84 75	MV 7-9 6,22 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	0	25	0,00	4,62	-4,63
		50	0,00	9,25	-9,20
		75	0,00	17,50 **	-17,61 **
		100	-2,81	14,47 *	-12,73 *
	100	0	2,81	-14,47 *	12,73 *
		25	2,81	-9,85	8,10
		50	2,81	-5,22	3,53
		75	2,81	3,03	-4,89
B	0	25	-0,23	3,65	-3,72
		50	-0,94	-6,43	6,44
		75	-0,94	-2,45	2,46
		100	0,00	0,48	-0,54
	100	0	0,00	-0,48	0,54
		25	-0,23	3,17	-3,17
		50	-0,94	-6,91	6,98
		75	-0,94	-2,92	3,00
C	0	25	4,65 **	-0,12	-1,90
		50	4,35 **	-4,73	1,78
		75	2,99	-5,95	3,56
		100	0,57	-1,48	0,09
	100	0	-0,57	1,48	-0,09
		25	4,08 *	1,36	-1,99
		50	3,78 *	-3,25	1,69
		75	2,42	-4,47	3,47
D	0	25	1,94	-2,86	2,60
		50	-0,69	-2,41	2,74
		75	1,94	-0,04	-0,03
		100	-1,08	-0,35	5,76
	100	0	1,08	0,35	-5,76
		25	3,01	-2,51	-3,16
		50	0,39	-2,06	-3,02
		75	3,01	0,31	-5,79
E	0	25	-0,15	-0,32	0,13
		50	0,00	7,44	-9,10
		75	0,00	11,44	-13,15 *
		100	-0,63	18,24 **	-18,51 **
	100	0	0,63	-18,24 **	18,51 **
		25	0,48	-18,56 **	18,64 **
		50	0,63	-10,81	9,41
		75	0,63	-6,81	5,36

Anhangtab. 122: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmal Mahdverträglichkeit, 2006

		MV 1-3	MV 4-6	MV 7-9
Standardfehler		0,70	2,61	2,78
Freiheitsgrade		75	75	75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	B	0,14	-4,39	3,90
	C	-1,58 *	3,55	-2,67
	D	-0,95	2,05	-1,26
	E	0,41	0,59	0,07
B	A	-0,14	4,39	-3,90
	C	-1,72 *	7,94 **	-6,57 *
	D	-1,09	6,44 *	-5,15
	E	0,27	4,98	-3,82
C	A	1,58 *	-3,55	2,67
	B	1,72 *	-7,94 **	6,57 *
	D	0,62	-1,51	1,41
	E	1,98 **	-2,96	2,74
D	A	0,95	-2,05	1,26
	B	1,09	-6,44 *	5,15
	C	-0,62	1,51	-1,41
	E	1,36	-1,45	1,33
E	A	-0,41	-0,59	-0,07
	B	-0,27	-4,98	3,82
	C	-1,98 **	2,96	-2,74
	D	-1,36	1,45	-1,33

Anhangtab. 123: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmal Mahdverträglichkeit, 2007

Standardfehler Freiheitsgrade			MV 1-3 1,33 75	MV 4-6 4,98 75	MV 7-9 6,03 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	0	25	0,00	-3,99	3,99
		50	-1,02	-3,10	3,90
		75	-0,11	2,02	-1,82
		100	-4,74 **	7,23	0,66
	100	0	4,74 **	-7,23	-0,66
		25	4,74 **	-11,22 *	3,33
		50	3,72 **	-10,33 *	3,24
		75	4,63 **	-5,20	-2,48
B	0	25	0,00	1,81	-1,81
		50	0,00	0,98	-0,99
		75	-0,36	4,29	-4,26
		100	0,00	-0,52	2,14
	100	0	0,00	0,52	-2,14
		25	0,00	2,33	-3,95
		50	0,00	1,50	-3,13
		75	-0,36	4,82	-6,40
C	0	25	2,78 *	2,03	-1,26
		50	0,86	2,39	-1,97
		75	0,39	2,68	-3,49
		100	-0,69	5,19	-2,40
	100	0	0,69	-5,19	2,40
		25	3,47 *	-3,17	1,14
		50	1,55	-2,80	0,43
		75	1,07	-2,52	-1,09
D	0	25	0,43	2,13	-1,76
		50	1,06	6,69	-6,37
		75	-0,83	6,83	-5,74
		100	-2,60	-1,20	10,65
	100	0	2,60	1,20	-10,65
		25	3,03 *	3,33	-12,41 *
		50	3,66 **	7,90	-17,02 **
		75	1,77	8,03	-16,39 **
E	0	25	0,00	-7,84	5,44
		50	0,00	-9,40	6,46
		75	-1,13	-6,39	4,25
		100	-1,30	15,81 **	3,37
	100	0	1,30	-15,81 **	-3,37
		25	1,30	-23,65 ***	2,07
		50	1,30	-25,21 ***	3,09
		75	0,17	-22,20 ***	0,88

Anhangtab. 124: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmal Mahdverträglichkeit, 2007

		MV 1-3	MV 4-6	MV 7-9
Standardfehler		0,60	2,23	2,70
Freiheitsgrade		75	75	75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	B	1,10	10,52 ***	-11,99 ***
	C	-0,94	3,86	-3,44
	D	-0,27	5,57 *	-5,05
	E	0,69	4,01	0,31
B	A	-1,10	-10,52 ***	11,99 ***
	C	-2,04 **	-6,66 **	8,55 **
	D	-1,37 *	-4,94 *	6,94 *
	E	-0,42	-6,51 **	12,29 ***
C	A	0,94	-3,86	3,44
	B	2,04 **	6,66 **	-8,55 **
	D	0,67	1,71	-1,61
	E	1,62 **	0,15	3,75
D	A	0,27	-5,57 *	5,05
	B	1,37 *	4,94 *	-6,94 *
	C	-0,67	-1,71	1,61
	E	0,96	-1,57	5,36
E	A	-0,69	-4,01	-0,31
	B	0,42	6,51 **	-12,29 ***
	C	-1,62 **	-0,15	-3,75
	D	-0,96	1,57	-5,36

**Anhangtab. 125: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmal
Mahdverträglichkeit, Termin 2/2007**

Standardfehler Freiheitsgrade			MV 1-3 1,77 75	MV 4-6 6,20 75	MV 7-9 5,97 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	0	25	0,00	-4,28	4,29
		50	0,00	-5,25	5,68
		75	0,00	-2,18	2,18
		100	-2,03	-1,29	1,58
	100	0	2,03	1,29	-1,58
		25	2,03	-2,99	2,70
		50	2,03	-3,96	4,09
		75	2,03	-0,89	0,59
B	0	25	0,00	1,75	-1,75
		50	0,00	1,10	-1,12
		75	0,00	6,50	-6,52
		100	0,00	1,09	0,91
	100	0	0,00	-1,09	-0,91
		25	0,00	0,66	-2,66
		50	0,00	0,01	-2,03
		75	0,00	5,42	-7,43
C	0	25	2,03	3,32	-2,09
		50	-0,11	0,97	-0,14
		75	0,49	2,93	-3,83
		100	-4,78 **	-1,39	3,63
	100	0	4,78 **	1,39	-3,63
		25	6,81 ***	4,72	-5,72
		50	4,67 *	2,36	-3,77
		75	5,27 **	4,32	-7,46
D	0	25	1,89	1,62	-1,64
		50	1,89	7,41	-6,73
		75	-0,14	7,09	-6,49
		100	-4,03 *	-6,72	9,00
	100	0	4,03 *	6,72	-9,00
		25	5,92 **	8,34	-10,64
		50	5,92 **	14,13 *	-15,73 *
		75	3,89 *	13,81 *	-15,48 *
E	0	25	0,00	-4,88	4,55
		50	0,00	-9,92	8,39
		75	0,00	-4,01	2,35
		100	-1,43	13,25 *	0,11
	100	0	1,43	-13,25 *	-0,11
		25	1,43	-18,13 **	4,45
		50	1,43	-23,16 ***	8,29
		75	1,43	-17,26 **	2,24

