



Laufener Forschungsberichte

8

Die Ökologische Lehr- und Forschungsstation Straß



Untersuchungen
über die Entwicklung
eines voralpinen
Feuchtgebietes
mit differenzierter
Nutzung
1988 - 2000

Christof MANHART,
Heinz MARSCHALEK,
Hagen FISCHER

Laufener Forschungsbericht 8

Die Ökologische Lehr- und Forschungsstation Straß

**Untersuchungen über die Entwicklung eines voralpinen
Feuchtgebietes mit differenzierter Nutzung 1988-2000**

Dr. Christof MANHART, Heinz MARSCHALEK, Dr. Hagen FISCHER

Herausgeber:

Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)
D - 83406 Laufen/Salzach, Postfach 1261
Telefon (00 49) 086 82/89 63-0,
Telefax (00 49) 086 82/89 63-17 (Verwaltung) und (00 49) 086 82/89 63-16 (Fachbereiche)
E-Mail: Poststelle@anl.bayern.de
Internet: <http://www.anl.de>

2003

Zum Titelbild:

Talgrund der Ökologischen Lehr- und Forschungsstation der ANL in Straß

Laufener Forschungsbericht 8

Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

ISSN 0946 - 5006

ISBN 3-931175-70-7

Zitiervorschlag: MANHART Christof, MARSCHALEK Heinz und Hagen FISCHER
Die Ökologische Lehr- und Forschungsstation Straß – Forschungsergebnisse 1988-2000. –
Laufener Forschungsbericht 8

Die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege ist eine dem Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen zugeordnete Einrichtung.

Auftraggeber: Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Bearbeitung: Dr. Christof Manhart, Birkenweg 5, 83410 Laufen/Salzach
Dipl. Ing. (FH) Heinz Marschalek, Fachhochschule Weihenstephan,
Fachbereich Landschaftsarchitektur, 85350 Freising,
Dr. Hagen Fischer, ifanos-Landschaftsökologie, Hessestr. 4, 90443 Nürnberg

Schriftleitung
und Redaktion: Dr. Notker Mallach in Zusammenarbeit mit Peter Sturm

Für die Einzelbeiträge zeichnen die jeweiligen Referenten verantwortlich.

Die Herstellung von Vervielfältigungen – auch auszugsweise – aus den Veröffentlichungen der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege sowie deren Benutzung zur Herstellung anderer Veröffentlichungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung.

Satz: Fa. Hans Bleicher, Laufen

Herstellung der Farblithos: Fa. Hans Bleicher, Laufen

Digitaldruck und Bindung: Freilassinger Kopierladen G. Habicht, Freilassing

Druck auf Recyclingpapier (100% Altpapier)

Vorwort

Mit dem vorliegenden Forschungsbericht wird eine umfassende Dokumentation und Auswertung der Forschungsarbeiten vorgelegt, die auf den Flächen der Ökologischen Lehr- und Forschungsstation in Straß im Zeitraum von 12 Jahren durchgeführt wurden. Die als umfassendes Monitoring der Feuchtgebiets-Biozönoson ausgerichteten Untersuchungen bilden eine wichtige Grundlage für die Beurteilung verschiedener Nutzungsvarianten – vor allem der Mahd – und deren Langzeiteffekte.

In einer Zeit, in der der Forschungsschwerpunkt immer mehr im biochemischen und biotechnischen Bereich liegt, ist es umso wichtiger eine Forschungsinstitution zu haben, die in ihrer Arbeit Antwort auf fachspezifische Fragen der Naturschutzpraxis gibt. Auch hier hat die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) eine zukunftsweisende Aufgabe und Verpflichtung, diese Lücke zu schließen. Naturschutzforschung ist und bleibt unentbehrliche Grundlage für Handlungsanleitungen in der Praxis. Die Verbindung von Forschung und Lehre sowie die unmittelbare Nutzung der Forschungsergebnisse in der Lehre ist ein Vorteil, der die ANL von anderen vergleichbaren Bildungseinrichtungen unterscheidet.

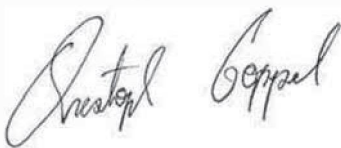
Dem Auftrag der ANL, angewandte und zukunftsorientierte Forschung durchzuführen, wird auch in Zukunft mit einer Fortsetzung des Monitorings auf den Flächen der Ökologischen Lehr- und Forschungs-

station Straß nachgekommen. Im Hinblick auf das weitgehende Fehlen von Langzeitstudien über die Entwicklung von Lebensgemeinschaften wird die Bedeutung dieser Untersuchungen weiter steigen.

Ohne die Bereitstellung von Flächen für die Einrichtung der Lehr- und Forschungsstation und die finanzielle Unterstützung dieses Forschungsprojektes wären diese Untersuchungen nicht möglich gewesen. Dem Bayerischen Naturschutzfonds sei an dieser Stelle hierfür besonders gedankt.

Besonderer Dank gilt den Autoren Dr. Christof Manhart, Laufen (*Fauna*), Dipl. Ing. Heinz Marschalek, Fachhochschule Weihenstephan, Fachbereich Landschaftsarchitektur (*Vegetation und Flora*) und Dr. Hagen S. Fischer, Institut für angewandte ökologische Studien (Ifanos) Nürnberg (*Multivariate Statistik*).

Weiterhin gebührt Dank auch folgenden beteiligten Wissenschaftlern und Forschungsinstitutionen: Peter Hartmann (*Heuschrecken*), Matthias Gertig (*Schmetterlinge*), Martin Lillig (*Bestimmung Laufkäfer*), Theo Blick (*Bestimmung Spinnen*), Prof. Dr. Jerzy Karg und Prof. Dr. Lech Ryszkowski, Polnische Akademie der Wissenschaften, Posen (*Biomasseuntersuchungen*) und den Professoren Dr. Hanns-Jürgen Schuster und Dr. Bernd Stöcklein, beide FH Weihenstephan, mit ihren PraktikantInnen. Sie alle haben mit ihrem persönlichen Engagement zur erfolgreichen Durchführung der Untersuchungen beigetragen.



Dr. Christoph Goppel

Direktor der Bayerischen Akademie
für Naturschutz und Landschaftspflege

Inhaltsverzeichnis

1. Teil: Einführung/Bewertender Überblick		2. Teil: Einzelergebnisse	
1. Einleitung	9	4. Bodenkundliche Untersuchungen	31
1.1 Die Ökologische Lehr- und Forschungsstation Straß	9	5. Floristische Untersuchungen	32
1.2 Untersuchungsgebiet	10	5.1 Artenspektrum der Flora	32
1.2.1 Naturräumliche Lage und Gliederung	10	5.1.1 Gesamtartenliste	32
1.2.2 Böden	10	5.1.2 Erläuterungen zu Einzelarten	32
1.2.3 Klima	11	5.2 Bemerkenswerte Artvorkommen	32
1.2.4 Historische Entwicklung und Landnutzung	12	5.3 Ausbreitung von Arten im Gebiet	33
1.2.5 Ausstattungselemente im Gebiet	13	5.4 Zählung von Schilfhalmern	33
1.3 Allgemeines zu Material und Methoden	13	6. Vegetationskundliche Untersuchungen	35
1.3.1 Abiotische Parameter	14	6.1 Methodik	35
1.3.1.1 Klima	14	6.1.1 Beschreibung der Aufnahmegruppen	35
1.3.1.2 Böden	14	6.1.2 Dauerflächen Untersuchungen	36
1.3.1.3 Hydrologie	14	6.2 Beschreibung der Pflanzengesellschaften	38
1.3.2 Vegetationskundliche Geländeuntersuchungen	14	6.3 Vegetationskundliche Auswertung der Dauerbeobachtungsfläche	41
1.3.2.1 Vegetationskartierung	14	6.3.1 Wirtschaftswiese, typisch artenarm (2, 15, 25, 32)	41
1.3.2.2 Vegetationstabellen und Berechnungen	14	6.3.2 Wiesenbrache ruderalisiert, mit Kleinseggen (4)	46
1.3.3 Statistik	15	6.3.3 Nasswiese, hochstaudenreich (5)	49
1.3.3.1 Multivariate Auswertungen	15	6.3.4 Kohldistelwiese, typisch artenarm (7, 28, 29)	50
1.3.3.2 Bivariate Regression	15	6.3.5 Streuwiesenbrache, verschilft (Teilfläche 16_1)	55
1.3.3.3 Lineare Regression	15	6.3.6 Streuwiesenbrache mit Flachmoorarten, verschilft (16)	58
1.3.3.4 Chi-Quadrat Test	16	6.4 Veränderung bei den Artenzahlen	60
2. Pflegekonzept und Maßnahmen	17	6.5 Vegetationsentwicklung auf der Gesamtfläche	60
2.1 Leitbild	17	6.5.1 Auswertung von Kartierungen, Gegenüberstellung der Flächenkartierungen aus den Jahren 88/91/95/00	60
2.2 Pflegeziel	17	6.5.2 Vegetationsentwicklung hinsichtlich gesetzlich geschützter Flächen nach Art. 13d BayNatSchG	62
2.3 Nutzung und Pflege der Flächen	17	6.5.3 Vegetationsentwicklung am Beispiel Glatthaferwiesen	62
2.3.1 Mahd	17	6.5.4 Auswirkungen der Mahdhäufigkeit auf die Vegetation, Ergebnisse aus der multivariaten Statistik	63
2.3.2 Mahdregime	18	6.6 Biomasse Vegetation	64
2.4 Weitere Pflegemaßnahmen	20	7. Faunistische Untersuchungen	65
2.4.1 Verschilfung von Streuwiesen	20	7.1 Methodik	65
2.4.2 Röhrliche	20	7.1.1 Dauerbeobachtungsflächen	65
2.4.3 Wiedervernässung	20	7.1.2 Vögel	65
2.4.4 Kraut- und Staudensaum	20	7.1.3 Heuschrecken	65
2.4.5 Auflichtung der Gehölzsäume	20	7.1.3.1 Qualitative Erfassung	65
2.5 Verwertung	20	7.1.3.2 Quantitative Erfassung	65
2.5.1 Hofeigene Verwertung	20	7.1.4 Tagfalter	65
2.5.2 Kompostierung	20	7.1.5 Laufkäfer	65
2.6 Düngung	20	7.1.6 Spinnen	65
2.7 Pflegekosten	20	7.1.7 Biomasse und Individuendichte	65
2.8 Wirkung von Pflegemaßnahmen	20	7.2 Einzelergebnisse – Insekten und Spinnen	66
2.8.1 Mahdregime	20	7.2.1 Tagfalter	66
2.8.2 Randstreifen und Sonderstrukturen	21	7.2.1.1 Artenspektrum der Tagfalter	67
2.8.3 Gewässerstrukturen	21	7.2.1.2 Klassifizierung nach Lebensräumen	67
2.8.3.1 Seigen	21	7.2.1.3 Dispersionsverhalten	67
2.8.3.2 Teiche und temporäre Kleingewässer	22	7.2.1.4 Verbreitung und Häufigkeit	69
2.9 Nutzung der Flächen	22	7.2.1.5 Räumliche Verteilung der Leitarten/Tagfalter	69
3. Aushagerung der Flächen: Naturschutzfachliche Bewertung	23		
3.1 Methodik	23		
3.1.1 Veränderung der Biomasse	23		
3.1.2 Bewertung der Flächen anhand der Fauna	23		
3.2 Bewertung des Flächenzustands im Jahr 2000 nach 5 Jahren Pflege	24		
3.2.1 Flächen ohne erkennbare Aushagerung	24		
3.2.2 Flächen mit „normaler“ Aushagerung	24		
3.2.3 Flächen mit verzögerter Aushagerung	25		
3.2.4 Flächen mit schneller Aushagerung	26		
3.3 Entwicklung der Fauna	26		
3.4 Vegetation und Fauna	28		
3.5 Bewertung aus betriebswirtschaftlicher Sicht	30		

7.2.1.6 Auswirkung der Pflege- maßnahmen auf die Tagfalter	69	7.3.2.3 Einfluss der Nutzung auf die Biomasse	95
7.2.1.7 Maßnahmenempfehlung für Tagfalter	69	7.3.2.4 Maßnahmenempfehlung für die Insektenbiomasse	95
7.2.2 Heuschrecken	72	7.3.3 Trophiestufen der krautschichtbewohnenden Insekten	95
7.2.2.1 Artenspektrum	72	7.4 Vögel	99
7.2.2.2 Individuendichte	73	7.4.1 Artenspektrum	99
7.2.2.3 Räumliche Verteilung der Leitarten/Heuschrecken	74	7.4.2 Leitarten	99
7.2.2.4 Auswirkungen der Mahd auf die Heuschrecken	74	7.4.3 Maßnahmenempfehlung für Vögel	101
7.2.2.5 Maßnahmenempfehlung für Heuschrecken	76	7.5 Amphibien	101
7.2.3 Laufkäfer	76	7.6 Reptilien	102
7.2.3.1 Artenspektrum/Laufkäfer	76	7.6.1 Maßnahmenempfehlung für Reptilien	102
7.2.3.2 Diversität und Artenzahl der Laufkäfer	77	3. Teil: Zusammenfassung/Folgerungen	
7.2.3.3 Verteilung der ökologischen Typen/Laufkäfer	78	8. Zusammenfassung Vegetation und Fauna	103
7.2.3.4 Verteilung und Änderung der Arten/Laufkäfer	80	9. Wichtigste Managementmaßnahmen und Zusammenfassung	107
7.2.3.5 Wirkung der Mahd auf die Laufkäferfauna	81	9.1 Managementmaßnahmen	107
7.2.3.6 Vegetation und Laufkäfer	82	9.2 Zusammenfassung	109
7.2.3.7 Maßnahmenempfehlung für Laufkäfer	82	10. Diskussion	110
7.2.4 Spinnen	82	10.1 Vergleich naturwissenschaftlicher und betriebswirtschaftlicher Parameter	110
7.2.4.1 Artenspektrum/Spinnen	83	10.2 Möglichkeiten der Renaturierung	110
7.2.4.2 Diversität/Spinnen	84	10.3 Bedeutung der Nutzung für Schutz und Entwicklung artenreicher Lebens- gemeinschaften bei Flora und Fauna	111
7.2.4.3 Ökologischer Typ/Spinnen	84	10.4 Sicherung der biologischen Vielfalt	112
7.2.4.4 Entwicklung der Spinnenfauna anhand der Arten	84	10.5 Folgerungen und Forderungen für ein Feuchtgebietsmanagement / Ableitung von Pflegemaßnahmen	112
7.2.4.5 Wirkung der Mahd auf die Spinnenfauna	87	10.6 Bedeutung der Untersuchung für den Bayerischen Erschwerenausgleich und das Landschaftspflegeprogramm	113
7.2.4.6 Maßnahmenempfehlung für Spinnen	87	11. Fazit und Ausblick / Fortführung der Untersuchungen	114
7.2.5 Libellen	87	4. Teil: Literatur und Anhänge	
7.2.5.1 Artenspektrum	87	12. Literatur	116
7.2.5.2 Maßnahmenempfehlung für Libellen	88	Anhang I	Fotoseiten
7.3 Zusammengefasste Ergebnisse: Insekten und Spinnen	89	Anhang II	
7.3.1 Individuendichte der Insekten der Krautschicht	89	Anlage 1: Artenliste Flora	122
7.3.1.1 Individuendichte	89	Anlage 2: Ergebnisse der Standortliste Vegetation	132
7.3.1.2 Änderung der Taxa im Grünland	91	Anlage 3: Einzelnachweise der Tagfalter	135
7.3.1.3 Einfluss der Nutzung auf die Individuendichte	92	Anlage 4: Einzelnachweise der Heuschrecken	141
7.3.1.4 Maßnahmenempfehlung für die Individuendichte der Insekten der Krautschicht	92	Anlage 5: Einzelnachweise der Laufkäfer	144
7.3.2 Insektenbiomasse	92	Anlage 6: Einzelnachweise der Spinnen	151
7.3.2.1 Verteilung der Biomasse auf die einzelnen Taxa	94	Anlage 7: Individuendichte Insektenfamilien	163
7.3.2.2 Änderung der Biomasse	94	Anlage 8: Bewertung naturschutzfachlich bedeutsamer Tierarten	174