Anhangtab. 126: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmal Mahdverträglichkeit, Termin 2/2007

		MV 1-3	MV 4-6	MV 7-9
Standardfehler		0,79	2,77	2,67
Freiheitsgrade		75	75	75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	B	0,41	12,50 ***	-12,38 ***
	C	-2,10 *	6,88 *	-5,03
	D	-1,56	6,51 *	-5,92 *
	E	0,12	4,30	-0,50
B	A	-0,41	-12,50 ***	12,38 ***
	C	-2,51 **	-5,63 *	7,35 **
	D	-1,97 *	-5,99 *	6,47 *
	E	-0,29	-8,21 *	11,88 ***
C	A	2,10 *	-6,88 *	5,03
	B	2,51 **	5,63 *	-7,35 **
	D	0,54	-0,37	-0,89
	E	2,22 **	-2,58	4,53
D	A	1,56	-6,51 *	5,92 *
	B	1,97 *	5,99 *	-6,47 *
	C	-0,54	0,37	0,89
	E	1,68 *	-2,21	5,42 *
E	A	-0,12	-4,30	0,50
	B	0,29	8,21 *	-11,88 ***
	C	-2,22 **	2,58	-4,53
	D	-1,68 *	2,21	-5,42 *

Anhangtab. 127: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmal Trittverträglichkeit, 2006

Standardfehler Freiheitsgrade			TV 1-3 3,02 75	TV 4-6 7,30 75	TV 7-9 7,93 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	0	25	2,74	2,95	-4,90
		50	3,20	10,97	-12,73
		75	8,10 **	18,42 *	-21,83 **
		100	7,51 *	28,46 ***	-29,77 ***
	100	0	-7,51 *	-28,46 ***	29,77 ***
		25	-4,78	-25,50 **	24,87 **
		50	-4,31	-17,49 *	17,04 *
		75	0,59	-10,04	7,94
B	0	25	-4,47	0,59	0,10
		50	-3,48	-6,68	7,53
		75	-5,67	-1,94	3,22
		100	-0,37	-0,22	0,14
	100	0	0,37	0,22	-0,14
		25	-4,09	0,80	-0,05
		50	-3,11	-6,46	7,39
		75	-5,29	-1,72	3,08
C	0	25	5,58	-0,14	-5,55
		50	4,28	2,78	-8,83
		75	2,30	4,29	-9,00
		100	8,41 **	10,61	-17,22 *
	100	0	-8,41 **	-10,61	17,22 *
		25	-2,83	-10,76	11,66
		50	-4,13	-7,84	8,39
		75	-6,11 *	-6,33	8,22
D	0	25	-4,92	9,03	-6,65
		50	-1,73	4,03	-3,79
		75	-4,04	-0,18	2,33
		100	-2,51	6,29	0,13
	100	0	2,51	-6,29	-0,13
		25	-2,41	2,74	-6,78
		50	0,78	-2,26	-3,92
		75	-1,53	-6,47	2,20
E	0	25	-3,28	3,26	-3,35
		50	1,95	5,81	-11,29
		75	-3,76	6,98	-9,70
		100	3,80	-4,44	0,88
	100	0	-3,80	4,44	-0,88
		25	-7,08 *	7,70	-4,24
		50	-1,85	10,25	-12,17
		75	-7,56 *	11,42	-10,58

Anhangtab. 128: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmal Trittverträglichkeit, 2006

Standardfehler Freiheitsgrade		TV 1-3 1,35 75	TV 4-6 3,27 75	TV 7-9 3,55 75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	B	0,28	-9,00 **	7,79 *
	C	-8,71 ***	-9,68 **	14,14 ***
	D	-7,17 ***	-10,90 **	14,21 ***
	E	-5,83 ***	-19,03 ***	23,68 ***
B	A	-0,28	9,00 **	-7,79 *
	C	-8,99 ***	-0,68	6,35
	D	-7,45 ***	-1,90	6,42
	E	-6,11 ***	-10,03 **	15,89 ***
C	A	8,71 ***	9,68 **	-14,14 ***
	B	8,99 ***	0,68	-6,35
	D	1,54	-1,22	0,07
	E	2,88 *	-9,35 **	9,54 **
D	A	7,17 ***	10,90 **	-14,21 ***
	B	7,45 ***	1,90	-6,42
	C	-1,54	1,22	-0,07
	E	1,34	-8,13 *	9,47 **
E	A	5,83 ***	19,03 ***	-23,68 ***
	B	6,11 ***	10,03 **	-15,89 ***
	C	-2,88 *	9,35 **	-9,54 **
	D	-1,34	8,13 *	-9,47 **

Anhangtab. 129: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmal Trittverträglichkeit, 2007

Standardfehler Freiheitsgrade			TV 1-3 3,68 75	TV 4-6 4,99 75	TV 7-9 6,48 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	0	25	6,01	2,10	-5,81
		50	2,54	5,34	-7,02
		75	4,35	8,11	-11,05
		100	10,97 **	31,74 ***	-29,37 ***
	100	0	-10,97 **	-31,74 ***	29,37 ***
		25	-4,95	-29,64 ***	23,56 **
		50	-8,42 *	-26,40 ***	22,35 **
		75	-6,61	-23,63 ***	18,32 **
B	0	25	-1,79	4,37	-3,73
		50	-2,22	8,66	-7,71
		75	5,20	7,35	-4,81
		100	-2,92	7,02	-3,65
	100	0	2,92	-7,02	3,65
		25	1,13	-2,65	-0,08
		50	0,70	1,64	-4,06
		75	8,12 *	0,33	-1,16
C	0	25	4,39	6,30	-8,80
		50	3,86	8,69	-11,87
		75	2,01	8,17	-11,63
		100	4,17	23,26 ***	-22,93 **
	100	0	-4,17	-23,26 ***	22,93 **
		25	0,22	-16,96 **	14,12 *
		50	-0,31	-14,57 **	11,05
		75	-2,16	-15,09 **	11,30
D	0	25	-0,45	-1,63	1,55
		50	-1,55	0,91	-0,10
		75	-3,04	3,17	0,46
		100	1,34	6,08	4,09
	100	0	-1,34	-6,08	-4,09
		25	-1,80	-7,70	-2,54
		50	-2,89	-5,17	-4,20
		75	-4,38	-2,90	-3,64
E	0	25	1,91	-0,82	-3,22
		50	4,75	-6,79	1,44
		75	9,18 *	-5,56	-3,26
		100	18,01 ***	-7,14	-6,12
	100	0	-18,01 ***	7,14	6,12
		25	-16,09 ***	6,32	2,90
		50	-13,25 **	0,35	7,56
		75	-8,83 *	1,59	2,86

Anhangtab. 130: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmal Trittsverträglichkeit, 2007

Standardfehler Freiheitsgrade		TV 1-3 1,64 75	TV 4-6 2,23 75	TV 7-9 2,90 75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	B	-4,26 *	3,82	-3,46
	C	-7,50 ***	-2,18	5,76 *
	D	-6,69 ***	-1,96	5,60
	E	-5,55 **	-12,16 ***	15,75 ***
B	A	4,26 *	-3,82	3,46
	C	-3,24	-6,00 **	9,22 **
	D	-2,43	-5,77 *	9,05 **
	E	-1,28	-15,98 ***	19,20 ***
C	A	7,50 ***	2,18	-5,76 *
	B	3,24	6,00 **	-9,22 **
	D	0,81	0,22	-0,17
	E	1,95	-9,98 ***	9,99 **
D	A	6,69 ***	1,96	-5,60
	B	2,43	5,77 *	-9,05 **
	C	-0,81	-0,22	0,17
	E	1,14	-10,21 ***	10,15 **
E	A	5,55 **	12,16 ***	-15,75 ***
	B	1,28	15,98 ***	-19,20 ***
	C	-1,95	9,98 ***	-9,99 **
	D	-1,14	10,21 ***	-10,15 **

Anhangtab. 131: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmal Trittverträglichkeit, Termin 2/2006

Standardfehler Freiheitsgrade			TV 1-3 4,06 75	TV 4-6 7,43 75	TV 7-9 7,91 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	0	25	2,63	3,09	-5,34
		50	3,27	10,33	-12,69
		75	11,63 **	18,07 *	-22,71 **
		100	9,49 *	29,01 ***	-31,58 ***
	100	0	-9,49 *	-29,01 ***	31,58 ***
		25	-6,87	-25,92 **	26,24 **
		50	-6,22	-18,68 *	18,89 *
		75	2,14	-10,94	8,87
B	0	25	-7,25	-1,35	2,41
		50	-6,60	-8,43	9,70
		75	-8,59 *	-3,19	4,71
		100	-2,62	-1,56	1,76
	100	0	2,62	1,56	-1,76
		25	-4,63	0,22	0,65
		50	-3,97	-6,87	7,94
		75	-5,96	-1,63	2,95
C	0	25	5,12	0,77	-5,56
		50	3,83	0,92	-6,68
		75	1,82	4,49	-8,53
		100	9,57 *	10,89	-17,39 *
	100	0	-9,57 *	-10,89	17,39 *
		25	-4,46	-10,12	11,83
		50	-5,74	-9,97	10,71
		75	-7,75	-6,39	8,86
D	0	25	-3,51	10,30	-8,66
		50	-0,22	3,39	-3,88
		75	-2,89	-1,31	2,69
		100	-5,14	10,16	-0,79
	100	0	5,14	-10,16	0,79
		25	1,63	0,14	-7,87
		50	4,92	-6,78	-3,09
		75	2,25	-11,48	3,48
E	0	25	-1,05	1,73	-3,16
		50	2,41	3,80	-10,88
		75	-3,51	7,79	-11,46
		100	6,89	-6,84	1,74
	100	0	-6,89	6,84	-1,74
		25	-7,95	8,58	-4,90
		50	-4,49	10,65	-12,62
		75	-10,41 *	14,63	-13,20

Anhangtab. 132: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmal Trittsverträglichkeit, Termin 2/2006

		TV 1-3	TV 4-6	TV 7-9
Standardfehler		1,82	3,32	3,54
Freiheitsgrade		75	75	75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	B	1,74	-6,17	4,49
	C	-8,80 ***	-8,27 *	13,02 ***
	D	-6,22 **	-9,44 **	12,72 **
	E	-9,96 ***	-14,93 ***	22,45 ***
B	A	-1,74	6,17	-4,49
	C	-10,55 ***	-2,10	8,54 *
	D	-7,97 ***	-3,27	8,24 *
	E	-11,71 ***	-8,76 *	17,97 ***
C	A	8,80 ***	8,27 *	-13,02 ***
	B	10,55 ***	2,10	-8,54 *
	D	2,58	-1,16	-0,30
	E	-1,16	-6,66 *	9,43 **
D	A	6,22 **	9,44 **	-12,72 **
	B	7,97 ***	3,27	-8,24 *
	C	-2,58	1,16	0,30
	E	-3,74 *	-5,50	9,73 **
E	A	9,96 ***	14,93 ***	-22,45 ***
	B	11,71 ***	8,76 *	-17,97 ***
	C	1,16	6,66 *	-9,43 **
	D	3,74 *	5,50	-9,73 **

Anhangtab. 133: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmal Trittverträglichkeit, Termin 2/2007

Standardfehler Freiheitsgrade			TV 1-3 3,79 75	TV 4-6 4,86 75	TV 7-9 5,67 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	0	25	6,24	1,23	-5,06
		50	3,49	4,24	-5,95
		75	3,49	7,06	-9,45
		100	8,98 *	28,03 ***	-30,01 ***
	100	0	-8,98 *	-28,03 ***	30,01 ***
		25	-2,74	-26,79 ***	24,95 ***
		50	-5,49	-23,79 ***	24,06 ***
		75	-5,49	-20,97 ***	20,56 **
B	0	25	-2,27	4,03	-3,16
		50	-2,64	8,02	-6,84
		75	2,43	6,55	-4,10
		100	-3,40	5,93	-2,65
	100	0	3,40	-5,93	2,65
		25	1,13	-1,90	-0,51
		50	0,76	2,10	-4,20
		75	5,83	0,62	-1,45
C	0	25	4,64	6,60	-9,47
		50	4,16	8,00	-11,23
		75	2,28	6,65	-10,27
		100	2,58	19,48 ***	-17,81 **
	100	0	-2,58	-19,48 ***	17,81 **
		25	2,06	-12,87 *	8,34
		50	1,58	-11,48 *	6,58
		75	-0,30	-12,83 *	7,54
D	0	25	0,21	-2,38	2,19
		50	-1,14	1,27	-0,82
		75	-1,66	2,55	0,56
		100	1,57	5,65	6,51
	100	0	-1,57	-5,65	-6,51
		25	-1,37	-8,03	-4,32
		50	-2,71	-4,38	-7,33
		75	-3,23	-3,10	-5,95
E	0	25	1,02	-0,01	-4,21
		50	3,49	-6,17	0,46
		75	9,40 *	-5,36	-4,27
		100	17,66 ***	-4,16	-10,05
	100	0	-17,66 ***	4,16	10,05
		25	-16,64 ***	4,15	5,84
		50	-14,17 ***	-2,01	10,51
		75	-8,26 *	-1,20	5,77

Anhangtab. 134: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmal Trittvorfälligkeit, Termin 2/2007

Standardfehler Freiheitsgrade		TV 1-3 1,69 75	TV 4-6 2,17 75	TV 7-9 2,53 75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	B	-4,94 **	4,49 *	-3,21
	C	-9,08 ***	-1,68	7,27 **
	D	-7,64 ***	-1,41	6,87 **
	E	-7,48 ***	-9,25 ***	14,95 ***
B	A	4,94 **	-4,49 *	3,21
	C	-4,15 *	-6,17 **	10,49 ***
	D	-2,71	-5,90 **	10,08 ***
	E	-2,54	-13,74 ***	18,16 ***
C	A	9,08 ***	1,68	-7,27 **
	B	4,15 *	6,17 **	-10,49 ***
	D	1,44	0,27	-0,40
	E	1,61	-7,57 **	7,68 **
D	A	7,64 ***	1,41	-6,87 **
	B	2,71	5,90 **	-10,08 ***
	C	-1,44	-0,27	0,40
	E	0,17	-7,85 **	8,08 **
E	A	7,48 ***	9,25 ***	-14,95 ***
	B	2,54	13,74 ***	-18,16 ***
	C	-1,61	7,57 **	-7,68 **
	D	-0,17	7,85 **	-8,08 **

Anhangtab. 135: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmal Weideverträglichkeit, 2006