Laufener Forschungsbericht 8, S. 6-8 • Bayer. Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege - Laufen/Salzach 2003
Die Ökologische Lehr- und Forschungsstation Straß – Forschungsergebnisse 1988-2000; Abbildungen und Tabellen

Abbildungen

- Abbildung 1: Lage des Untersuchungsgebietes (9)
- Abbildung 2: Lage der Ökologischen Lehr- und Forschungsstation. Topographische Karte (TK 50) 8043 Laufen (9)
- Abbildung 3: Luftbild Ökologische Lehr- und Forschungsstation Stand 1995. Gebietsgrenze rot umrandet (10)
- Abbildung 4: Geologische Übersichtskarte. (nach GÖTZINGER, 1955 verändert) (10)
- Abbildung 5: Niederschlagssumme während der Jahre 1995 bis 1999 (11)
- Abbildung 6: Jahresdurchschnittstemperatur °C während des Untersuchungsjahre 1995 bis 1999. (11)
- Abbildung 7: Flurnamen im Schinderbachtal (12)
- Abbildung 8: Querprofil des Untersuchungsgeländes mit Bodentypen und Bodennutzung (nach FLEISCHMANN 1988) (13)
- Abbildung 9: Unterteilung des Untersuchungsgebietes mit Parzellennummern. Mahdregime (soweit farbig unterlegt) (19)
- Abbildung 10: Mahdhäufigkeit auf den Flächen während des Untersuchungszeitraumes 1997 bis 2000 (22)
- Abbildung 11: Einteilung der RL Arten Fauna nach RL Deutschland, Bayern und Landkreisbedeutsame Arten nach Arten und Biotopschutzprogramm Landkreis Berchtesgadener Land (26)
- Abbildung 12: Tiergruppen und deren Anzahl naturschutzfachlich bedeutsamer Arten. Die Parameter sind RL Bayern, RL Deutschland, ABSP (Arten und Biotopschutzprogramm Landkreis Berchtesgaden) (27)
- Abbildung 13: Ausgangs- und Entwicklungsstand verschiedener Dauerbeobachtungsflächen mit Angaben zur Entwicklung vegetationskundlicher und faunistischer Parameter (Fl. 2, 28) (28)
- Abbildung 14: Ausgangs- und Entwicklungsstand verschiedener Dauerbeobachtungsflächen mit Angaben zur Entwicklung vegetationskundlicher und faunistischer Parameter (Fl. 4, 5) (28)
- Abbildung 15: Ausgangs- und Entwicklungsstand verschiedener Dauerbeobachtungsflächen mit Angaben zur Entwicklung vegetationskundlicher und faunistischer Parameter (Fl. 24, 25) (29)
- Abbildung 16: Ausgangs- und Entwicklungsstand verschiedener Dauerbeobachtungsflächen mit Angaben zur Entwicklung vegetationskundlicher und faunistischer Parameter (Fl. 7) (29)
- Abbildung 17: Ausgangs- und Entwicklungsstand verschiedener Dauerbeobachtungsflächen mit Angaben zur Entwicklung vegetationskundlicher und faunistischer Parameter (Fl. 16) (29)
- Abbildung 18: Ausgangs- und Entwicklungsstand verschiedener Dauerbeobachtungsflächen mit Angaben zur Entwicklung vegetationskundlicher und faunistischer Parameter (Fl. 10) (30)
- Abbildung 19: Wassergehalt und organische Substanz in %, P₂O₅ mg pro 100 g Boden bei Grünlandflächen (31)
- Abbildung 20: Ordinationsdiagramm der Aufnahmegruppen (36)
- Abbildung 21: Ordinationsdiagramm der Artgruppen (37)
- Abbildungen 22/23/24/25: Änderung der Wiesengesellschaften im Untersuchungsgebiet (61)
- Abbildungen 26/27: Flächen, die in den Jahren 1995 und 2000 den Kriterien der Art 13 d BayNatSchG entsprechen (62)
- Abbildung 28: Einteilung der Tagfalter nach Lebensraumtypen (nach SETTELE et al. 1999) ... (67)
- Abbildung 29: Dispersionsverhalten der Tagfalter eingestuft nach extrem standortstreu bis guter Wanderer (68)
- Abbildung 30: Wanderungsbewegung und Individuendichte von *Maculinea nausithous* und *Maculinea telejus* (70)
- Abbildung 31: Wanderungsbewegung und Individuendichte von *Brenthis ino* (70)
- Abbildung 32: Wanderungsbewegung und Individuendichte von *Melanargia galathea* . (70)
- Abbildung 33: Ausbreitung einiger Leitarten (Heuschrecken)während des Untersuchungszeitraumes von 1997 bis 2000 (74)
- Abbildung 34: Durchschnittliche Individuendichte pro 25 m² von Heuschrecken in Abhängigkeit von Nutzung und Struktur ... (75)
- Abbildung 35: Günstige Mahdzeitpunkte für einige Leitarten aus der Gruppe der Heuschrecken (75)
- Abbildung 36: Laufkäfer mit Angaben zu Artenzahl, Anteil stenotoper bzw. RL-Arten in %. Werte sind Mittelwerte aus den Jahren 1997 (76)
- Abbildung 37: Laufkäfer mit Angaben zu Artenzahl, Anteil stenotoper bzw. RL-Arten in %. Werte sind Mittelwerte aus den Jahren 1997 (77)
- Abbildung 38: Regressionsgerade der Laufkäferdiversität während des Untersuchungszeitraumes 1997 bis 2000 (77)
- Abbildung 39: Regressionsgerade mit Angabe von 95 % Konfidenzintervall für die Anzahl der Laufkäferarten während des Untersuchungszeitraumes 1997 bis 2000 (77)
- Abbildung 40: Anteil Individuendichte der ökologischen Typen aus den faunistischen Dauerbeobachtungsflächen 1997 bis 2000 .. (78)
- Abbildung 41: Anteil Individuendichte ökologischer Typen (Laufkäfer) in % bei verschiedenen Wiesentypen im Jahr 1997 (79)
- Abbildung 42: Anteil Individuendichte ökologischer Typen (Laufkäfer) in % bei verschiedenen Wiesentypen im Jahr 2000 (79)
- Abbildung 43: Ordinationsdiagramm der Laufkäferaufnahmen (80)
- Abbildung 44: Ordinationsdiagramm der Arten, Käfer (81)
- Abbildung 45: Ähnlichkeitsdiagramm der Carabiden mit der Nutzung überlagert. Die Pfeile bei den Carabiden geben die Entwicklung der Laufkäferfauna während der Untersuchungsjahre 1997 bis 2000 wieder. Der blaue Pfeil verdeutlicht den Einfluss der Nutzung (82)
- Abbildung 46: Artenzahl Spinnen im Vergleich zum Anteil RL-Arten und stenotoper Arten 1997 . (83)
- Abbildung 47: Artenzahl Spinnen im Vergleich zum Anteil RL-Arten und stenotoper Arten 2000 . (83)
- Abbildung 48: Regressionsgerade für die Diversität während des Untersuchungszeitraumes 1997 bis 2000 . (84)
- Abbildung 49: Anteil Individuendichte ökologischer Typen (Spinnen)in % bei verschiedenen Wiesentypen im Jahr 1997 (85)
- Abbildung 50: Anteil Individuendichte ökologischer Typen (Spinnen)in % bei verschiedenen Wiesentypen im Jahr 2000 (85)
- Abbildung 51: Änderung des ökologischen Typs (Spinnen) bezogen auf das gesamte Untersuchungsgebiet während des Untersuchungszeitraums. Legende siehe ökologischer Typ Laufkäfer .. (85)
- Abbildung 52: Ordinationsdiagramm der Aufnahmen, Spinnen (86)
- Abbildung 53: Ordinationsdiagramm der Spinnenarten ... (86)

Abbildung 54: Individuendichten pro m ² bezogen auf einzelne Ordnungen während des Erfassungszeitraumes 1997 bis 2000	(89)	Abbildung 74: Änderung floristischer, vegetationskundlicher und faunistischer Parameter beim Vergleich der Untersuchungsjahre 1995 und 2000 (<u>Fläche 5</u>). Die ersten Daten zur Fauna stammen aus dem Jahr 1997	(103)
Abbildung 55: Aufgelistet sind für die einzelnen Dauerbeobachtungsflächen die Individuendichten pro m ² bezogen auf einzelne Ordnungen während des Erfassungszeitraumes 1997 bis 2000	(89)	Abbildung 75: Änderung floristischer, vegetationskundlicher und faunistischer Parameter beim Vergleich der Untersuchungsjahre 1995 und 2000 (<u>Fläche 2</u>). Die ersten Daten zur Fauna stammen aus dem Jahr 1997	(104)
Abbildung 56: Individuendichte pro m ² für einzelne Ordnungen während des Untersuchungszeitraumes 1997 bis 2000. Die Individuendichte bezieht sich auf das gesamte Untersuchungsgebiet	(91)	Abbildung 76: Änderung floristischer, vegetationskundlicher und faunistischer Parameter beim Vergleich der Untersuchungsjahre 1995 und 2000 (<u>Fläche 7</u>). Die ersten Daten zur Fauna stammen aus dem Jahr 1997	(104)
Abbildung 57: Anzahl der Taxa in den Grünlandflächen 2, 5, 7, 24, 25, 28, 29 und 32 während des Untersuchungszeitraumes von 1992 bis 2000	(91)	Abbildung 77: Änderung floristischer, vegetationskundlicher und faunistischer Parameter beim Vergleich der Untersuchungsjahre 1995 und 2000 (<u>Fläche 28</u>). Die ersten Daten zur Fauna stammen aus dem Jahr 1997	(105)
Abbildung 58: Individuendichte der Insekten der Krautschicht pro m ² in Abhängigkeit der Mahdhäufigkeit während des Erfassungszeitraumes 1997 bis 2000	(92)	Abbildung 78: Änderung floristischer, vegetationskundlicher und faunistischer Parameter beim Vergleich der Untersuchungsjahre 1995 und 2000 (<u>Fläche 29</u>). Die ersten Daten zur Fauna stammen aus dem Jahr 1997	(105)
Abbildung 59: Biomasse in mg Trockengewicht pro m ² für einzelne Ordnungen während des Untersuchungszeitraumes 1997 bis 2000. Die Individuendichte bezieht sich auf das gesamte Untersuchungsgebiet	(93)	Abbildung 79: Änderung floristischer, vegetationskundlicher und faunistischer Parameter beim Vergleich der Untersuchungsjahre 1995 und 2000 (<u>Fläche 24</u>). Die ersten Daten zur Fauna stammen aus dem Jahr 1997	(105)
Abbildung 60: Biomasse in mg Trockengewicht pro m ² für Insektenordnungen während des Erfassungszeitraumes 1997 bis 2000 (1)	(93)	Abbildung 80: Änderung floristischer, vegetationskundlicher und faunistischer Parameter beim Vergleich der Untersuchungsjahre 1995 und 2000 (<u>Fläche 25</u>). Die ersten Daten zur Fauna stammen aus dem Jahr 1997	(106)
Abbildung 61: Biomasse in mg Trockengewicht pro m ² für Insektenordnungen während des Erfassungszeitraumes 1997 bis 2000 (2)	(93)	Abbildung 81: Änderung floristischer, vegetationskundlicher und faunistischer Parameter beim Vergleich der Untersuchungsjahre 1995 und 2000 (<u>Fläche 32</u>). Die ersten Daten zur Fauna stammen aus dem Jahr 1997	(106)
Abbildung 62: Gradientenanalyse aufgrund der Biomassedaten aus dem Untersuchungszeitraum 1997 bis 2000	(94)	Abbildung 82: Vergleich der Entwicklung der Parameter Diversität Hs (Fauna), Anzahl RL-Arten, Biomasse (Fauna) Biomasse (Vegetation) zwischen 1997 und 2000	(110)
Abbildung 63: Dargestellt ist die Biomasse in mg Trockengewicht pro m ² in Abhängigkeit der Mahdhäufigkeit während des Erfassungszeitraumes 1997 bis 2000	(95)		
Abbildung 64: Biomasse in mg Trockengewicht pro m ² für die Trophiestufen Herbivore und Saprovore Prädatoren und Parasitoide während des Erfassungszeitraumes 1997 bis 2000. Die Erfassung bezieht sich auf die faunistischen Dauerbeobachtungsflächen	(96)		
Abbildung 65: Individuendichte pro m ² für die Trophiestufen Herbivore, Saprovore, Prädatoren und Parasitoide während des Erfassungszeitraumes 1997 bis 2000. Die Erfassung bezieht sich auf die faunistischen Dauerbeobachtungsflächen	(96)		
Abbildung 66: Darstellung der Individuendichte pro m ² für verschiedene Trophieebenen während des Erfassungszeitraumes 1997 bis 2000	(97)		
Abbildung 67: Darstellung der Biomasse in mg Trockengewicht pro m ² für verschiedene Trophieebenen während des Erfassungszeitraumes 1997 bis 2000	(98)		
Abbildung 68: Regressionsgerade für die Änderung der Diversität der Individuen auf der gesamten Fläche während des Untersuchungszeitraumes 1997 bis 2000	(98)		
Abbildung 69: Regressionsgerade für die Änderung der Diversität der Biomasse auf der gesamten Fläche während des Untersuchungszeitraumes 1997 bis 2000	(98)		
Abbildung 70: Verteilung der Leitarten aus der Gruppe Vögel während der Untersuchungsjahre 1990 bis 2000	(99)		
Abbildung 71: Verteilung und Schwerpunktlebensräume einiger Amphibien auf dem Gelände der Lehr- und Forschungsstation	(101)		
Abbildung 72: Räumliche Verteilung der Reptilien auf dem Gelände des Untersuchungsgebietes	(102)		
Abbildung 73: Änderung floristischer, vegetationskundlicher und faunistischer Parameter beim Vergleich der Untersuchungsjahre 1995 und 2000 (Fläche 4). Die ersten Daten zur Fauna stammen aus dem Jahr 1997	(103)		

Tabellen

Tabelle 1: Experimentelles Design und Versuchsaufbau zur Erfolgskontrolle	(13)
Tabelle 2: Klassifikation der Aufnahmen (Vegetation)	(16)
Tabelle 3: Klassifikation der Arten (Vegetation)	(16)
Tabelle 4: Ordination der Art- und Aufnahmegruppen (Vegetation)	(16)
Tabelle 5: Erstellen der Ergebnistabelle (Vegetation)	(16)
Tabelle 6: Flächennummer, Ist-Zustand der Einzelflächen und Soll-Zustand laut Pflegeziel	(18)
Tabelle 7: Alternative Mahdzeitpunkte für zweischürige Wiesen	(19)
Tabelle 8: Aufgelistet sind für die einzelnen Flächen die jeweiligen Pflegekosten während der Jahre 1996 bis 2000	(21)
Tabelle 9: Flächen ohne erkennbare Aushagerung	(24)
Tabelle 10: Flächen mit normaler Aushagerung	(25)
Tabelle 11: Flächen mit verzögerter Aushagerung	(25)
Tabelle 12: Flächen mit schneller Aushagerung	(26)
Tabelle 13: Gesamtbewertung der einzelnen faunistischen Dauerbeobachtungsflächen. Grundlage ist das Erfassungsjahr und Vegetationsstand 2000	(27)
Tabelle 14: Boden. Aufgelistet sind für ausgewählte Flächen die Parameter der Bodenuntersuchungen	(31)
Tabelle 15: Liste synonym genannter Arten	(32)
Tabelle 16: Änderung der Schilfhalme (<i>Phragmites australis</i>) in Folge eines zusätzlichen Pflegeschnitts im Frühjahr	(33)
Tabelle 17: Übersicht der Aufnahmegruppen	(35)

Tabelle 18: Veränderung der Aufnahmegruppe 6 zu Aufnahmegruppe 4	(40)	Tabelle 37: Tagfalterarten aus dem Jahr 2000 in Bezug auf die Einzelflächen im Untersuchungsgebiet mit RL Status der einzelnen Arten	(68)
Tabelle 19: Veränderung der Aufnahmegruppe 6 zu Aufnahmegruppe 7	(40)	Tabelle 38: Aufgelistet sind Heuschreckenarten, die signifikant häufiger bzw. geringer in den Dauerbeobachtungsflächen vorkommen. * = signifikant $p < 0,05$, ** = sehr signifikant $p < 0,01$, *** = höchst signifikant $p < 0,001$, ↑ = häufiger, ↓ = geringer	(73)
Tabelle 20: Veränderung der Aufnahmegruppe 6 zu Aufnahmegruppe 2	(40)	Tabelle 39: Irrtumswahrscheinlichkeit α der bivariaten Regressionen zwischen der Mahdfrequenz (unabhängige Variable) und den Laufkäferarten (abhängige Variablen). *: $a < 5\%$, **: $a < 10\%$	(81)
Tabelle 21: Zuordnung der Artenzahlen zu verschiedenen Wiesentypen mit Angaben von Zielwerten, Diversitäts- bzw. Ähnlichkeitsindices (FL 2)	(42)	Tabelle 40: Irrtumswahrscheinlichkeit α der bivariaten Regressionen zwischen der Mahdfrequenz (unabhängige Variable) und den Spinnenarten (abhängige Variablen). *: $a < 5\%$, **: $a < 1\%$	(87)
Tabelle 22: Zuordnung der Artenzahlen zu verschiedenen Wiesentypen mit Angaben von Zielwerten, Diversitäts- bzw. Ähnlichkeitsindices (FL 15)	(44)	Tabelle 41: Liste der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Arten (Libellen) mit Angaben zum RL Status Entwicklung im Fließ- bzw. Stillgewässer sowie Standortstreue. F = Fließgewässer, S = Stillgewässer, D = Durchzügler, UG = Fortpflanzung im Untersuchungsgebiet	(88)
Tabelle 23: Zuordnung der Artenzahlen zu verschiedenen Wiesentypen mit Angaben von Zielwerten, Diversitäts- bzw. Ähnlichkeitsindices (FL 25)	(45)	Tabelle 42: Signifikant häufigere bzw. verringerte Individuendichte innerhalb der Ordnungen. *** = höchst signifikant ($p < 0,001$), ** = sehr signifikant ($p < 0,01$), * = signifikant ($p < 0,05$), ↑ = häufiger, ↓ = verringert	(90)
Tabelle 24: Zuordnung der Artenzahlen zu verschiedenen Wiesentypen mit Angaben von Zielwerten, Diversitäts- bzw. Ähnlichkeitsindices (FL 32)	(47)	Tabelle 43: Insektenordnungen mit der jeweiligen Anzahl der nachgewiesenen Familien	(91)
Tabelle 25: Zuordnung der Artenzahlen zu verschiedenen Wiesentypen mit Angaben von Zielwerten, Diversitäts- bzw. Ähnlichkeitsindices (FL 4)	(49)	Tabelle 44: Signifikant häufigere bzw. verringerte Individuendichte innerhalb der Trophieebenen. *** = höchst signifikant ($p < 0,001$), ** = sehr signifikant ($p < 0,01$), * = signifikant ($p < 0,05$), ↑ = häufiger, ↓ = verringert	(97)
Tabelle 26: Zuordnung der Artenzahlen zu verschiedenen Wiesentypen mit Angaben von Zielwerten, Diversitäts- bzw. Ähnlichkeitsindices (FL 5)	(51)	Tabelle 45: Liste der nachgewiesenen Vogelarten während des Erfassungszeitraumes 1990 bis 2000 mit Angaben zu RL-Status und Brutstatus	(99)
Tabelle 27: Zuordnung der Artenzahlen zu verschiedenen Wiesentypen mit Angaben von Zielwerten, Diversitäts- bzw. Ähnlichkeitsindices (FL 7)	(52)	Tabelle 46: Aufgelistet sind erfasste Tiergruppen und Biomasse mit Angabe zur positiven bzw. negativen Entwicklung bei verschiedenen Landschaftspflegemaßnahmen. + = positive Entwicklung, - = negative Entwicklung, +/- indifferent bzw. keine Auswirkung	(107)
Tabelle 28: Zuordnung der Artenzahlen zu verschiedenen Wiesentypen mit Angaben von Zielwerten, Diversitäts- bzw. Ähnlichkeitsindices (FL 28)	(54)	Tabelle 47: Pflegemaßnahmen bei Ausgewählten Wiesentypen mit Angaben zu Boden, Ausgangsbestand, Nutzung, Stand nach 5 Jahren und Entwicklungsziel	(108)
Tabelle 29: Zuordnung der Artenzahlen zu verschiedenen Wiesentypen mit Angaben von Zielwerten, Diversitäts- bzw. Ähnlichkeitsindices (FL 29)	(56)	Tabelle 48: Die Tabelle enthält den Vergleich der Parameter Diversität (Hs) Fauna, Biomasse Fauna und Biomasse Vegetation der Jahre 1997 und 2000	(110)
Tabelle 30: Zuordnung der Artenzahlen zu verschiedenen Wiesentypen mit Angaben von Zielwerten, Diversitäts- bzw. Ähnlichkeitsindices (FL 16 1)	(57)		
Tabelle 31: Zuordnung der Artenzahlen zu verschiedenen Wiesentypen mit Angaben von Zielwerten, Diversitäts- bzw. Ähnlichkeitsindices (FL 16)	(59)		
Tabelle 32: Änderung der Vegetation nach Artikel 6d bzw. 13d	(62)		
Tabelle 33: Entwicklung der Flächenbilanz Glatthaferwiesen	(63)		
Tabelle 34: Irrtumswahrscheinlichkeit α der bivariaten Regressionen zwischen der Mahdfrequenz (unabhängige Variable) und den Pflanzenarten (abhängige Variablen)	(63)		
Tabelle 35: Flächen mit den geschätzten Ertragswerten der pflanzlichen Biomasse in den Jahren 1990 bis 1995 und 2000	(64)		
Tabelle 36: Liste der Tagfalterarten mit Angaben zu Rote Liste Status, Lebensraum, Klassifizierung nach r/K und Dispersionsverhalten. (nach SETTELE et al. 1999)	(66)		

1. Einleitung

1.1 Die Ökologische Lehr- und Forschungsstation Straß

Die Ökologische Lehr- und Forschungsstation der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) befindet sich ca. 3 km nordwestlich von Laufen. 1988 wurde damit begonnen, dort über den Bayerischen Naturschutzfonds landwirtschaftlich genutzte Grundstücke zu erwerben und der ANL zur Verfügung zu stellen (SCHREINER 1992). In der Zwischenzeit wurde dieses Gelände auf 18 ha erweitert. Dieses strukturreiche Gebiet wird sowohl für die Durchführung von Lehrveranstaltungen als auch für angewandte ökologische Forschung genutzt. Gegenstand der vorliegenden Untersuchung sind intensiv genutzte, über die Jahre hin degenerierte Feucht- und Streuwiesen und deren schrittweise Renaturierung in den letzten 10 Jahren.

Seit 1996 wurde auf den Flächen der Ökologischen Lehr und Forschungsstation ein Pflege- und Entwicklungsplan umgesetzt, der im Auftrag der ANL von der



Abbildung 1

Lage des Untersuchungsgebietes

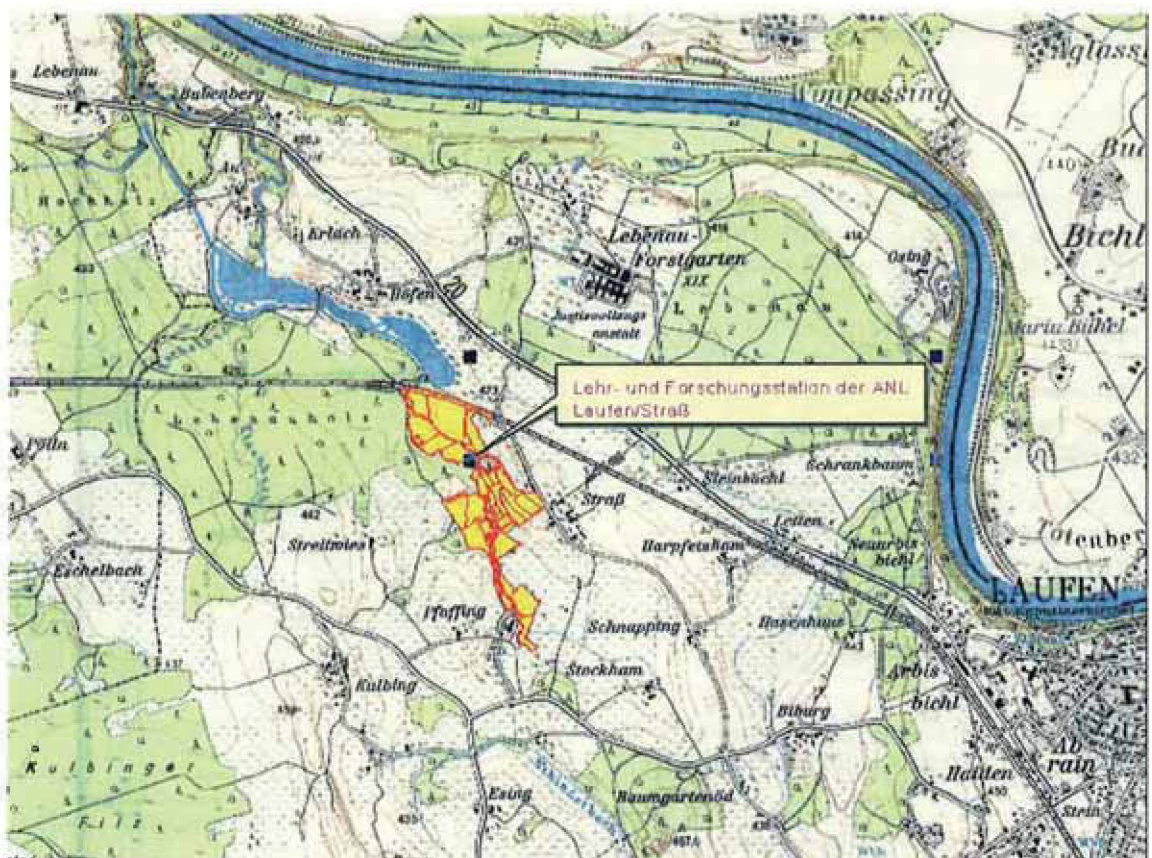


Abbildung 2

Lage der Ökologischen Lehr- und Forschungsstation. Topographische Karte (TK 50) 8043 Laufen

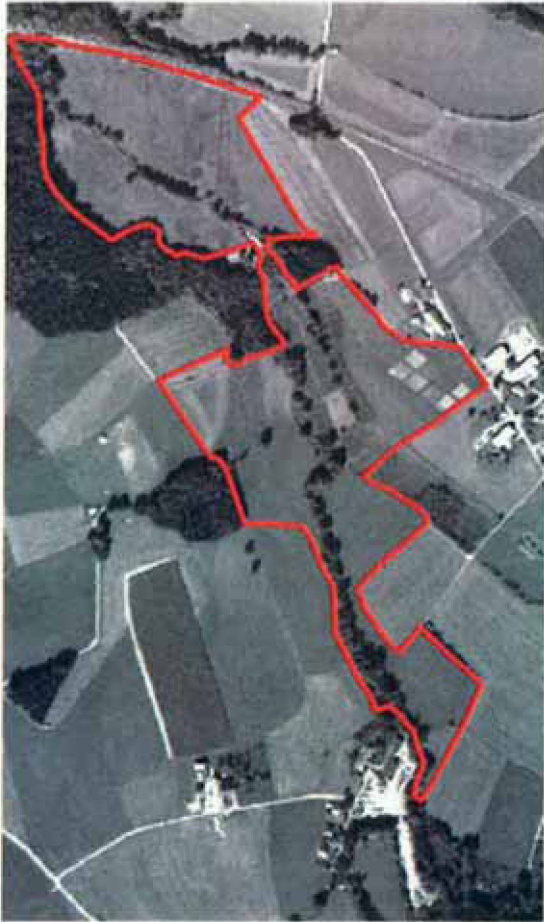


Abbildung 3

Luftbild Ökologische Lehr- und Forschungsstation
Stand 1995. Gebietsgrenze rot umrandet

Fachhochschule-Weihenstephan, Fachbereich Landschaftsarchitektur, erarbeitet wurde.

Parallel zur Umsetzung dieses Pflegeplans wurde vom Bayerischen Naturschutzfonds eine Erfolgskontrolle und ein Monitoringprogramm finanziert, mit dem 1997 begonnen wurde. Das Projekt war auf 5 Jahre ausgelegt. Es wird ab dem Frühjahr 2002 für weitere 5 Jahre fortgeführt. Die vorliegende Arbeit stellt einen Zwischenstand dieser Forschungsarbeiten dar, bei dem die bisher erreichten Ergebnisse dargestellt und diskutiert werden.

Aus den Zwischenergebnissen werden Pflegemaßnahmen abgeleitet, die in die praktische Naturschutzarbeit in Feuchtgebieten einfließen sollen.