Standardfehler Freiheitsgrade			WV 1-3 1,80 75	WV 4-6 4,62 75	WV 7-9 4,51 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	0	25	3,35	2,29	-3,04
		50	-0,26	12,85 **	-12,54
		75	4,39 *	18,53 ***	-19,45
		100	3,15	29,08 ***	-28,04
	100	0	-3,15	-29,08 ***	28,04
		25	0,20	-26,79 ***	25,01
		50	-3,42	-16,23 **	15,51
		75	1,24	-10,55 *	8,59
B	0	25	-1,14	5,03	-4,95
		50	-1,83	-3,19	3,35
		75	-4,15	-2,22	2,69
		100	-0,49	-0,04	0,04
	100	0	0,49	0,04	-0,04
		25	-0,64	5,07	-4,99
		50	-1,34	-3,14	3,31
		75	-3,66	-2,18	2,65
C	0	25	8,82 ***	-19,44 ***	1,56
		50	12,28 ***	-19,66 ***	-0,63
		75	12,02 ***	-17,95 ***	-1,91
		100	12,33 ***	-14,30 **	-4,78
	100	0	-12,33 ***	14,30 **	4,78
		25	-3,51	-5,14	6,34
		50	-0,05	-5,37	4,16
		75	-0,31	-3,65	2,87
D	0	25	-0,60	4,16	-4,22
		50	0,59	-2,17	2,02
		75	-2,73	-8,64	9,51
		100	1,62	-9,78 *	14,77
	100	0	-1,62	9,78 *	-14,77
		25	-2,23	13,94 **	-18,98
		50	-1,03	7,60	-12,75
		75	-4,35 *	1,14	-5,26
E	0	25	-5,10 **	2,09	-0,46
		50	0,82	4,77	-8,47
		75	-3,96 *	7,65	-9,31
		100	2,58	-0,64	-1,77
	100	0	-2,58	0,64	1,77
		25	-7,68 ***	2,73	1,31
		50	-1,76	5,41	-6,70
		75	-6,54 ***	8,29	-7,54

Anhangtab. 136: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmal Weideverträglichkeit, 2006

		WV 1-3	WV 4-6	WV 7-9
Standardfehler		0,81	2,07	2,02
Freiheitsgrade		75	75	75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	B	1,37	-9,44 ***	8,53
	C	-5,49 ***	-4,04	8,95
	D	-0,71	-6,95 **	7,60
	E	-6,31 ***	-19,03 ***	22,71
B	A	-1,37	9,44 ***	-8,53
	C	-6,87 ***	5,39 *	0,42
	D	-2,09 *	2,49	-0,93
	E	-7,68 ***	-9,59 ***	14,18
C	A	5,49 ***	4,04	-8,95
	B	6,87 ***	-5,39 *	-0,42
	D	4,78 ***	-2,90	-1,35
	E	-0,82	-14,99 ***	13,76
D	A	0,71	6,95 **	-7,60
	B	2,09 *	-2,49	0,93
	C	-4,78 ***	2,90	1,35
	E	-5,60 ***	-12,08 ***	15,11
E	A	6,31 ***	19,03 ***	-22,71
	B	7,68 ***	9,59 ***	-14,18
	C	0,82	14,99 ***	-13,76
	D	5,60 ***	12,08 ***	-15,11

Anhangtab. 135: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmal Weideverträglichkeit, 2006

Standardfehler Freiheitsgrade			WV 1-3 1,80 75	WV 4-6 4,62 75	WV 7-9 4,51 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	0	25	3,35	2,29	-3,04
		50	-0,26	12,85 **	-12,54
		75	4,39 *	18,53 ***	-19,45
		100	3,15	29,08 ***	-28,04
	100	0	-3,15	-29,08 ***	28,04
		25	0,20	-26,79 ***	25,01
		50	-3,42	-16,23 **	15,51
		75	1,24	-10,55 *	8,59
B	0	25	-1,14	5,03	-4,95
		50	-1,83	-3,19	3,35
		75	-4,15	-2,22	2,69
		100	-0,49	-0,04	0,04
	100	0	0,49	0,04	-0,04
		25	-0,64	5,07	-4,99
		50	-1,34	-3,14	3,31
		75	-3,66	-2,18	2,65
C	0	25	8,82 ***	-19,44 ***	1,56
		50	12,28 ***	-19,66 ***	-0,63
		75	12,02 ***	-17,95 ***	-1,91
		100	12,33 ***	-14,30 **	-4,78
	100	0	-12,33 ***	14,30 **	4,78
		25	-3,51	-5,14	6,34
		50	-0,05	-5,37	4,16
		75	-0,31	-3,65	2,87
D	0	25	-0,60	4,16	-4,22
		50	0,59	-2,17	2,02
		75	-2,73	-8,64	9,51
		100	1,62	-9,78 *	14,77
	100	0	-1,62	9,78 *	-14,77
		25	-2,23	13,94 **	-18,98
		50	-1,03	7,60	-12,75
		75	-4,35 *	1,14	-5,26
E	0	25	-5,10 **	2,09	-0,46
		50	0,82	4,77	-8,47
		75	-3,96 *	7,65	-9,31
		100	2,58	-0,64	-1,77
	100	0	-2,58	0,64	1,77
		25	-7,68 ***	2,73	1,31
		50	-1,76	5,41	-6,70
		75	-6,54 ***	8,29	-7,54

Anhangtab. 136: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmal Weideverträglichkeit, 2006

		WV 1-3	WV 4-6	WV 7-9
Standardfehler		0,81	2,07	2,02
Freiheitsgrade		75	75	75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	B	1,37	-9,44 ***	8,53
	C	-5,49 ***	-4,04	8,95
	D	-0,71	-6,95 **	7,60
	E	-6,31 ***	-19,03 ***	22,71
B	A	-1,37	9,44 ***	-8,53
	C	-6,87 ***	5,39 *	0,42
	D	-2,09 *	2,49	-0,93
	E	-7,68 ***	-9,59 ***	14,18
C	A	5,49 ***	4,04	-8,95
	B	6,87 ***	-5,39 *	-0,42
	D	4,78 ***	-2,90	-1,35
	E	-0,82	-14,99 ***	13,76
D	A	0,71	6,95 **	-7,60
	B	2,09 *	-2,49	0,93
	C	-4,78 ***	2,90	1,35
	E	-5,60 ***	-12,08 ***	15,11
E	A	6,31 ***	19,03 ***	-22,71
	B	7,68 ***	9,59 ***	-14,18
	C	0,82	14,99 ***	-13,76
	D	5,60 ***	12,08 ***	-15,11

Anhangtab. 137: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmal Weideverträglichkeit, 2007

Standardfehler Freiheitsgrade			WV 1-3 2,80 75	WV 4-6 5,00 75	WV 7-9 5,58 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	0	25	6,99 *	0,13	-3,48
		50	4,96	1,39	-3,44
		75	6,77 *	7,75	-10,65
		100	10,17 **	31,15 ***	-28,07 ***
	100	0	-10,17 **	-31,15 ***	28,07 ***
		25	-3,18	-31,02 ***	24,58 ***
		50	-5,21	-29,75 ***	24,62 ***
		75	-3,40	-23,40 ***	17,42 **
B	0	25	0,79	4,38	-4,39
		50	5,37	6,93	-7,82
		75	5,37	5,46	-6,34
		100	3,34	6,58	-5,90
	100	0	-3,34	-6,58	5,90
		25	-2,55	-2,20	1,51
		50	2,03	0,35	-1,93
		75	2,03	-1,13	-0,45
C	0	25	6,55 *	-14,63 **	12,78 *
		50	10,65 ***	-15,78 **	12,00 *
		75	12,34 ***	-13,42 **	8,06
		100	15,71 ***	0,06	-2,18
	100	0	-15,71 ***	-0,06	2,18
		25	-9,16 **	-14,68 **	14,95 **
		50	-5,06	-15,84 **	14,17 *
		75	-3,37	-13,48 **	10,24
D	0	25	-0,24	-0,85	1,96
		50	4,93	-4,38	3,26
		75	7,04 *	0,30	-1,26
		100	7,94 **	1,84	4,84
	100	0	-7,94 **	-1,84	-4,84
		25	-8,18 **	-2,69	-2,88
		50	-3,01	-6,22	-1,58
		75	-0,90	-1,54	-6,10
E	0	25	2,30	-3,19	-0,56
		50	3,17	-7,88	4,15
		75	10,81 ***	-6,75	-0,48
		100	14,40 ***	-10,95 *	1,43
	100	0	-14,40 ***	10,95 *	-1,43
		25	-12,10 ***	7,76	-1,99
		50	-11,23 ***	3,07	2,72
		75	-3,59	4,20	-1,91