1.2 Untersuchungsgebiet

1.2.1 Naturräumliche Lage und Gliederung

Das Untersuchungsgebiet liegt im Schinderbachtal, inmitten einer Grundmoränenlandschaft des Salzach-Hügellandes.

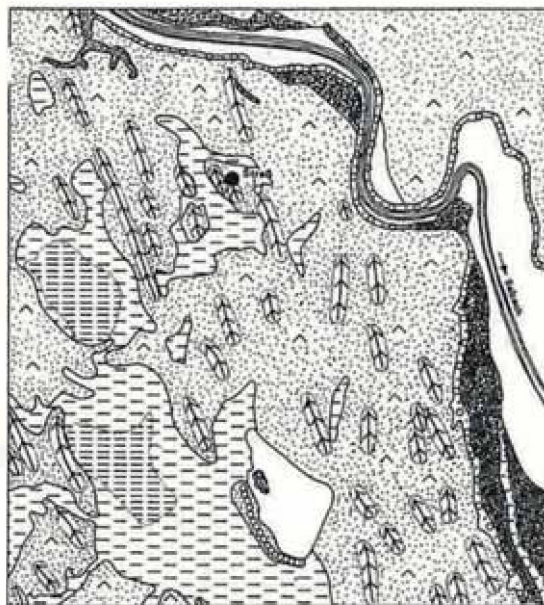
Das Salzach-Hügelland stellt den östlichsten Teil des bayerischen Hügel- und Moorlandes dar, welches den nördlichen Alpenrand vom Bodensee bis zur Salzach hin begleitet. Im Norden und Westen wird es begrenzt

durch die Alzplatte, im Süden von den Chiemgauer Alpen und im Osten durch die österreichisch-bayerische Grenze. Das Salzach-Hügelland erhielt seine landschaftliche Ausgestaltung durch den würmeiszeitlichen Gletschervorstoß des Salzach-Vorlandgletschers und ist somit als typische Jungmoränenlandschaft zu charakterisieren. Vom Stammbecken aus fächerte sich der Salzachvorlandgletscher fingerförmig in Zweigbecken auf. Zwischen den Zweigbecken befinden sich langgestreckte, meist NW-SO-verlaufende, „walförmige“ Rücken in oft schwarmartiger Verbreitung. Diese so genannten Drumlins sind typische Reliefformen der Grundmoränenlandschaft (siehe Abbildung 4).

Die Schotteranteile der Drumlins bestehen vielfach aus älterem Würmschotter (Laufen-Schotter), in der Gegend von Abtsdorf und nördlich davon teilweise auch aus diluvialen Nagelfluh. Die Grundmoränen bestehen überwiegend aus Geschiebenton, der Gehalt an kristallinen Komponenten wechselt. Senken, die mit undurchlässigem Grundmoränenmaterial ausgekleidet sind, sind heute durch Moor- oder Seeablagerungen eingeebnet.

1.2.2 Böden

Das Ausgangsmaterial für die Bodenentwicklung im Schinderbachtal besteht aus Grundmoränen und Schottern der Würmeiszeit. Entsprechend dem Einzugsgebiet des Salzach-Saalach-Gletschers handelt es sich zum überwiegenden Teil um Kalke und Dolomite der kalkalpinen Trias, außerdem um kristalline



	Heutige/rührsente Aufschüttungen		Würm-Grundmoränen
	Schutzkegel		- Drumlins
	Moore und Torf		- Ozer
	Postglaziale Schotter, Terrassenränder		Riefwürm-Interglaziale Schotter
			Sande, Sandsteine, Tonmergel

Abbildung 4

Geologische Übersichtskarte (nach GÖTZINGER, 1955 verändert)

Gesteine der Zentralalpen und um Kalke und Sandsteine der Flysch- und Helveticum-Zone. Eine Kornanalyse des Laufen-Schotters aus einem Aufschluß bei Oding, nordöstlich von Straß, ergab einen Anteil von ca. 50% Karbonaten, ca. 30% Nichtkarbonaten und ca. 5% Quarze (ZIEGLER, 1983). Eine ähnliche Zusammensetzung dürfte auch das Grundmoränenmaterial im Schinderbachtal haben.

Bodenbildungsprozesse führten schon zu Beginn des Postglazials zur Ausbildung eines mächtigen humus- und karbonathaltigen Oberbodens mit lockerem Krümelgefüge, Karbonatlösung führte zu einer fortschreitenden Vertiefung des Solums. Auf die Entkalkung folgten Verbräunung und Tonbildung. Außerdem setzte Tonverlagerung ein, die vermutlich unter den kontinentalen Klimaverhältnissen des Boreals intensiv ablief (SCHEFFER/SCHACHTSCHABEL, 1979). Ein weiterer entscheidender Faktor für die Bodenbildung ist der Wasserhaushalt, der wiederum in enger Beziehung zu Klima, Ausgangsmaterial und Relief steht. Durch den Faktor Wasser lassen sich drei Grundtypen der Böden unterscheiden:

- Trockene Böden auf wasserdurchlässigem Material (Drumlins und Grundmoränen)
- Grundwasserbeeinflusste Böden im Talgrund und in Senken
- Wechselfeuchte Böden auf halbdurchlässigem Material mit Staunässebildung

Die Bodenerosion führte zur Abtragung von Bodenmaterial von Hängen und Kuppen und zur Akkumulation am Unterhang. Abschwemmung von feinstem Bodenmaterial führte außerdem zur Sedimentation von Auenlehm und damit zur Abdichtung von Böden im Talgrund, auf denen sich Feuchtwälder mit Erle ansiedelten.

In Hang- und Rückenlagen der Moränenwälle und Drumlins zeigen sich im Boden Merkmale von Erosionseinflüssen. Das Bodenprofil ist „verkürzt“ und bis in den Oberboden karbonathaltig. Der entsprechende Bodentyp ist eine Pararendzina (Bodeneinheit 1a), die nur mehr ca. 40 cm mächtig ist, und die unter jahrtausendelanger Ackernutzung und deren Erosionseinflüssen entstanden ist. Das erodierte Bodenmaterial ist an den Unterhängen und in Mulden als

schluffig-lehmiges Kolluvium wieder angehäuft.

Bei Staunässebildung führt die Bodenentwicklung zum Pseudogley, der mit Braunerden vergesellschaftet sein kann: Braunerde-Pseudogley.

In der Tiefenlinie des Schinderbachtals, im Hochflutbereich des Schinderbachs und bei oberflächennahem Grundwasser ist ein Auengley bis Auennassengley verbreitet. Gley-Pseudogley ist eine Übergangsform zwischen grundwasserbeeinflusstem Boden und Staunässeboden. Hier erfolgte gleichzeitig zum hohen Grundwasserstand eine Staunässebildung im dichten Oberboden.

Naß(hang)gley bis Anmoor(hang)gley kennzeichnen einen Quellhorizont am Hangfuß des Drumlins bei Straß.

Niedermoor und Anmoorgley vermitteln bodentypologisch einen Übergang von den mineralischen zu den organischen Grundwasserböden. Durch sehr hohen Grundwasserstand und dadurch bedingten Luftmangel ist der mikrobielle Abbau der Streu (aus Seggen und Schilf) gehemmt, und die organische Substanz wird als Niedermoortorf akkumuliert. Durch Entwässerung zur Grünlandnutzung wird die ca. 40 cm mächtige Niedermoortorfschicht allerdings mehr und mehr zersetzt. Dies zeigt auch hier den Einfluss des Menschen auf die Bodenentwicklung.

1.2.3 Klima

Der Charakter des Klimas im Salzach-Hügelland wird von den nahen Alpen und deren Stauwirkung vom Westen her ozeanisch geprägt. Dies führt zu jährlichen Niederschlägen von durchschnittlich 1300 - 1400 mm (Abb. 5) am Alpenrand und abnehmend nach Norden zum Tittmoninger Becken von 950 - 1000 mm. Die Jahresdurchschnittstemperatur im Raum Laufen liegt bei 7,6 ° - 9,4 ° C (Abb. 6). Neben der normalen Windtätigkeit, überwiegend aus West-Nordwest, kommt es infolge der Alpenrandlage zu Föhn. Durch die südliche Lage und durch den Föhneinfluss ergeben sich die hohe Zahl der Sommertage mit mehr als 40 Tagen und der baldige Frühjahrsanfang, der durch den mittleren Beginn der Schneeglöckchenblüte vom 11.-21. März charakterisiert wird.

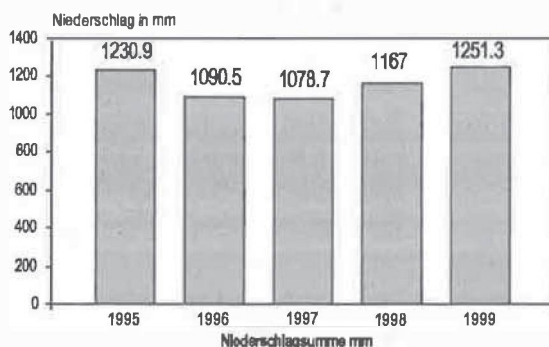


Abbildung 5
Niederschlagssumme während der Jahre 1995 bis 1999

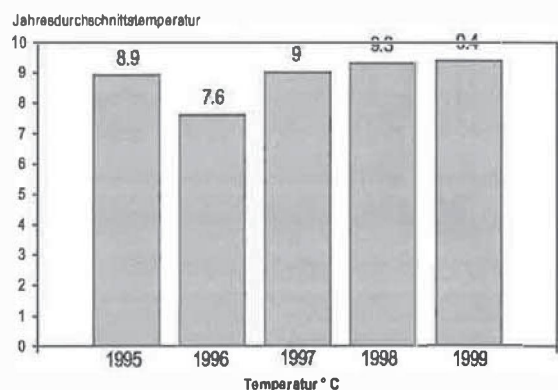


Abbildung 6
Jahresdurchschnittstemperatur °C während der Untersuchungs Jahre 1995 bis 1999

1.2.4 Historische Entwicklung und Landnutzung

Um die Mitte des 19. Jahrhunderts liegen auch erstmals Karten vor, aus denen sich flächengetreue Angaben zur Verteilung der einzelnen Nutzungsarten im Schinderbachtal bei Straß entnehmen lassen.

Ein neues „Zeitalter“ in der Landnutzung begann vor ca. 100 Jahren, als die bis dahin noch fast ausschließlich von der Handarbeit geprägte Landwirtschaft zunehmend von der Mechanisierung erfaßt und damit entschieden verändert wurde.

In den Uraufnahmen der Flurkarten (Katasterkarten) im Maßstab 1:5000 von 1850 sind die Hauptnutzungsarten unterschieden und abgegrenzt (vgl. Abb. 7). Außerdem ist die Flächennutzung der einzelnen Flurstücke im Grundsteuerkataster der Steuergemeinde Leobendorf des Polizei- und Rentamtsbezirks Laufen von 1853 (im Staatsarchiv München, Kataster Nr. 14290) beschrieben.

In der Flurkarte von 1850 ist am auffälligsten die Verteilung von Acker- und Grünland. Alle trockeneren Böden (Drumlins, Grundmoränenrücken) sind als Acker genutzt worden, auch wenn sie noch so steil waren. Dies kommt auch durch die Flurbezeich-

nung „Leitenfeld“ für den Steilhang des Drumlins bei Straß zum Ausdruck (Acker, der an einem Abhang liegt = Leite).

Als Grünland waren ausschließlich die nicht ackerfähigen Feuchtfächen im Talgrund genutzt. Die Wiesen wurden meist nur einmal im Jahr gemäht und nach dem Schnitt im Sommer beweidet. So waren z. B. die „Röhrwiesen“ nach Auskunft eines Landwirts aus Straß noch bis vor ca. 40 Jahren lediglich einmähdige Feuchtwiesen. Die Grünlandwirtschaft war im 19. Jahrhundert noch relativ „bescheiden“. Der Viehbestand der einzelnen Höfe war im Vergleich zu heute gering und bis in die zweite Hälfte des 19. Jahrhunderts war das „Durchhungern“ des Viehs über den Winter üblich (BRUCKMÜLLER & AMMERER, 1991), so dass nur von einem Wiesenschnitt im Jahr Winterfutter als Heu konserviert werden „mußte“. Streuwiesen hat es um 1850 im Schinderbachtal bei Straß höchstens kleinfächig gegeben, da die entsprechende Signatur hierfür in der Flurkarte fehlt. Auch dürfte durch den Getreidebau genügend Stroh als Stalleinstreu vorhanden gewesen sein.

Die Bauernhöfe und Weiler sind auf der Flurkarte mit großen Obstgärten umgeben, und auch Flurnamen wie z. B. das „Birnbaukland“ nördlich von Kulbing weisen auf die flächenmäßige Bedeutung des Obstbaus hin. Hinweise auf die frühere Bodennutzung geben auch die Flurnamen um Straß, deren Bedeutung dem Bayerischen Wörterbuch von SCHMELLER (1872-1877) entnommen wurde.

Auf Ackernutzung weisen die folgenden Flurbezeichnungen hin (Abb. 7):

- „Heberspoint“ Die Heberet = das Pflügen (im Gegensatz zur Ernte) und Point = Grundstück, das nicht dem Flurzwang der alten Dreifelderwirtschaft unterlag.
- „Saulandel“ Land bezeichnet ein einzelnes urbanes Grundstück, einen Acker oder ein Feld: hier ein Acker, auf den bevorzugt Schweine getrieben wurden.
- „Stuckbreiten“ Bezeichnet einen Acker, der eine größere Fläche einnimmt.
- „Badfeld“ auch „Mühlfeld, Lohfeld, Leitenfeld“ Der Beisatz „feld“ bildet im allgemeinen den Gegensatz zum Wald, bezeichnet hier aber ausschließlich Äcker, da grünlandgenutzte Flurstücke den Beisatz „wiesen“ enthalten.
- „Röhrwiesen“ Bezeichnet sumpfige Wiesen mit Rohr (= Rohrkolben – *Typha latifolia*), dessen „Wolle“ oft für Bettfüllungen verwendet wurde.
- „Mooswiesen“ sumpfige, nasse Wiesen.
- „Etwiesen“ Die Etz = das Weiden des Viehs, der Weideplatz. Die Etwiesen wurden wahrscheinlich nach dem Grasschnitt im Sommer mit Rindern und Pferden beweidet.