Anhangtab. 138: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmal Weideverträglichkeit, 2007

Standardfehler Freiheitsgrade		WV 1-3 1,25 75	WV 4-6 2,24 75	WV 7-9 2,49 75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	B	2,58 *	-1,82	-0,38
	C	-3,55 **	2,48	-1,16
	D	-2,65 *	-0,60	1,52
	E	-5,34 ***	-13,95 ***	16,46 ***
B	A	-2,58 *	1,82	0,38
	C	-6,14 ***	4,30	-0,78
	D	-5,23 ***	1,22	1,90
	E	-7,92 ***	-12,14 ***	16,84 ***
C	A	3,55 **	-2,48	1,16
	B	6,14 ***	-4,30	0,78
	D	0,90	-3,08	2,68
	E	-1,78	-16,43 ***	17,62 ***
D	A	2,65 *	0,60	-1,52
	B	5,23 ***	-1,22	-1,90
	C	-0,90	3,08	-2,68
	E	-2,69 *	-13,35 ***	14,94 ***
E	A	5,34 ***	13,95 ***	-16,46 ***
	B	7,92 ***	12,14 ***	-16,84 ***
	C	1,78	16,43 ***	-17,62 ***
	D	2,69 *	13,35 ***	-14,94 ***

Anhangtab. 139: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmal Weideverträglichkeit, Termin 2/2007

Standardfehler Freiheitsgrade			WV 1-3 4,00 75	WV 4-6 6,51 75	WV 7-9 6,09 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	0	25	2,07	0,19	-1,01
		50	-0,64	0,79	-0,15
		75	0,55	6,37	-6,34
		100	6,52	25,07 ***	-26,57 ***
	100	0	-6,52	-25,07 ***	26,57 ***
		25	-4,45	-24,89 ***	25,57 ***
		50	-7,16	-24,28 ***	26,42 ***
		75	-5,98	-18,70 **	20,24 **
B	0	25	-1,03	2,49	-2,34
		50	1,96	6,15	-6,35
		75	1,96	7,75	-7,95
		100	1,96	6,86	-5,57
	100	0	-1,96	-6,86	5,57
		25	-2,99	-4,37	3,22
		50	0,00	-0,72	-0,78
		75	0,00	0,89	-2,39
C	0	25	5,74	-10,63	9,41
		50	11,07 **	-13,57 *	10,33
		75	12,70 **	-11,35	5,96
		100	14,70 ***	2,89	-6,01
	100	0	-14,70 ***	-2,89	6,01
		25	-8,96 *	-13,52 *	15,42 *
		50	-3,62	-16,46 *	16,33 **
		75	-1,99	-14,23 *	11,97
D	0	25	-1,56	0,70	1,40
		50	2,43	-4,10	4,09
		75	6,32	0,81	-1,91
		100	11,15 **	-8,58	6,56
	100	0	-11,15 **	8,58	-6,56
		25	-12,71 **	9,28	-5,17
		50	-8,72 *	4,49	-2,47
		75	-4,83	9,39	-8,48
E	0	25	-2,08	0,32	-0,30
		50	-1,23	-4,56	4,55
		75	8,78 *	-8,83	3,37
		100	11,56 **	-7,89	0,99
	100	0	-11,56 **	7,89	-0,99
		25	-13,64 **	8,21	-1,29
		50	-12,78 **	3,33	3,56
		75	-2,78	-0,94	2,38

Anhangtab. 140: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmal Weideverträglichkeit, Termin 2/2007

		WV 1-3	WV 4-6	WV 7-9
Standardfehler		1,79	2,91	2,72
Freiheitsgrade		75	75	75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)		
A	B	4,28 *	0,72	-1,64
	C	-3,47	6,26 *	-3,58
	D	-4,29 *	0,66	0,88
	E	-5,37 **	-12,79 ***	16,51 ***
B	A	-4,28 *	-0,72	1,64
	C	-7,75 ***	5,54	-1,94
	D	-8,58 ***	-0,06	2,52
	E	-9,66 ***	-13,52 ***	18,16 ***
C	A	3,47	-6,26 *	3,58
	B	7,75 ***	-5,54	1,94
	D	-0,83	-5,60	4,46
	E	-1,90	-19,06 ***	20,10 ***
D	A	4,29 *	-0,66	-0,88
	B	8,58 ***	0,06	-2,52
	C	0,83	5,60	-4,46
	E	-1,08	-13,45 ***	15,64 ***
E	A	5,37 **	12,79 ***	-16,51 ***
	B	9,66 ***	13,52 ***	-18,16 ***
	C	1,90	19,06 ***	-20,10 ***
	D	1,08	13,45 ***	-15,64 ***

Anhangtab. 141: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmale Futterwert und Bestandswertzahl, 2006

Standardfehler Freiheitsgrade			FW < 4 3,72 75	FW 4-6 4,74 75	FW 7-8 4,40 75	Bestandswertz. 0,53 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)			
A	0	25	-0,15	-2,38	2,37	0,13
		50	-2,27	-0,31	2,37	0,19
		75	2,13	0,12	-1,00	-0,29
		100	-8,07 *	-9,56 *	17,07 ***	1,33 *
	100	0	8,07 *	9,56 *	-17,07 ***	-1,33 *
		25	7,92 *	7,18	-14,71 **	-1,20 *
		50	5,80	9,24	-14,70 **	-1,14 *
		75	10,20 **	9,68 *	-18,08 ***	-1,62 **
B	0	25	-5,94	-8,77	11,94 *	0,55
		50	-7,49	0,05	4,94	0,50
		75	-5,28	-2,89	5,88	0,41
		100	-8,03	-3,41	9,01	0,69
	100	0	8,03	3,41	-9,01	-0,69
		25	2,09	-5,36	2,93	-0,14
		50	0,54	3,47	-4,07	-0,18
		75	2,75	0,52	-3,13	-0,28
C	0	25	-0,83	12,20 *	-10,46 *	-0,57
		50	-4,40	17,72 ***	-13,06 **	-0,60
		75	-5,08	14,33 **	-9,51 *	-0,46
		100	1,48	11,05 *	-8,50	-0,38
	100	0	-1,48	-11,05 *	8,50	0,38
		25	-2,31	1,15	-1,97	-0,20
		50	-5,89	6,67	-4,56	-0,22
		75	-6,57	3,28	-1,02	-0,08
D	0	25	-8,86 *	4,91	3,03	1,17 *
		50	-2,42	3,75	-2,25	0,06
		75	-2,80	14,37 **	-11,35 *	-0,14
		100	-5,96	20,93 ***	-12,38 **	0,45
	100	0	5,96	-20,93 ***	12,38 **	-0,45
		25	-2,90	-16,02 **	15,41 *	0,72
		50	3,54	-17,18 **	10,13 *	-0,39
		75	3,16	-6,57	1,03	-0,59
E	0	25	2,06	-1,34	-0,69	-0,16
		50	7,72 *	-0,20	-3,88	-0,58
		75	3,08	1,89	-4,18	-0,51
		100	2,21	7,02	-6,37	-0,43
	100	0	-2,21	-7,02	6,37	0,43
		25	-0,15	-8,36	5,69	0,26
		50	5,51	-7,22	2,49	-0,15
		75	0,88	-5,14	2,20	-0,08

Anhangtab. 142: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmal Futterwert und Bestandswertzahl, 2006