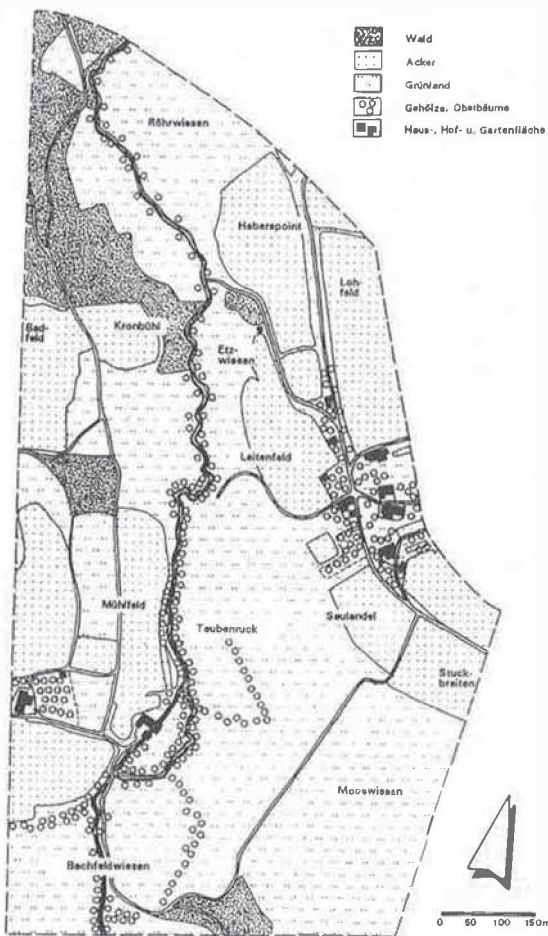


Abbildung 7
Flurnamen im Schinderbachtal

1.2.5 Ausstattungselemente im Gebiet

Die Flächen der Ökologischen Lehr- und Forschungsstation Straß umfassen einen repräsentativen Ausschnitt des Naturraumes „Salzach-Hügelland“. Durch die Reliefform des Geländes geprägt, hat sich die Vegetation in Abhängigkeit vom Standort und der Nutzungsintensität wie Häufigkeit der Mahd, Beweidung, Düngung, Entwässerung etc. ausgebildet (Abbildung 8).

Die Hangabschnitte und höher gelegenen Flächen mit Pararendzina und Braunerdeböden bilden die trockensten Bereiche und werden als Grünlandwiesen genutzt. Das Spektrum der flächenmäßig vorhandenen Grünland- und Staudenbestände reicht von den mehrschürigen Glatthaferwiesen artenarmer Ausbildung über die Kohldistelwiesen zu artenreichen Streuwiesen und unterschiedlichen Brachestadien. Diese Grünlandbereiche sind von Entwässerungsgrä-

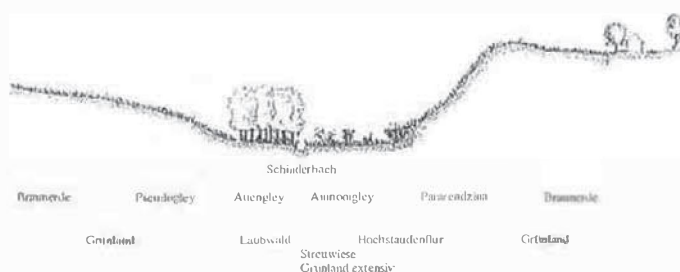
ben durchzogen, deren Ränder mit Mädesüß-Hochstauden und Schilf bewachsen sind.

Der Schinderbach, der das Gelände in Längsrichtung durchzieht, unterliegt im Jahresverlauf starken Pegelschwankungen und tritt regelmäßig im Frühjahr nach der Schneeschmelze über die Ufer. Betroffen ist besonders der mittlere Bereich des Untersuchungsgebiets, der in diesem Abschnitt zu dieser Zeit überschwemmt wird. Auf diesen Auengley bis Auennassgley hat sich zum einen Erlenbruchwald gebildet, auf der gegenüberliegenden Seite führte der Anmoorgley und Niedermoorboden zu Hochstaudenfluren und einem verbrachten Flachmoorabschnitt. Der Schinderbach ist von Ufergehölzen eingesäumt, zwischen denen sich ein breiter Uferstreifen aus Hochstauden ausgebildet hat.

In den letzten Jahren wurden an den Ausläufern einiger Entwässerungsgräben einige Seigen und Teiche angelegt (vgl. Kap. 2.8.3).

Abbildung 8

Querprofil des Untersuchungsgeländes mit Bodentypen und Bodennutzung (nach FLEISCHMANN 1988)



1.3 Allgemeines zu Material und Methoden

Tabelle 1 gibt einen Überblick über das zugrundeliegende experimentelle Design des Forschungsansatzes mit der Erfassung verschiedener Parameter. Ausgangspunkt für die Erfolgskontrolle ist der erwähnte Pflege- und Entwicklungsplan. Die deutlichste Änderung auf die Flächen bei der Umsetzung dieses Pflegeplans ist ein veränderter Mahdrhythmus in Kombination mit einem generellen Düngeverbot auf dem gesamten Untersuchungsgebiet. Mit diesem Hinter-

grund wird die weitere Entwicklung des Geländes anhand vegetationskundlicher und faunistischer Erhebungen über die Jahre hin beobachtet. An die Auswertung der Ergebnisse ist eine Bewertung angeschlossen, die den Entwicklungsverlauf der einzelnen Parameter aus naturschutzfachlicher Sicht bewertet. Die Bewertung selbst gibt wiederum die Grundlage für Handlungsanleitungen im Umgang mit Feuchtgebieten, die dem naturschutzfachlichen Grundgedanken zur Erhöhung und Sicherung der Biodiversität entsprechen.

Tabelle 1

Experimentelles Design und Versuchsaufbau zur Erfolgskontrolle

Parameter	Methode	Erfassungszeitraum
Vegetation	18 Dauerbeobachtungsflächen	2 x pro Jahr, Frühjahrs- und Herbstaspekt
Vögel	Sicht, Ruf	April – August
Tagfalter	Sicht z.T. Mark & Recapture	März – August
Libellen	Sicht	April – September
Laufkäfer/Spinnen	Barberfallen	2 x 6 Wochen, Frühjahr, Herbst
Insektenbiomasse	Saugfalle	2 x pro Jahr, Juni und September
Boden	Bodenproben bis 30 cm Tiefe	1 x während des Untersuchungszeitraumes
Klima	Klimastation	Ganzjährig

1.3.1 Abiotische Parameter

1.3.1.1 Klima

Klimadaten wurden seit 1994 das ganze Jahr über aufgezeichnet. Die Erfassung der Daten erfolgte mit einem Davis-Weather-Monitor II. Die Klimastation befand sich in Steinbrünning (Gde. Saaldorf-Surheim), das ca. 8 km von der Lehr- und Forschungsstation entfernt ist. Herrn Markus Hauser gebührt Dank für die Bereitstellung der Daten.

1.3.1.2 Böden

Das Gelände enthält eine Reihe verschiedener Bodentypen, die von FLEISCHMANN (1988) kartiert wurden. Neben der Erfassung dieser Bodentypen erfolgten in den Jahren 1999 bis 2001 auf den vegetationskundlichen Dauerbeobachtungsflächen Bodenuntersuchungen, die im hauseigenen Labor der ANL untersucht wurden. Die Parameter waren Phosphat, Nitrat, Wassergehalt, organische Substanz und Trockengewicht (siehe dazu Kap. 4).

1.3.1.3 Hydrologie

Die 1993 eingerichtete Pegelstation am Schinderbach erlaubt eine kontinuierliche Aufzeichnung des Wasserpegels. Wasserstandsschwankungen des Schinderbachs werden über 24 Stunden hin kontinuierlich festgehalten.

Zur Beobachtung des Grundwasserstandes wurden ab 2001 in die Flächen Kunststoffrohre versenkt, in denen mit einem Maßband der jeweilige Grundwasserstand abgelesen werden kann. Die Ablesungen erfolgten bisher stichprobenartig.

1.3.2 Vegetationskundliche Geländeuntersuchungen

1.3.2.1 Vegetationskartierung

In Strass gibt es zwei Kategorien von Flächen. Die sogenannten 0-Pacht-Flächen werden einem Landwirt zur Verfügung gestellt, ohne dass eine Pacht anfällt. Die Nutzung des Aufwuchses obliegt dem Landwirt. Als Einschränkung muss der jeweilige Bearbeiter vorgegebene Schnitzeitpunkte akzeptieren. Allerdings sind diese im Wesentlichen auf Frischfutter- und Heunutzung ausgelegt.

Die „Landschaftspflegeflächen“ werden nach Pflegeplan im Auftrag der ANL über den Maschinenring oder andere Auftragnehmer bearbeitet. Der Aufwand hierfür wird bezahlt, wobei die Modalitäten der Abrechnung sehr stark vereinfacht auf Zeit und Maschineneinsatz ausgerichtet sind.

Die Flächenwahl richtete sich im Wesentlichen nach der Verwendbarkeit für landwirtschaftliche Nutzungen. Dabei sollten die Flächen vorwiegend mit Maschinen bearbeitet werden können und in den Betriebsablauf des jeweiligen Nutzers integrierbar sein.

Eine erste Vegetationskartierung erfolgte durch CONRAD (1988). Die Vegetationsaufnahmen wurden über eine Tabellenarbeit ausgewertet und anschließend flächendeckend kartiert. Die Aufnahmen wurden in den Jahren 1991, 1995 und 2000 wiederholt.

Alle Vegetationsaufnahmen erfolgten nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964) unter Verwendung der erweiterten Skala nach PFADENHAUER (1986) (1 = 1a, 1b; 2 = 2a, 2b, 2m).

Als Begleitprogramm der Flächenpflege in Straß wurden 1995 auf 18 ausgewählten Flächen Dauerbeobachtungsquadrate in einer Größe von jeweils 5 x 5 Metern ange-

legt und erneut Vegetationsaufnahmen durchgeführt. Die vegetationskundliche Untersuchung der Dauerbeobachtungsquadrate beinhaltete neben der Vegetationsaufnahme eine weitere Bestimmung struktureller Parameter wie Höhe und Aspekt der Vegetation.

Die Aufnahmeflächen wurden mit Stahlnägeln dauerhaft markiert und zuletzt noch mit GPS eingemessen. Die Nägel sind unter die Grasnarbe versenkt, womit sichergestellt ist, dass eine Bewirtschaftung mit Maschinen nicht erschwert wird, bzw. zu Schäden am Gerät führt.

Das Arteninventar ist (ohne Moose und Flechten) mit den jeweiligen Deckungsanteilen erfasst.

Um die Registrierung aller Arten zu gewährleisten, wurden die einzelnen Flächen während der Vegetationsperiode mehrmals aufgesucht.

1.3.2.2 Vegetationstabellen und Berechnungen

Für jede einzelne Dauerfläche wurde eine Tabelle mit dem Programm Tabula 5 der Firma ÖKON angelegt. Es finden sich bei der Beschreibung der Einzelflächen verschiedene ökologische Maßzahlen, die bei der Erstellung der Tabellen berechnet wurden. Bei der Kategorie Diversität erfolgt die Einstufung nach WITTAKER (1972). Es sind:

- Artenzahlen aufgegliedert nach Gesellschaftszugehörigkeit
- Indikatoreauswertungen
- Maßzahlen aus der Kategorie „Diversität“
- Maßzahlen aus der Kategorie „Ähnlichkeit“

Methoden der Kategorie „Diversität“

Die Methoden der Kategorie „Diversität“ in der jeweiligen Tabelle werten die Homogenität eines Bestandes, der sich in der Tabelle als eine Spalte darstellt.

Je höher die Artenzahl ist und je gleichmäßiger die Deckungsgrade sind, desto höher liegen die Werte. Bei gegebener Artenzahl gibt es einen maximalen Diversitätswert für identische Werte bei allen Arten.

- **Shannon-Index:** Nach DIERBEN (1990) ist der SHANNON-Index ein statistisches Verteilungsmaß für die Komplexität von Systemen. Er eignet sich für die Kennzeichnung der Vielfalt von Häufigkeitsverteilungen unterschiedlicher Bestände. In Vegetationstypen mit nur einer Art nimmt H' unabhängig vom Deckungsgrad den Wert Null an, das bedeutet vollkommene Strukturlosigkeit des Bestandes. H' erreicht ein Maximum, wenn alle Arten gleichmäßig verteilt sind. Der Diversitätswert H' erhöht sich sowohl mit steigender Artenzahl als auch mit zunehmender Gleichverteilung der vorhandenen Individuen. Nach MÜHLENBERG (1993) ist der Maximalwert bei Gleichverteilung also gleich dem Logarithmus der Artenzahl. Wenn 1000 Arten in einer Stichprobe enthalten sind, wäre $H'^{\max} = \ln 1000 = 6,91$. Da die Arten in der Natur nie völlig gleich verteilt sind, erreichen H' -Werte von realen Biozönosen höchstens Werte bis 4,5. Die meisten Werte liegen zwischen 1,5 und 3,5.

In der vorliegenden Auswertung werden die in Tabula ermittelten Werte mit den o.g. Zahlen verglichen. Damit wäre beispielsweise ein Diversitätswert von 3,0 bereits als „hoher“ Wert einzustufen.

Zahlreiche Autoren bleiben bei der Verwendung dieses und anderer Indizes stets bei den mathematischen Kom-

ponenten stehen und verweisen lediglich auf HAEUPLER (1982). Diese unrühmliche Tradition wird hier fortgesetzt. Einschränkend kann allerdings hinzugefügt werden, dass die „beeindruckenden“ Rechenoperationen durch das Programm Tabula durchgeführt wurden.

- **Eveness:** Als Eveness (Gleichmäßigkeit auf einer Skala von 0-1) bezeichnet man das Verhältnis von tatsächlicher Diversität zur maximal möglichen Diversität. Damit ist die Eveness unabhängig von der Artenzahl. Es wird damit beschrieben, ob dominante Arten vorhanden sind ($< 0,5$) bzw. ob die Verteilung der Arten (Deckungsgrad) gleichmäßig ist. Der höchste Wert ist 1 (oder 100).
- **Div_{Max}:** An Div_{Max} interpretieren sich die Werte. Liegen sie unter 50%, dann geht das in Richtung niedrige Diversitätswerte, d.h. trotz z.B. hoher Artenzahl ist die Diversität gering.
- **Strukturdiversität und Biotopdiversität** sind weitere wichtige Kenngrößen. Für die Flächen der ANL in Straß können nach nunmehr 6 Jahren unterschiedlichster Pflege jeweils hohe Struktur- und Biotopdiversitäten angegeben werden.

Methoden der Kategorie „Ähnlichkeiten“

Die Methoden der Kategorie „Ähnlichkeiten“ vergleichen zwei Spalten (Bestände) der Tabelle miteinander und bewerten jeweils deren Ähnlichkeit. Damit wird für je zwei Spalten ein gemeinsamer Zahlenwert als Maß der Ähnlichkeit ermittelt. In den vorliegenden Tabellen wurde jeweils die linke und damit zeitlich ältere Aufnahme mit der rechten Aufnahme verglichen (88 mit 91, 91 mit 96.. usw.). Eine Spalte hat dadurch keinen Eintrag. Die folgenden Maßzahlen beschreiben diese Ähnlichkeiten:

- **Soerensen-Index:** Maß für die Übereinstimmung in der Artenzusammensetzung in Prozent (Artidentität) (qualitativ). Die Artidentität ermöglicht den Vergleich des Spektrums beider Spalten. Beim Wert 0 gibt es keine, beim Wert 100 eine vollständige Übereinstimmung im Artenspektrum.
- **Renkonen-Zahl:** Maß für die Übereinstimmung in den Dominanzen (Stetigkeiten) der Arten in (Dominanzidentität) Prozent (quantitativ). Die Dominanzidentität ermöglicht einen Vergleich der relativen Häufigkeiten aller beteiligten Arten. Zur Ermittlung werden die jeweils geringeren Dominanzwerte aller in beiden Spalten vorkommenden Arten aufsummiert. Bei 100 % gibt es eine völlige Übereinstimmung im Artenspektrum und in den Dominanzen.
- **Percentage Similarity:** Ebenso wie die Renkonen'sche Zahl ein Maß der Übereinstimmung der Artmächtigkeit in Prozent (quantitativ).
- **Uniformität:** Sie bewertet die Ähnlichkeit eines ganzen Spaltenbereiches (qualitativ). Der errechnete Koeffizient wird daher nur in der letzten Spalte eingetragen.

1.3.3 Statistik

1.3.3.1 Multivariate Auswertungen

Die Tabellen 2 bis 5 geben einen Überblick über die verwendeten multivariaten Methoden. Alle Datensätze wurden zunächst einer Standardanalyse in Anlehnung an WILDI (1989) unterzogen. Ziel dieser Analyse ist es, mittels multivariater Klassifikation und Ordination ei-

nen generalisierenden Überblick über das Datenmaterial zu gewinnen und etwaige Ausreißer im Datensatz zu identifizieren.

Für diese Analysen wurde die Anzahl der Arten reduziert. Seltene Arten wurden nicht berücksichtigt. Der Stichprobenumfang ist zu klein. Sie erzeugen störende Zufallsvariabilität in den Datensätzen.

Das Ergebnis der Klassifikation der Aufnahmen wird grafisch in Form eines Dendrogramm dargestellt. Es stellt die Ähnlichkeit der Aufnahmen in Bezug auf die beobachtete Artenzusammensetzung dar. Aufgrund dieses Dendrogramms lassen sich Gruppen definieren, die Biocoenosen ähnlicher Artenzusammensetzung repräsentieren. Die Anzahl der sinnvoll zu bildenden Gruppen erfolgt anhand des Dendrogramms.

Ebenso erhält man ein Dendrogramm der Arten, das ihre Ähnlichkeit in Bezug auf die Verteilung der verschiedenen Probeflächen darstellt. Alle Arten wurden mit einer Diskriminanzanalyse darauf hin überprüft, ob sie zufällig auf die Artgruppen verteilt sind. Arten die nicht zufällig verteilt sind, sondern gehäuft in bestimmten Aufnahmegruppen auftreten, können als typisch für die entsprechenden Aufnahmegruppen bezeichnet werden.

Des weiteren wurden Konzentrationsanalysen gerechnet. Sie basieren auf einer Kontingenztafel und geben Auskunft darüber, welche Artgruppen in welchen Aufnahmegruppen vorkommen. Anschließend wurde eine Korrespondenzanalyse der Art- und Aufnahmegruppen gerechnet. Dabei werden Art- und Aufnahmegruppen entlang eines theoretischen Gradienten angeordnet. Dies wurde grafisch in Form eines Ordinationsdiagramms dargestellt.

Des weiteren wurde geprüft, ob sich die Beobachtungen in den Jahren unterscheiden. Dies wurde in Form einer Diskriminanzanalyse zwischen den Jahren gerechnet. Dies wird tabellarisch dargestellt.

Zur Ordination der Arten und Aufnahmen wurde eine Principal Coordinate analysis gerechnet. Die Ergebnisse sind zur Klassifikation kompatibel, da sie die gleiche Metrik benutzen.

Der Basisdatensatz enthält 209 Arten und 69 Aufnahmen. Die einzelnen Analyseschritte sind im folgenden dokumentiert.

1.3.3.2 Bivariate Regression

Um zu sehen, welche Arten und Taxa von der Mahdfrequenz beeinflusst werden, wurden bivariate Regressionen mit den Mengen der Arten und Taxa als abhängige Variablen und der Mahdfrequenz als unabhängiger Variablen mit einem Monte-Carlo-Signifikanztest gerechnet. Bei den Arten und Taxa wurden die nach Stetigkeit maskierten Datensätze benutzt. Bei der Regression wird der Endzustand 2000 mit der durchschnittlichen Mahdfrequenz der Beobachtungsjahre in Bezug gesetzt. Für die signifikanten Arten bzw. Taxa werden die Ergebnisse tabellarisch dargestellt. In den Tabellen bedeutet α die Irrtumswahrscheinlichkeit. Mit einem * sind Irrtumswahrscheinlichkeiten größer 1% und mit zwei ** sind Irrtumswahrscheinlichkeiten kleiner 1% markiert.

1.3.3.3 Lineare Regression

Um die Veränderung der Diversität bei den Spinnen, Laufkäfern, Insekten der Krautschicht und der Biomasse darzustellen, wurde eine Lineare Regression mit

den Tiergruppen und Taxa als abhängige und dem Erfassungszeitraum als unabhängige Variable gerechnet.

1.3.3.4 Chi-Quadrat Test

Um zu klären, ob signifikante Häufungen bzw. Defizite verschiedener Insektenordnungen bzw. trophische Ebenen innerhalb des Untersuchungszeitraumes 1997 bis

2000 vorliegen, wurde eine Chi-Quadrat Analyse durchgeführt. Die Fälle wurden mit der Häufigkeit bei den einzelnen Ordnungen und den Trophischen Ebenen gewichtet. Die Irrtumswahrscheinlichkeit ist angegeben mit: *** = höchst signifikant ($p < 0,001$), ** = sehr signifikant ($p < 0,01$), * = signifikant ($p < 0,05$).

Tabelle 2

Klassifikation der Aufnahmen (Vegetation)

Aufnahmen klassifizieren		
	Maßnahme	Begründung
	Skalartransformation: Histogrammtransformation	um eine symmetrische Verteilung zu erhalten
	Vektortransformation: Arten normalisieren	um seltenen Arten ein höheres Gewicht zu geben
	Berechnung der Ähnlichkeitsmatrix: van der Maarel-Koeffizient	gleiches Gewicht auf Übereinstimmung und Unterschied, keine Berücksichtigung der Doppelnulzen
	Klassifizierung Minimum Variance	Varianz innerhalb der Gruppen minimieren und zwischen den Gruppen maximieren.
	Anzahl der Gruppen: 14	nach Dendrogramm
Darstellung des Ergebnisses: Dendrogramm.		

Tabelle 3

Klassifikation der Arten (Vegetation)

Arten klassifizieren		
	Maßnahme	Begründung
	Skalartransformation: Histogrammtransformation	um eine symmetrische Verteilung zu erhalten
	Vektortransformation: Arten normalisieren	um seltenen Arten ein höheres Gewicht zu geben
	Berechnung der Ähnlichkeitsmatrix: Sehndistanz	Äquivalent dem Ochiai-Index: Nischen-Überlappung wird als Ähnlichkeitsmaß benutzt
	Klassifizierung Minimum Variance	Varianz innerhalb der Gruppen minimieren und zwischen den Gruppen maximieren.
	Anzahl der Gruppen: 50	nach Dendrogramm
	Diskriminanzanalyse mit verteilungsfreiem Monte-Carlo-Signifikanztest: 1% Irrtumswahrscheinlichkeit 95 von 209 Arten bleiben übrig	Differenzierende Arten von Begleitern trennen: nur signifikante Arten
Darstellung des Ergebnisses: Dendrogramm.		

Tabelle 4

Ordination der Art- und Aufnahmegruppen (Vegetation)

Ordination der Art- und Aufnahmegruppen		
	Maßnahme	Begründung
	Konzentrationsanalyse (AOCL) der Art- und Aufnahmegruppen	Darstellung der Beziehung zwischen den Art- und Aufnahmegruppen
Darstellung des Ergebnisses: Ordinationsdiagramm der Art- und Aufnahmegruppen		

Tabelle 5

Erstellen der Ergebnistabelle (Vegetation)

Darstellung der kombinierten Ergebnisse von Klassifikation und Ordination		
	AOCL – Koordinaten	legt die Reihenfolge der Art- und Aufnahmegruppen in der Tabelle fest
	Aufnahme-Klassifikation	legt die Reihenfolge der Aufnahmen in den Aufnahmegruppen fest
	Arten-Klassifikation	legt die Reihenfolge der Arten in den Artgruppen fest
	Diskriminanzanalyse	nur signifikante Arten werden berücksichtigt
Ergebnis: Strukturierte Tabelle		

Zum Titelbild:

Talgrund der Ökologischen Lehr- und Forschungsstation der ANL in Straß

Laufener Forschungsbericht 8

Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

ISSN 0946 - 5006

ISBN 3-931175-70-7

Zitiervorschlag: MANHART Christof, MARSCHALEK Heinz und Hagen FISCHER
Die Ökologische Lehr- und Forschungsstation Straß – Forschungsergebnisse 1988-2000. –
Laufener Forschungsbericht 8

Die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege ist eine dem Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen zugeordnete Einrichtung.

Auftraggeber: Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Bearbeitung: Dr. Christof Manhart, Birkenweg 5, 83410 Laufen/Salzach
Dipl. Ing. (FH) Heinz Marschalek, Fachhochschule Weihenstephan,
Fachbereich Landschaftsarchitektur, 85350 Freising,
Dr. Hagen Fischer, ifanos-Landschaftsökologie, Hessestr. 4, 90443 Nürnberg

Schriftleitung
und Redaktion: Dr. Notker Mallach in Zusammenarbeit mit Peter Sturm

Für die Einzelbeiträge zeichnen die jeweiligen Referenten verantwortlich.

Die Herstellung von Vervielfältigungen – auch auszugsweise – aus den Veröffentlichungen der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege sowie deren Benutzung zur Herstellung anderer Veröffentlichungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung.

Satz: Fa. Hans Bleicher, Laufen

Herstellung der Farblithos: Fa. Hans Bleicher, Laufen

Digitaldruck und Bindung: Freilassinger Kopierladen G. Habicht, Freilassing

Druck auf Recyclingpapier (100% Altpapier)

2. Pflegekonzept und Maßnahmen

2.1 Leitbild

Das Leitbild beschreibt einen idealisierten Zustand, an dem sich die Pflege- und Entwicklungsziele orien-

tieren. Nachfolgend wird für das Schinderbachtal im Abschnitt Straß ein Leitbild formuliert, welches für das Tal bis zur Ausleitung am Abtsee Gültigkeit hat.

Entsprechend dem naturräumlichen Umfeld ist die Entwicklung einer durchgängigen Offenlandschaft mit geringem Gehölzanteil das Ziel. Das Relief des Geländes mit trockenen Hanglagen und feuchtem Talgrund beinhaltet eine natürliche Differenzierung der Entwicklungsziele. Im Bereich der Bachaue wird ein hoher Anteil extensiver Feuchtgrünflächen angestrebt. Die Niedermoorböden sollen erhalten und weiter entwickelt werden. Sie bilden die Grundlage der Niedermoor- und Streuwiesenbereiche. Die trockenen Hanglagen bilden extensive Grünflächen mit hohem Blütenreichtum.

Die Durchgängigkeit des Schinderbaches ist auf seiner gesamten Länge zu sichern und wo dies nicht gegeben ist wiederherzustellen. Damit ist die Verbesserung der Gewässerdynamik bei Optimierung der Hochwasserretention verbunden. Die Anbindung der angrenzenden Flächen an die Dynamik dieses Fließgewässers ist Teil der Renaturierung des gesamten Forschungsgeländes.

Stark gefährdete Lebensgemeinschaften in extensiv genutzten nährstoffarmen Standorten sollten erhalten und entwickelt werden. Hierzu trägt die Wiederherstellung der Trittstein- und Biotopverbundfunktion in entscheidendem Maß bei. Damit ist zugleich die Grundlage für eine Biotopverbundfunktion zu räumlich benachbarten, hochwertigen Gebieten gegeben.

2.2 Pflegeziel

Das Gelände wurde auf vegetationskundlicher Basis in 35 Parzellen eingeteilt (Abbildung 9). Für jede Parzelle wurde ein Ist-Zustand und ein Soll-Zustand als Pflegeziel definiert (Tabelle 6). Das Pflegeziel soll durch eine vorgeschriebene Nutzung, die für jede dieser Parzellen festgeschrieben ist, erreicht werden.

2.3 Nutzung und Pflege der Flächen

2.3.1 Mahd

Mit der Mahd ist zunächst der ein- oder mehrmalige Schnitt der Wiesenpflanzen zur Futtergewinnung oder zur Gewinnung von Einstreu gemeint. Als Pflegeziele durch ein Mahdregime für die Grünlandbestände im Schinderbachtal können die Aushagerung des Standortes und mit der Überführung in die gebietstypischen Formationen die Erhöhung der Artenzahlen genannt werden. Schnittzeitpunkte und Schnitthäufigkeit entscheiden neben der natürlichen Nutzungseignung darüber, wie artenreich/artenarm ein Bestand ist bzw. wird.

Einschürige Nutzung

- Sommer (Juli nach Phänologie)
Für bestimmte Wiesentypen ist die einmalige Sommermahd z.B. auch im Voralpenland ebenfalls traditionelle Bewirtschaftung. Der Vorteil dieser Bewirtschaftungsweise betrifft die niedrig- und langsamwüchsigen Arten, aber auch die spätblühenden und spätfruchtenden Pflanzen. Einschürige Nutzung fördert den Artenreichtum, weil sich vegetativ und generativ vermehrende Arten gleichermaßen etablieren können. Zahlreiche Gräser und Kräuter können bei später Mahd ihre Entwicklung abschließen und zur Samenreife gelangen. Damit wird vor allem den relativ seltenen Arten der Streuwiesen geholfen.
- Herbst (September)
Die jährliche Herbstmahd hat auf den nährstoffreichen Standorten im Talgrund ähnliche Auswirkungen wie die einmalige Sommermahd. Neben der Erhaltung des Artenreichtums findet jedoch eine langsame Ausbreitung von Brachegräsern und Hochstauden statt.