		FW < 4	FW 4-6	FW 7-8	Bestandswertz.
Standardfehler		1,42	1,83	1,83	0,24
Freiheitsgrade		75	75	75	75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)			
A	B	-0,05	-5,50 **	3,96	5,41 ***
	C	-0,46	-5,02 **	5,39 **	0,42
	D	-0,61	-6,25 **	6,28 **	0,43
	E	1,37	-3,01	1,42	0,25
B	A	0,05	5,50 **	-3,96	-5,41 ***
	C	-0,41	0,48	1,43	-4,99 ***
	D	-0,56	-0,75	2,32	-4,98 ***
	E	1,42	2,50	-2,53	-5,16 ***
C	A	0,46	5,02 **	-5,39 **	-0,42
	B	0,41	-0,48	-1,43	4,99 ***
	D	-0,15	-1,23	0,89	0,01
	E	1,84	2,01	-3,96 *	-0,17
D	A	0,61	6,25 **	-6,28 **	-0,43
	B	0,56	0,75	-2,32	4,98 ***
	C	0,15	1,23	-0,89	-0,01
	E	1,99	3,25	-4,85 **	-0,18
E	A	-1,37	3,01	-1,42	-0,25
	B	-1,42	-2,50	2,53	5,16 ***
	C	-1,84	-2,01	3,96 *	0,17
	D	-1,99	-3,25	4,85 **	0,18

Anhangtab. 143: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmale Futterwert und Bestandswertzahl, 2007

Standardfehler Freiheitsgrade			FW < 4 4,24 75	FW 4-6 6,05 75	FW 7-8 5,64 75	Bestandswertz. 0,42 75
Betrieb	(I) Schadens- intensität	(J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)			
A	0	25	0,48	-1,28	0,70	-0,11
		50	-1,89	0,56	1,11	0,05
		75	-6,53	2,78	1,74	0,17
		100	-11,32 **	0,74	19,20 **	2,58 ***
	100	0	11,32 **	-0,74	-19,20 **	-2,58 ***
		25	11,80 **	-2,02	-18,50 **	-2,69 ***
		50	9,44 *	-0,18	-18,09 **	-2,53 ***
		75	4,79	2,04	-17,46 **	-2,41 ***
B	0	25	-4,18	0,77	1,84	0,16
		50	-7,53	-0,68	5,32	0,43
		75	-10,36 *	4,91	2,10	0,49
		100	-8,57 *	1,18	5,73	0,76
	100	0	8,57 *	-1,18	-5,73	-0,76
		25	4,40	-0,41	-3,90	-0,60
		50	1,04	-1,86	-0,41	-0,33
		75	-1,78	3,74	-3,64	-0,27
C	0	25	-5,02	9,52	-5,58	-0,26
		50	-6,05	11,96	-7,47	-0,24
		75	-8,11	13,97 *	-7,60	-0,10
		100	-8,53 *	3,00	11,03	1,44 **
	100	0	8,53 *	-3,00	-11,03	-1,44 **
		25	3,51	6,52	-16,61 **	-1,70 ***
		50	2,48	8,96	-18,50 **	-1,67 ***
		75	0,42	10,97	-18,63 **	-1,53 ***
D	0	25	-4,77	0,44	2,77	0,55
		50	-3,83	7,99	-4,76	0,18
		75	-9,80 *	7,10	1,72	0,99 *
		100	-5,58	0,86	13,49 *	2,37 ***
	100	0	5,58	-0,86	-13,49 *	-2,37 ***
		25	0,80	-0,42	-10,72	-1,82 ***
		50	1,75	7,13	-18,25 **	-2,18 ***
		75	-4,22	6,24	-11,76 *	-1,38 **
E	0	25	-0,96	-8,26	4,46	0,15
		50	-1,82	-4,22	2,18	0,01
		75	2,86	-10,70	5,57	0,16
		100	-0,40	-8,83	6,01	0,16
	100	0	0,40	8,83	-6,01	-0,16
		25	-0,56	0,58	-1,55	-0,01
		50	-1,42	4,61	-3,83	-0,15
		75	3,26	-1,86	-0,44	0,00

Anhangtab. 144: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmal Futterwert und Bestandswertzahl, 2007

		FW < 4	FW 4-6	FW 7-8	Bestandswertz.
Standardfehler		1,90	2,71	2,52	0,19
Freiheitsgrade		75	75	75	75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)			
A	B	0,52	-4,23	1,22	0,08
	C	-4,56 *	-5,69 *	8,03 **	0,69 ***
	D	-4,38 *	-2,00	4,68	0,55 **
	E	-1,44	-1,57	1,46	0,22
B	A	-0,52	4,23	-1,22	-0,08
	C	-5,08 **	-1,46	6,81 **	0,61 **
	D	-4,90 *	2,23	3,46	0,47 *
	E	-1,96	2,65	0,24	0,13
C	A	4,56 *	5,69 *	-8,03 **	-0,69 ***
	B	5,08 **	1,46	-6,81 **	-0,61 **
	D	0,19	3,69	-3,35	-0,14
	E	3,13	4,12	-6,57 *	-0,48 *
D	A	4,38 *	2,00	-4,68	-0,55 **
	B	4,90 *	-2,23	-3,46	-0,47 *
	C	-0,19	-3,69	3,35	0,14
	E	2,94	0,42	-3,22	-0,33
E	A	1,44	1,57	-1,46	-0,22
	B	1,96	-2,65	-0,24	-0,13
	C	-3,13	-4,12	6,57 *	0,48 *
	D	-2,94	-0,42	3,22	0,33

Anhangtab. 145: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmale Futterwert (2/07) und Bestandswertzahl (2/06 u. 2/07)

Standardfehler Freiheitsgrade	FW < 4 (2/07)	FW 4-6 (2/07)	FW 7-8 (2/07)	Bestandswz. 2/06	Bestandswz. 2/07
	5,79 75	6,35 75	6,28 75	0,66 75	0,50 75
Betrieb (I) Schadens- intensität (J) Schadens- intensität	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)				
A	0	25	-1,94	-0,05	-0,32
	50	50	-4,81	-0,06	-0,48
	75	75	-1,54	-0,56	-0,07
	100	100	11,27	0,64	1,25 *
	0	0	-11,27	-0,64	-1,25 *
	25	25	-13,21 *	-0,69	-1,57 ***
	50	50	-16,08 *	-0,69	-1,73 ***
	75	75	-12,81 *	-1,20	-1,32 *
	25	25	1,73	0,92	0,22
	50	50	2,65	0,91	0,27
B	75	75	2,83	0,80	0,59
	100	100	4,76	1,11	0,61
	0	0	-4,76	-1,11	-0,61
	25	25	-3,03	-0,19	-0,38
	50	50	-2,11	-0,20	-0,34
	75	75	-1,93	-0,31	-0,02
	25	25	-4,09	-0,39	0,02
	50	50	-5,64	-0,55	-0,14
	75	75	-4,92	-0,31	0,07
	100	100	13,60 *	-0,43	1,75 **
C	0	0	-13,60 *	0,43	-1,75 **
	25	25	-17,69 **	0,03	-1,72 **
	50	50	-19,24 **	-0,12	-1,88 ***
	75	75	-18,52 **	0,11	-1,67 **
	25	25	10,72	1,17	0,64
	50	50	11,12	-0,03	0,35
	75	75	11,62	-0,22	1,25 *
	100	100	5,15	0,95	1,17 *
	0	0	5,15		
	25	25	-5,15		
D	50	50	5,57		
	75	75	5,97		
	100	100	6,47		
	0	0	-2,35		
	25	25	6,47		
	50	50	5,66		
	75	75	-9,50		
	100	100	0,05		
	0	0	-4,42		
	25	25	-3,84		
	50	50	-10,37		
	75	75	0,05		
	100	100	0,05		

Fortsetzung Anhangtab. 145: Paarweise Vergleiche der Schadensintensitäten, Merkmale Futterwert (2/07) und Bestandswertzahl (2/06 u. 2/07)

		kurzfristig	kurz- bis langfr.	langfristig	mittel- bis langfr.	kurz- bis mittelfr.
D	100	0				
		-0,05	9,50	-11,89	-0,95	-1,17 *
	25	-4,46	7,15	-7,07	0,22	-0,53
	50	-3,89	15,97 *	-15,05 *	-0,98	-0,82
	75	-10,41	15,16 *	-8,46	-1,18	0,08
E	0					
	25	-1,20	-7,16	4,31	-0,20	0,21
	50	-1,86	-2,01	1,01	-0,62	0,06
	75	2,77	-7,39	2,10	-0,58	-0,16
	100	-1,74	-3,80	2,74	-0,73	0,05
	0	1,74	3,80	-2,74	0,73	-0,05
	25	0,55	-3,36	1,57	0,52	0,16
	50	-0,12	1,79	-1,73	0,11	0,01
	75	4,51	-3,59	-0,64	0,15	-0,21