Tabelle 6

Flächennummer, Ist-Zustand der Einzelflächen und Soll-Zustand laut Pflegeziel

Fläche Nr.	Ist-Zustand	Soll-Zustand
1	Kohldistelwiese, typisch	Trollblumen-Bachdistelwiese
2	Kohldistelwiese, typisch	Trollblumen-Bachdistelwiese
3	Wiesenbrache	junges Brachestadium einer Feuchtwiese
4	Kleinseggenreiche Wiesenbrache und Kohldistelwiese	artenreiche Feuchtwiese mit Förderung der Kleinseggen
5	Kleinseggenreiche Naßwiese und Mädesüß-Hochstaudenflur	Komplexlebensraum aus Kleinseggen, Waldsimsenflur und Großseggen
6	Streuweisenkomplex mit Brachetendenz	Streuweisenkomplex
7	Kohldistelwiese artenarm	Kohldistelwiese artenreich, (Wirtschaftswiese)
9	Streuweisenbrache (Phalaris)	Streuweise artenreich
10	Streuweisenbrache (Filipendula)	Molinia Streuwiese
11	Kohldistelwiese	Molinia Streuwiese
12	Kohldistelwiese (ruderalisierte Form)	junge Brache
13	Glatthaferwiese (artenarm)	mäßig genutzte Wirtschaftswiese (2-schürig)
14	Glatthaferwiese (artenarm)	Feldstation
15	Glatthaferwiese (artenarm)	extensiv genutzte, artenreiche Glatthaferwiese
16	verschilfte Molinia Streuwiese mit Flachmoorarten	arten- und kleinseggenreiche Streuwiese
16/1	Streuweisenbrache (Phragmites)	Molinia Streuwiese mit Flachmoorarten
17	Streuweisenbrache (Phragmites)	artenreiche Streuwiese
19	Streuweisenbrache mit Seggen	Magnocaricion-Gesellschaft
20	Kohldistelwiese, seggenreiche Ausbildung	Kleinseggenreiche Nasswiese
22	Glatthaferwiese (artenarm)	Tal-Glatthaferwiese (artenreich mit extensiver Nutzung)
23	Glatthaferwiese (artenarm)	Kohldistelwiese (extensiv genutzt)
24	Glatthaferwiese (artenarm)	Tal-Glatthaferwiese (extensiv genutzt)
25	Glatthaferwiese (artenarm)	Tal-Glatthaferwiese (extensiv genutzt)
26	Glatthaferwiese (artenarm)	junge Hochstaudenbrache
27	Glatthaferwiese (artenarm)	Kraut- und Staudenflur
28	Kohldistelwiese (groß- und kleinseggenreich)	Molinia Streuwiese (artenreich, extensiv genutzt)
29	Kohldistelwiese	Molinia-Streuweise
30	Schilfröhrich	Schilfröhrich
31	Kohldistelwiese (groß- und kleinseggenreich)	Molinia Streuwiese (artenreich, extensiv genutzt)
32	Glatthaferwiese (feucht)	Glatthaferwiese (artenreich, extensiv genutzt)

Zweischürige Nutzung

Die traditionelle Bewirtschaftungsform der Mähwiesen ist die zweimal jährlich stattfindende Mahd, als „Heumahd“ Mitte bis Ende Juni und als „Grummet“ ab Ende August/Anfang September. Gemäht werden nach diesem Rhythmus die wechselfeuchten Kohldistelnwiesen mit relativ hoch anstehendem Grundwasser und auch die frisch bis mäßig feuchten oder wechselfeuchten Glatthaferwiesen jeder Ausbildung im UG. Tabelle 7 enthält 3 alternative Mähzeitpunkte für zweischürige Wiesen im Untersuchungsgebiet.

Die Auswirkung der zweimaligen Sommermahd ist vor allem in der Ausbildung von zwei bunten und blumenreichen Hochständen im Jahresablauf zu sehen. Von besonderem Wert ist aber auch die Nutzungselastizität und dass der Aufwuchs als wertvolles Futter betriebseigen verwendet werden kann.

2.3.2 Mahdregime

Zur Umsetzung der verschiedenen Mahdvarianten wurde das Untersuchungsgebiet in 35 verschiedene Parzellen unterteilt (Abbildung 9). Für jede dieser Flächen wurde eine Flächenkartei angelegt, die im Wesentlichen 5 Punkte enthält: der vegetationskundliche Ist-Zustand zum Zeitpunkt der Vegetationsaufnahme, die Bewirtschaftung der Fläche vor der Übernahme durch die ANL 1988, die Bewirtschaftung der Fläche im Zeitraum 1988 bis 1995, die beabsichtigte Bewirtschaftung mit Umsetzung des Pflege- und Entwicklungsplanes ab 1995, sowie das vegetationskundliche Pflegeziel und insbesondere die Maßnahmen wie dieses Pflegeziel zu erreichen ist. Das grundlegende Mahdregime ist in Abbildung 10 dargestellt.

Tabelle 7

Alternative Mahdzeitpunkte für zweischürige Wiesen

1. Alternative	2. Alternative	3. Alternative
1. Schnitt ab Mitte Juni 2. Schnitt nach Bedarf (August/September)	1. Schnitt Ende Juli 2. Schnitt Anfang September	1. Schnitt nicht vor Mitte Juli 2. Schnitt Ende September

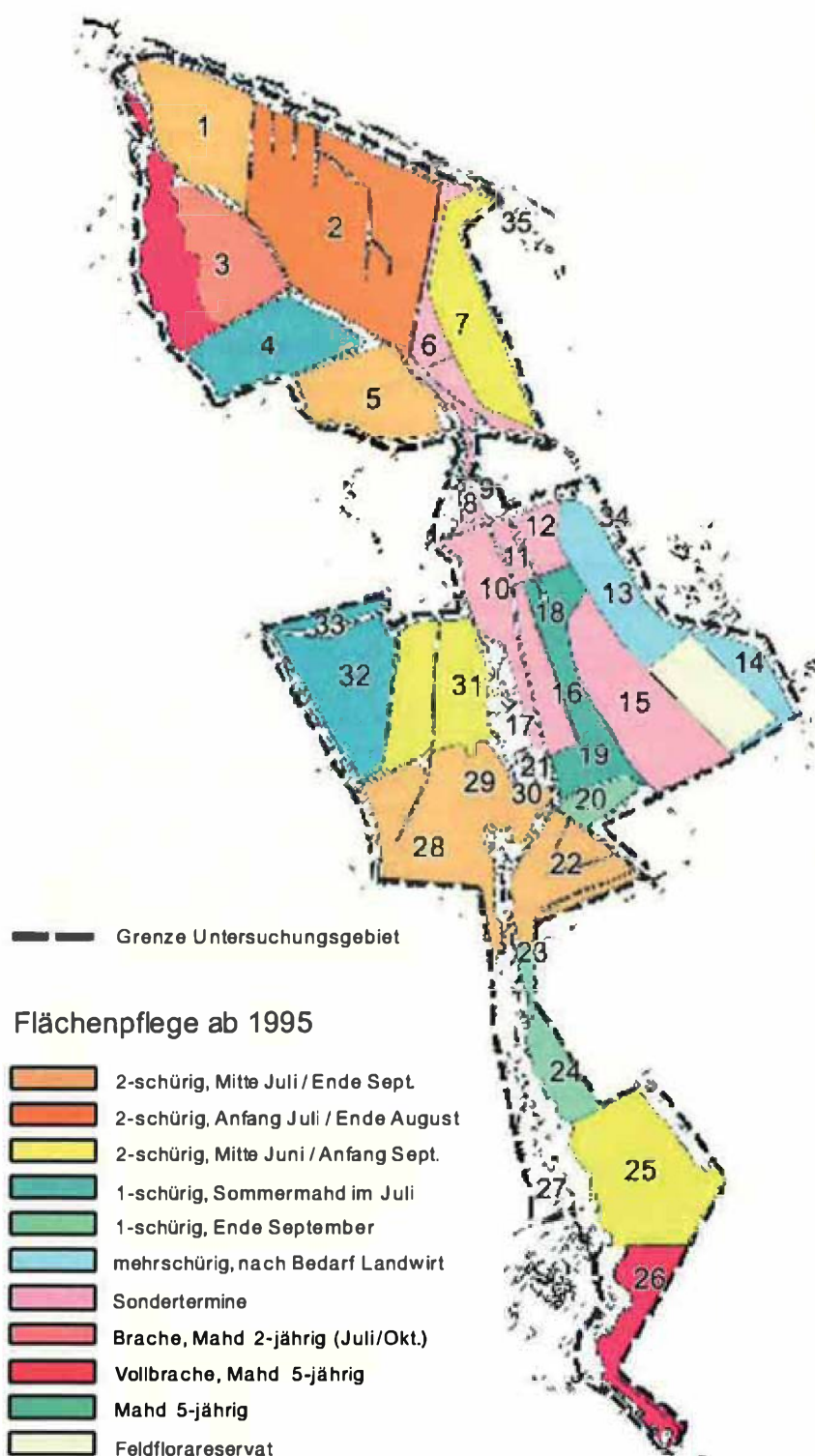


Abbildung 9

Unterteilung des Untersuchungsgebietes mit Parzellennummern. Mahdregime (soweit farbig unterlegt)

2.4 Weitere Pflegemaßnahmen

2.4.1 Verschilfung von Streuwiesen

Um das Schilf zurückzudrängen, wurde zunächst auf ein Zweischnittregime umgestellt. Der erste Schnitt erfolgte Anfang April bei Austrieb der Schilfhalme. Durch dieses „Köpfen“ wurden die Halme in ihrer Vitalität entscheidend geschwächt. Der zweite Schnitt erfolgte wie bisher im Oktober oder später.

2.4.2 Röhrichte

Der einzig flächige Bestand von *Phragmites australis* (Schilfrohr) im Gelände (Fläche Nr. 18) wurde erstmals 2001 mit dem Balkenmäher gemäht.

2.4.3 Wiedervernässung

Die passive Grabenbeseitigung durch sukzessive Verlandung erfolgte in den Flächen 1 und 2.

Zur verbesserten Wiedervernässung der Flächen wurden zum Teil wasserführende Gräben vor der Einmündung in die Vorflut mit Brettern verschlossen und angestaut.

2.4.4 Kraut- und Staudensaum

Entlang aller Gräben im Gebiet verblieben bis zu 5 m breite, ungemähte Streifen als sog. Pufferstreifen im Jahresablauf erhalten. Der Aufwuchs wurde zur Heugewinnung mit dem letzten Schnitt genutzt.

2.4.5 Auflichtung der Gehölzsäume

Um einerseits unterschiedliche Altersstruktur und Höhenentwicklung zu erreichen, andererseits den Beschattungsgrad der Ufergehölze zu verringern, wurde der Gehölzsaum entlang des Schinderbaches jährlich abschnittsweise aufgelockert. Dabei wurden auf Längen von 20-30 Metern durch sukzessives „Auf-den-Stock-Setzen“ alle Stämme bis zu einem Durchmesser von 8-10 cm entnommen. Die Maßnahmen wurden regelmäßig nur an einer Uferseite durchgeführt.

2.5 Verwertung

2.5.1 Hofeigene Verwertung

Das Mähgut wurde je nach Qualität von den Landwirten als Futter für die Milchkühe oder als Beifutter zur Kälberzucht verwendet.

2.5.2 Kompostierung

Mähgut, das aus den verbrachten Flächen mit großem Anteil an Hochstauden oder Schilf stammt, wurde kompostiert und anschließend auf den Maisfeldern erneut ausgebracht. Hier wird die hofeigene Kompostierung des bearbeitenden Landwirtes bevorzugt.

2.6 Düngung

In den Jahren 1989 bis 1996 erfolgte bei den Mähwiesen jährlich eine einmalige Düngung mit Festmist oder Gülle. Während des Untersuchungszeitraumes von 1997 bis 2000 wurde auf jegliche Düngung verzichtet.

2.7 Pflegekosten

In Tabelle 8 sind die Pflegekosten in Euro für die einzelnen Flächen während der Jahre 1996 bis 2000 aufgelistet. Die Kosten für die Mahd der einzelnen Flächen setzen sich aus den Posten Mahd, Zetten, Schwaden, Abtransport und bei einigen Flächen Kompostierung zusammen. Grundsätzlich haben sich die Gesamtkosten während der Jahre 1996 bis 1999 nicht erhöht lediglich im Jahr 2000 sind die Pflegekosten um 824 Euro gestiegen. Die unterschiedlichen Pflegekosten beim Vergleich der Einzelfläche in den Folgejahren ergibt sich aus zwei Faktoren. Zum einen erfolgen in den Flächen 6, 10, 11, 16 und 17 z.T. zusätzliche Pflegeschnitte im Frühjahr (im Jahr 2000), zum anderen kann es vereinzelt vorkommen, dass bei der Durchführung von Praktika im Rahmen des ANL-Lehrbetriebes die Mahd verschoben wird und bei Umschlagen der Witterung vereinzelt ausbleiben muss.

2.8 Wirkung von Pflegemaßnahmen

2.8.1 Mahdregime

Die Reduzierung der Nutzungsintensität von einer durchschnittlich 3-schürigen Mahd mit Düngung auf eine durchschnittlich 2-schürige Mahd unter Verzicht auf jegliche Düngung hat auf die Artenvielfalt eine positive Auswirkung. Im gesamten Untersuchungsgebiet hat die Artenvielfalt der Vegetation und der Fauna seit 1996 stetig zugenommen.

Beim Vergleich der Nutzungshäufigkeiten zwischen 1-, 2- und 3-schüriger Mahd im Grünland hat sich die zweischürige Mahd am geeignetsten erwiesen. Eine dreischürige Nutzung, auch ohne Düngemaßnahmen, ist für die Ausbildung einer artenreichen Vegetation und Fauna ungeeignet und kann bei ausbleibender Düngung über einen längeren Zeitraum nicht durchgehalten werden. Der Aufwuchs der Biomasse wird so gering, dass eine 3-schürige Mahd unrentabel wird. Ebenso führt eine einschürige Mahd nicht zu der Artenvielfalt wie sie durch eine zweischürige Mahd zu erreichen ist. Die zweischürige Mahd bildet auch die Grundlage für die dauerhafte Bewirtschaftung des Gebiets.

Ein entscheidender Faktor für die Mahd ist ihr Zeitpunkt. Dabei ist es von entscheidender Bedeutung vor Auswahl der Mahdzeitpunkte das Entwicklungsziel klar zu formulieren. Aus vegetationskundlicher Sicht erwies sich die Sommermahd im Juli für den ersten Schnitt als günstiger Zeitpunkt und richtet sich nach der Phänologie der Pflanzen. Als günstigen Zeitpunkt für den ersten Schnitt wird auch Mitte Juni angegeben VIERHUFF (2001). Die Samen der frühjahrsblühenden Pflanzen sind zu diesem Zeitpunkt ausgereift, die Pflanzen können absamen. Der zweite Schnitt im September gibt auch den spätblühenden Pflanzen die Möglichkeit ihre Samenreife abzuschließen. Für die Fauna ist die Sommermahd ungünstig. Heuschrecken befinden sich im Larvenstadium und können z.B. wie bei *Mecosthetus grossus*

Tabelle 8

Aufgelistet sind für die einzelnen Flächen die jeweiligen Pflegekosten während der Jahre 1996 bis 2000

Fläche Nr.	Kosten pro ha (Euro)				
	1996	1997	1998	1999	2000
1	818,87	834,25	705,01	441,06	581,24
2	175,77	268,68	379,42	161,96	213,44
3	519,70	474,38	435,10	489,49	259,85
4	735,29	373,95	470,59	617,65	512,61
5	679,56	345,60	256,29	384,44	1219,32
6	2713,18	55,37	622,92	595,24	1745,57
7	1002,82	985,92	1064,08	1038,73	545,77
8	1444,44	1944,44	6777,78	3944,44	14011,11
9	565,22	2391,30	2043,48	1869,57	5482,61
10	1808,51	797,87	1872,34	2398,98	1442,55
11	10101,35	2505,63	2421,17	3913,29	3817,57
12	4097,31	3313,06	3217,03	1744,56	0,00
13	665,15	665,15	781,55	615,26	552,32
14	2276,91	2276,91	2417,20	2978,38	2673,69
15	1375,15	1375,15	1685,72	2309,95	1796,23
16	1063,08	2061,97	790,60	1923,08	2838,72
17	1402,97	1321,51	2366,98	1905,36	2405,00
20	2096,57	825,92	952,99	1731,26	2255,40
22	423,97	595,15	441,33	463,62	610,73
23	3591,54	5041,69	3738,67	3927,49	3927,49
24	1093,65	1535,23	1138,45	1195,95	2087,21
25	224,30	314,87	254,72	266,51	523,58
28	318,08	538,29	669,81	721,80	727,92
29	967,98	1638,12	1777,74	1321,67	2122,11
31	426,47	750,00	600,00	635,29	670,59
32	432,27	760,20	858,57	953,97	709,52
Jährliche Gesamtkosten aller Flächen	5420	5050	5421	5416	6240

aufgrund ihrer mangelnden Mobilität ungemähte Bereiche so gut wie nicht erreichen (KRAUSE 1996). Mit der Mahd wird ihnen ein Großteil der Nahrung entzogen. Ebenso wird mit der Mahd im Sommer die Biomasse der Fauna aus der Krautschicht entfernt.