Anhangtab. 146: Paarweise Vergleiche der Betriebe, Merkmale Futterwert (2/07) und Bestandswertzahl (2/06 u. 2/07)

Standardfehler Freiheitsgrade		FW < 4 (2/07)	FW 4-6 (2/07)	FW 7-8 (2/07)	Bestandswz. 2/06	Bestandswz. 2/07
		2,59 75	2,84 75	2,81 75	0,30 75	0,23 75
(I) Betrieb	(J) Betrieb	Differenz der transformierten Mittelwerte (I-J)				
A	B	3,18	-6,04 *	2,21	0,20	0,19
	C	-3,97	-5,99	9,22 **	0,46	0,92 ***
	D	-2,66	-4,35	5,58 *	0,49	0,55 *
	E	-3,52	-3,89	5,65 *	0,48	0,71 **
B	A	-3,18	6,04 *	-2,21	-0,20	-0,19
	C	-7,15 **	0,05	7,01 *	0,25	0,74 **
	D	-5,84 *	1,69	3,38	0,29	0,37
	E	-6,71 *	2,15	3,44	0,27	0,52 *
C	A	3,97	5,99	-9,22 **	-0,46	-0,92 ***
	B	7,15 **	-0,05	-7,01 *	-0,25	-0,74 **
	D	1,31	1,65	-3,63	0,04	-0,37
	E	0,45	2,10	-3,57	0,02	-0,21
D	A	2,66	4,35	-5,58 *	-0,49	-0,55 *
	B	5,84 *	-1,69	-3,38	-0,29	-0,37
	C	-1,31	-1,65	3,63	-0,04	0,37
	E	-0,87	0,46	0,07	-0,02	0,16
E	A	3,52	3,89	-5,65 *	-0,48	-0,71 **
	B	6,71 *	-2,15	-3,44	-0,27	-0,52 *
	C	-0,45	-2,10	3,57	-0,02	0,21
	D	0,87	-0,46	-0,07	0,02	-0,16

Anhangtab. 147: Varianztabelle für die Diasporen-Dichten

Varianzursache	FG	alle Arten MQ/F- Test	nur Therophyten MQ/F-Test
Korrigiertes Modell	34	36.792.850,42 *	3,01 **
Konstanter Term	1	2.135.771.836,07 ***	398,20 ***
Betrieb	4	69.171.141,00 *	10,95 ***
Schadensintensität	4	26.181.436,07	0,29
Jahr	1	317.285.780,00 ***	2,81
B x S	16	6.426.648,50	1,48
B x J	1	123.902.420,00 *	3,61
S x J	4	43.737.830,00	1,47
B x J x S	4	10.265.170,00	4,08 *
Fehler	105	22.661.310,48	1,51
Gesamt	140		

Anhangtab. 147: Ergebnisse des MANTEL-Tests

Betrieb	SI	n	r	t	p	
Gesamt		100	0,275	6,26	0,0000	***
(alle)	0	20	0,301	3,35	0,0008	***
(alle)	25	20	0,227	1,97	0,0493	*
(alle)	50	20	0,281	2,58	0,0010	**
(alle)	75	20	0,304	3,20	0,0014	**
(alle)	100	20	0,346	3,03	0,0025	**
A	(alle)	20	0,180	2,21	0,2770	*
B	(alle)	20	-0,101	-0,79	0,4300	n.s.
C	(alle)	20	0,208	1,90	0,0580	n.s.
D	(alle)	20	0,263	2,50	0,0130	*
E	(alle)	20	0,421	4,33	0,0000	***
A	0	4	-0,121	-0,42	0,6805	n.s.
A	25	4	0,091	0,21	0,8367	n.s.
A	50	4	0,265	0,62	0,5365	n.s.
A	75	4	0,206	0,72	0,4744	n.s.
A	100	4	-0,096	-0,29	0,7718	n.s.
B	0	4	0,621	1,05	0,2948	n.s.
B	25	4	-0,320	-0,68	0,4979	n.s.
B	50	4	-0,197	-0,59	0,5554	n.s.
B	75	4	0,260	0,53	0,5997	n.s.
B	100	4	-0,137	-0,25	0,8014	n.s.
C	0	4	0,372	0,81	0,4157	n.s.
C	25	4	0,737	1,63	0,1034	n.s.
C	50	4	-0,427	-0,99	0,3195	n.s.
C	75	4	0,234	0,99	0,3210	n.s.
C	100	4	0,937	1,78	0,0750	n.s.
D	0	4	0,362	0,71	0,4772	n.s.
D	25	4	0,442	0,86	0,3892	n.s.
D	50	4	-0,144	-0,30	0,7640	n.s.
D	75	4	0,161	0,54	0,5866	n.s.
D	100	4	-0,259	-0,77	0,4408	n.s.
E	0	4	0,779	1,40	0,1620	n.s.
E	25	4	0,707	1,46	0,1454	n.s.
E	50	4	0,148	0,34	0,7348	n.s.
E	75	4	-0,988	-0,23	0,8191	n.s.
E	100	4	0,272	0,63	0,5316	n.s.

Fortsetzung Anhangtab. 150: Samendichten im Betrieb B, 2006

Samen/m² je Art

<i>Ranunculus acris</i> agg.	160	80	0	80	320	160	0	40	400	440	40	0	40	640	40	80	0	0	0	0
<i>Ranunculus repens</i>	760	80	0	440	640	160	80	560	480	2320	1320	680	80	840	80	0	600	0	40	0
<i>Rumex acetosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rumex obtusifolius</i>	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0
<i>Stellaria media</i>	0	80	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	40	120	0	0	80	0	0	0
<i>Taraxacum officinale</i>	0	320	200	0	0	80	40	120	40	0	40	160	120	40	0	80	0	40	0	40
<i>Trifolium pratense</i>	0	200	80	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0
<i>Trifolium repens</i>	160	320	160	960	160	0	120	520	520	560	40	240	480	160	80	1120	200	720	800	520
<i>Urtica dioica</i>	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	80	0	0	40	0	0	0	40	40
<i>Veronica chamaedrys</i>	0	0	0	40	0	40	80	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0
<i>Veronica serpyllifolia</i>	200	0	40	0	0	0	160	80	80	0	240	0	80	0	40	40	0	80	0	40
<i>Viola tricolor</i>	0	0	0	200	0	40	0	120	40	40	120	80	0	0	0	40	0	0	0	0

Samen/m² je Art

Campanium JS Art	<i>Plantago major</i>	0	0	0	40	0	0	2440	0	0	0	80	1560	40	40	0	40	0	0	0	0	0	0
	<i>Poa annua</i>	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<i>Poa pratensis</i>	0	0	0	0	0	40	0	40	0	80	0	40	0	120	0	0	0	0	0	40	0	
	<i>Poa trivialis</i>	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<i>Polygonum aviculare</i>	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120	0	0	0	0	0	0	40	0	0	
	<i>Ranunculus acris</i> agg.	0	0	0	0	0	40	40	0	0	0	0	200	0	0	0	0	0	0	40	0	0	
	<i>Ranunculus repens</i>	0	0	0	0	0	0	80	0	0	0	0	440	0	40	0	0	0	0	80	0	0	
	<i>Rumex acetosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	
	<i>Rumex obtusifolius</i>	0	0	0	0	0	0	760	0	0	80	4720	0	0	40	1800	80	0	0	0	0	0	
	<i>Stellaria graminea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0	
	<i>Stellaria media</i>	0	40	0	0	0	0	40	0	40	0	0	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<i>Taraxacum officinale</i>	40	0	0	40	0	200	0	200	0	80	0	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<i>Thlaspi arvense</i>	0	0	40	0	0	120	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<i>Trifolium pratense</i>	240	80	80	40	360	80	120	400	160	0	40	320	80	40	80	240	0	0	0	400	0	
	<i>Trifolium repens</i>	0	40	360	80	0	0	200	0	160	0	0	240	40	40	160	80	0	40	80	880	0	
	<i>Urtica dioica</i>	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	40	0	0	40	160	0	160	0	0	0	0	
	<i>Veronica chamaedrys</i>	160	80	320	0	0	80	0	0	0	0	80	80	0	0	280	0	80	0	40	40	0	
	<i>Veronica officinalis</i>	40	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<i>Veronica serpyllifolia</i>	0	0	40	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	
	<i>Vicia cracca</i>	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Vicia sepium</i>	0	0	40	40	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Viola canina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	520	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Viola tricolor</i>	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	120	0	40	120	0	40	0	0	0	0	0		

Fortsetzung Anhangtab. 154: Samendichten im Betrieb D, 2007

Samen/m² je Art

<i>Poa pratensis</i>	200	120	120	200	80	40	0	160	1280	80	80	120	0	40	0	0	200	0	440	400
<i>Polygonum aviculare</i>	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	80	0	0	80	0	0	40	0	40
<i>Polygonum convolvulus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0	80	40	0	0	80	280	0
<i>Potentilla erecta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0
<i>Ranunculus acris</i> agg.	0	240	120	0	80	40	840	0	0	560	80	80	40	80	280	0	0	80	120	0
<i>Ranunculus repens</i>	160	0	40	0	0	0	160	0	240	0	40	160	520	80	720	0	0	0	80	0
<i>Rumex acetosella</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rumex obtusifolius</i>	0	1880	40	0	40	0	0	0	0	0	40	0	240	0	0	320	40	120	40	0
<i>Stellaria graminea</i>	0	320	0	0	0	0	0	0	0	0	0	560	0	520	0	320	0	0	0	0
<i>Stellaria media</i>	200	0	0	0	200	1400	0	360	0	560	40	0	40	200	0	200	0	40	40	0
<i>Taraxacum officinale</i>	0	0	0	0	1520	160	280	40	0	40	160	0	0	80	120	0	0	40	80	40
<i>Trifolium pratense</i>	80	40	0	80	200	0	0	240	160	0	0	120	120	0	0	120	0	0	40	240
<i>Trifolium repens</i>	6080	2760	1520	640	1000	4000	2240	2240	1920	3360	2640	3400	1960	1120	680	5480	1040	80	640	3840
<i>Urtica dioica</i>	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	120	0
<i>Veronica chamaedrys</i>	0	0	0	0	80	0	0	400	40	0	120	0	0	0	80	200	0	0	0	0
<i>Veronica officinalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40
<i>Viola tricolor</i>	40	0	960	120	0	120	680	320	40	40	520	120	120	0	640	40	0	120	280	0

Anhangtab. 156: Varianztabelle für den Scherwiderstand im Trittsversuch

Varianzursache	FG	MQ/F-Test November 2006	FG	MQ/F-Test März 2007	FG	MQ/F-Test Juli 2007	FG	MQ/F-Test Mai 2008
Korrigiertes Modell	1	327,76 **	1	1,12	1	601,66 ***	5	258,09
Konstanter Term	1	29316,81 ***	1	7358,44 ***	1	106445,63 ***	1	307501,31 ***
Behandlung	1	327,76 **	1	1,12	1	601,66 ***	1	12,32
Termin							2	234,85
B x T							2	404,22
Fehler	38	44,00	37	6,94	118	38,97	114	161,90
Gesamt	40		39		120		120	

Anhangtab. 157: Varianztabelle zur Vegetation (Ertragsanteile Mai 2008) im Trittsversuch

Varianzursache	FG	MQ/F-Test Bedeckung	MQ/F-Test <i>Lolium perenne</i>	MQ/F-Test sonstige Gräser	MQ/F-Test <i>Rumex spec.</i>	MQ/F-Test <i>Taraxacum off.</i>	MQ/F-Test sonstige Kräuter
Korrigiertes Modell	5	186,67	48,60	63,09	3,90	0,98	0,84
Konstanter Term	1	100104,17 ***	70092,04 ***	34922,51 ***	294,00 ***	315,38 ***	11,34 *
Behandlung	1	266,67	79,93	155,55	1,50	1,04	1,65
Termin	2	216,67	38,75	12,50	4,50	0,12	0,31
B x T	2	116,67	42,77	67,46	4,50	1,79	0,95
Fehler	18	139,58	89,10	68,44	11,36	1,93	2,20
Gesamt	24						

Anhangtab. 158: Varianztabelle für die Bestandshöhe (Mai 2008) im Trittversuch

Varianzursache	FG	MQ/F-Test Bedeckung
Korrigiertes Modell	5	36,67
Konstanter Term	1	6666,67 ***
Behandlung	1	16,67
Termin	2	76,04 *
B x T	2	7,29
Fehler	18	13,89
Gesamt	24	

Anhangtab. 159: Varianztabelle für den TS-Ertrag (Mai 2008) im Trittversuch

Varianzursache	FG	MQ/F-Test alle Termine	FG	MQ/F-Test ohne Termin März
Korrigiertes Modell	5	1191821,18	3	1686629,73
Konstanter Term	1	194251834,89 ***	1	122104425,76
Behandlung	1	1111852,48	1	571814,63
Termin	2	2044308,66	1	3762366,07 *
B x T	2	379318,05	1	725708,50
Fehler	18	646141,40	12	466162,05
Gesamt	24		16	

[illegible]

**Der Lebenslauf wurde aus der elektronischen
Version der Arbeit entfernt.**

**The curriculum vitae was removed from the
electronic version of the paper.**

Besonderer Dank gilt:

Mein Dank gilt der Deutschen Forschungsgemeinschaft für die finanzielle Unterstützung der Arbeit im Rahmen des Sonderforschungsbereiches 299 „Landnutzungskonzepte für periphere Regionen“.

Persönlich sei gedankt:

Herrn Prof. Dr. Harald Laser für die Überlassung des Themas, die jederzeit gewährte fachliche Beratung und Unterstützung dieser Arbeit;

Frau Prof. Dr. Dr. Annette Otte für die freundliche Übernahme des Korreferats und die fachliche Unterstützung;

Herrn apl. Prof. Dr. Horst Brandt für die statistische Beratung;

G. Kraft, C. Scheld, R. Dern und R. Stork für die technische Unterstützung beim Trittvorsuch sowie W. Leib für die Überlassung der Fläche;

A. Steinhoff, C. Mies, P. Günster, A. Wagner und F. Wagner für die Unterstützung des Projekts;

den Hilfskräften S. Köhnke und V. Mayrink;

M. Belkina für die Überlassung der im Rahmen ihrer Bachelor-Arbeit gewonnenen Daten zur Vegetation auf Pferdeweiden;

meinen Freunden und Kollegen E. Mandler, Dr. J. Simon und H. Kaveh, den Mitarbeitern der ehemaligen Professur für Grünlandwirtschaft und Futterbau und der ehemaligen Versuchsstation Grünland in Linden-Forst, der Versuchstation Landschaftsökologie Linden-Mühlberg (hier insbesondere J. Scholz vom Hofe), der Professur für Organischen Landbau sowie Herrn Prof. Dr. Dr. h. c. Wilhelm Opitz von Boberfeld und Herrn Prof. Dr. Günter Leithold für fachliche Unterstützung, gute Zusammenarbeit und das angenehme Arbeitsklima;

meinen Eltern, meinem Bruder und meiner Freundin Birgit für ihre Geduld und moralische Unterstützung.