Eine Alternative zur Frühsommermahd ist eine mosaikartige Mahd, die den Insekten auf der gemähten Fläche eine Ausweichmöglichkeit in benachbarte ungemähte Flächen offen lässt. Auf einigen Flächen ist eine Frühmahd im Mai durchzuführen um besondere Tagfalterarten wie die beiden FFH-Arten *Maculinea nausithous* und *Maculinea telejus* zu fördern und zu erhalten.

2.8.2 Randstreifen und Sonderstrukturen

Entlang der Grabenränder innerhalb der Flächen und des Ufers am Schinderbach ziehen sich Randstreifen in Form von Hochstauden mit Mädesüß und Seggen. Aus naturschutzfachlicher Sicht liegt die Funktion dieser Strukturen in einem Rückzugsgebiet insbesondere für Heuschrecken und andere Wirbellose aus den frisch gemähten Wiesenabschnitten. Von hier aus

kann auch eine Rückwanderung in die Fläche stattfinden. Für den Mädesüß-Perlmutterfalter als eine Leitart für Mädesüß-Hochstaudenflur bilden die Randstreifen den Schwerpunkt der Eiablage und Aufenthaltsort dieser Tagfalterart.

In Gewässernähe sind die Randstreifen besonders wichtig für Fließgewässerlibellen, wie den beiden Prachtlibellen *Calopteryx splendens* und *Calopteryx virgo*, denen diese Struktur als Grundlage des Nahrungserwerbs und als Schlafplätze dienen. Unabhängig jeglicher Nutzung von Grünlandflächen sollten Randstreifen über das gesamte Jahr hin bestehen bleiben. Eine Mahd im Spätherbst kann dagegen durchgeführt werden.

2.8.3 Gewässerstrukturen

2.8.3.1 Seigen

Die Anlage von Seigen dient dem Ziel, flachgründige Tümpel anzulegen, die im Hochsommer durchaus austrocknen können. Im UG wurden über die Jahre hinweg an verschiedenen Stellen immer wieder Larven

von Gelbbauchunken in den angelegten Seigen nachgewiesen.

2.8.3.2 Teiche und temporäre Kleingewässer

Im UG wurden drei Stillgewässer angelegt. Die Besiedelung dieser Gewässer durch Pionierarten erfolgte noch im selben Jahr. Verbunden mit diesen Neuanlagen sind Erstnachweise der Ringelnatter, für die sich zugleich die Nahrungsgrundlage durch das erhöhte Angebot an Amphibien verbessert hat. Erstmals konnten auch Stillgewässerlibellen nachgewiesen werden wie *Somatochlora metallica* oder *Libellula quadrimaculata*, *Libellula depressa*, *Aeschna cyanea*. Die Neuanlage kleiner Stillgewässer erfüllt damit auch die Funktion von Trittsteinbiotopen und trägt zum Biotopverbund bei.

2.9 Nutzung der Flächen

Die Nutzungsgeschichte der Versuchsflächen zeigt ein heterogenes Bild. Abbildung 10 stellt die Häufigkeitsverteilungen der Mahdfrequenz in den Vorjahren der zoologischen Erhebungen auf den Flächen mit Bodenfallen dar. Es ist eine deutliche Tendenz zur einheitlich 2-schürigen Mahd zu erkennen. Die Mehrzahl der Flächen wurde zweimal gemäht. Einschürige Flächen gehen im Laufe der Untersuchung zurück, nur ein bis zwei Flächen werden 3 mal pro Jahr gemäht.

Die multivariate Vorabauswahl zeigte, dass der Mahdtermin keinen nachweisbaren Einfluss auf die Entwicklung von Vegetation und Fauna (Spinnen, Käfer, Biomasse, Individuendichte) hat. Der Zeitpunkt des ersten Schnitts („Tag im Jahr“) ist nicht signifikant.

Der erste Schnitt erfolgt in den pflanzensoziologischen Dauerflächen im Durchschnitt am 190. Tag des Jahres (9. Juli) mit einer Standardabweichung von 30 Tagen.

Die meisten Flächen wurden im Juni/Juli gemäht. Die typischen Fettwiesen-Mahdtermine (Mai) und die Streuwiesen-Termine (Herbst) sind nur selten vertreten. Der Zeitpunkt des ersten Schnitts („Tag im Jahr“) ist mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 12,1% als nicht signifikant zu betrachten.

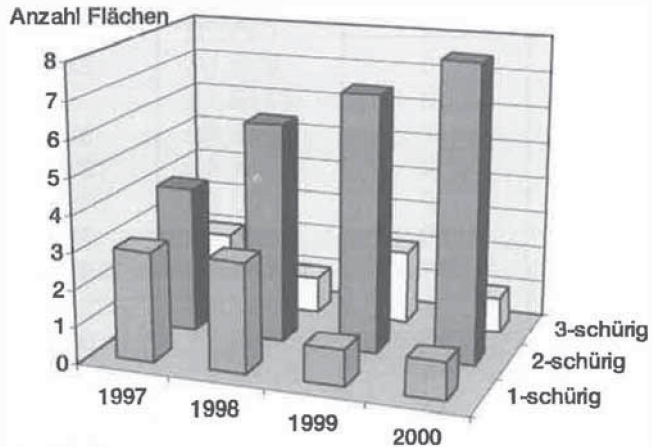


Abbildung 10

Mahdhäufigkeit auf den Flächen während des Untersuchungszeitraumes 1997 bis 2000

Bei den Bodenfallen ergibt sich im Durchschnitt ein etwas früherer Mahdtermin (2. Juli) als bei den pflanzensoziologischen Dauerbeobachtungsflächen mit einer geringeren Streuung von nur 22 Tagen. Der Stichprobenumfang beträgt 11. Die Anzahl der Schnitte liegt mit 1,8 beim gleichen Wert wie bei den pflanzensoziologischen Dauerbeobachtungsflächen, die Streuung ist jedoch mit nur 0,35 noch geringer. Bei den Biomassedaten und der Individuendichte konnte weder multivariat noch bivariat ein Zusammenhang festgestellt werden.

Zum Titelbild:

Talgrund der Ökologischen Lehr- und Forschungsstation der ANL in Straß

Laufener Forschungsbericht 8

Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

ISSN 0946 - 5006

ISBN 3-931175-70-7

Zitiervorschlag: MANHART Christof, MARSCHALEK Heinz und Hagen FISCHER
Die Ökologische Lehr- und Forschungsstation Straß – Forschungsergebnisse 1988-2000. –
Laufener Forschungsbericht 8

Die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege ist eine dem Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen zugeordnete Einrichtung.

Auftraggeber: Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Bearbeitung: Dr. Christof Manhart, Birkenweg 5, 83410 Laufen/Salzach
Dipl. Ing. (FH) Heinz Marschalek, Fachhochschule Weihenstephan,
Fachbereich Landschaftsarchitektur, 85350 Freising,
Dr. Hagen Fischer, ifanos-Landschaftsökologie, Hessestr. 4, 90443 Nürnberg

Schriftleitung
und Redaktion: Dr. Notker Mallach in Zusammenarbeit mit Peter Sturm

Für die Einzelbeiträge zeichnen die jeweiligen Referenten verantwortlich.

Die Herstellung von Vervielfältigungen – auch auszugsweise – aus den Veröffentlichungen der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege sowie deren Benutzung zur Herstellung anderer Veröffentlichungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung.

Satz: Fa. Hans Bleicher, Laufen

Herstellung der Farblithos: Fa. Hans Bleicher, Laufen

Digitaldruck und Bindung: Freilassinger Kopierladen G. Habicht, Freilassing

Druck auf Recyclingpapier (100% Altpapier)

3. Aushagerung der Flächen: Naturschutzfachliche Bewertung

3.1 Methodik

3.1.1 Veränderung der Biomasse

In Bezug auf die Aushagerung der Flächen wurden in Straß vier Kategorien der möglichen Aushagerung definiert:

- Flächen ohne Aushagerung
- Flächen mit „normaler“ Aushagerung
- Flächen mit verzögerter Aushagerung
- Flächen mit schneller Aushagerung

Die Einstufung ist subjektiv und beruht letztlich auf der Interpretation des N-Wertes und der beobachteten Aspekte. Das ist nicht ausreichend. Allerdings kann ein operationalisierbarer Effekt erst in den Folgejahren nachgewiesen werden, wenn diese Fragen im Untersuchungsprogramm berücksichtigt werden.

Bisherige Experimente zur Aushagerung haben belegt, dass Kalium und Phosphor die limitierenden Nährstofffaktoren sind (KAPFER 1988, EGLOFF 1986 u. a.). Sie müssen zukünftig überprüft werden, um Aussagen treffen zu können.

Die wohl sehr schnell feststellbaren Effekte sind bereits abgelaufen. Sie zeigen sich überdeutlich in der erheblichen Verringerungen des Schnittgutes, insbesondere bei den Mähwiesen. Die Aushagerungsgeschwindigkeit ist von der Mahdhäufigkeit und dem Zeitpunkt des ersten Schnittes abhängig. Je häufiger die Mahd bei früherem erstem Schnitt erfolgt, um so stärker ist die Aushagerung (BRIEMLE 1999). Die bewirtschaftenden Landwirte müssen für eine solche Aussage nicht messen, wiegen oder zählen. Sie stellen das eben fest. Damit wird die subjektive Aussage relativiert und die Aussage zum Ergebnis gestützt.

3.1.2 Bewertung der Flächen anhand der Fauna

Zur Bewertung der Artenschutzfunktion von Flächen wurde von KAULE (1986) ein Bewertungsschema vorgestellt, das in der Folge von zahlreichen Fachspezialisten für bestimmte Artengruppen spezifiziert und modifiziert wurde. Dabei handelt es sich um eine 9-stufige Skala, deren Umfang von Stufe 1 „sehr stark belastet“ bis Stufe 9 „landesweit bis international bedeutsam“ reicht. Der „Arbeitskreis Bewertung“ der Vereinigung umweltwissenschaftlicher Berufsverbände Deutschlands (RECK & SIEDLE 1996) publizierte einen ausführlichen Bewertungsrahmen, der heute in der Planungspraxis vielfach zugrunde gelegt wird. Auch die Bewertung von Flächen im Rahmen des Bayerischen Arten und Biotopschutzprogramm (ABSP) basiert in ähnlicher Weise auf dem Vorkommen von Arten der verschiedenen Kategorien der Roten Liste Bayern unter Berücksichtigung regionaler Häufigkeitsverhältnisse.

Die Bewertung der Laufkäfer richtet sich nach TRAUTNER (1996) und RECK (1990). Die Zuordnung der Wertigkeit erfolgt nach einer 9-Stufigen Skala.

Die Bewertung der Ameisen erfolgt nach MÜNCH (1999) und umfasst ebenfalls eine 9-Stufige Skala.

Die Bewertung der Tagfalter stützt sich im wesentlichen auf das Werk von EBERT & RENNWALD (1991).

Die Bewertung der Spinnen erfolgt nach HÄNGGI (1987). Sie richtet sich dabei nicht nach einzelnen, besonders seltenen Arten, sondern umfasst das gesamte Artenspektrum eines Standortes. Wesentliche Parameter für die Bewertung sind zum einen die Biotopbindung (euryök bis streng stenök) und die Verbreitung der einzelnen Arten in der Region. Der Kenntnisstand zur Biologie, Verbreitung und Seltenheit der Spinnen hat in der Zwischenzeit einen sehr guten Stand erreicht, der eine naturschutzfachliche Bewertung anhand dieser Tiergruppe rechtfertigt.

Folgende Einstufung nach KAULE wurde der Bewertung zugrunde gelegt:

Stufe 1	=	sehr stark belastend
Stufe 2	=	stark belastend
Stufe 3	=	belastend
Stufe 4	=	stark verarmt
Stufe 5	=	verarmt, noch artenschutzrelevant
Stufe 6	=	artenschutzrelevante Fläche, lokal bedeutsam
Stufe 7	=	regional bedeutsam, LSG, ND
Stufe 8	=	überregional bedeutsam, NSG, ND
Stufe 9	=	landesweit bis international bedeutsam, NSG, ND

Heuschrecken

Regionale Bedeutung	mindestens eine Art RL 2, RL 3 und R Landesliste
---------------------	--

Tagfalter

Regionale Bedeutung	eine Art RL 3, mehrere Arten R der Landesliste
Überregionale Bedeutung	mindestens eine Art RL 2 Deutschland, mindestens drei Arten RL 3 Landesliste
Landesweite Bedeutung	eine Art RL 1, mindestens zwei Arten RL 2, mehrere Arten RL 3 Deutschland

Laufkäfer

Regionale Bedeutung	mehrere Arten RL 3
Überregionale Bedeutung	RL 1 Landesliste, eine Art RL 2
Landesweite Bedeutung	RL 1 Deutschland, RL 1 mit hoher Individuendichte, mehrere Arten RL 2 Landesliste

Tabelle 9

Flächen ohne erkennbare Aushagerung

Fläche-Nr.	Ausgangsbstand	Ziel	Maßnahme
6(Teil)	Brache mit Schilf	keine Veränderung	keine Mahd
9	Phalaris-Röhricht	Pfeifengras-Streuwiese	1996/97 Schnitt im Juni und Oktober danach einmalig im September
10	Mädesüß-Hochstaudenflur	Pfeifengras-Streuwiese	1996/97/98 Schnitt im Juni und August danach einmaliger Sommerschnitt
11	Wiesenbrache, ruderalisiert	Pfeifengras-Streuwiese	1996/97/98 Schnitt im Mai, Juli, August, Oktober danach einmaliger Schnitt im Oktober
17	Landröhricht	Teilfläche zu Pfeifengras-Streuwiese Teilfläche bleibt Landröhricht	1996/97/98 Schnitt im Juni und September danach einmaliger Schnitt im Oktober
18	Landröhricht	keine Veränderungen Pfeifengras-Streuwiese	keine Mahd (geändert mit Ablauf 2000) Mahd im Frühjahr und im Herbst
19	Wiesenbrache, Ausb. mit Seggen	Großseggenried	Mahd nach Bedarf, nicht unter 5 Jahren
20	Kohldistelwiese, Ausb. mit Seggen	Kleinseggenreiche Naßwiese	1996/97/98 Schnitt im Juni und September danach einmaliger Sommerschnitt
21	Hochstaudenkomplex mit Schilf	Bunter Hochstaudensaum	Mahd 5-jährig im Uferstreifenkonzept
27	Wiesenbrache	Bunter Hochstaudensaum	Mahd 5-jährig im Uferstreifenkonzept
30	Landröhricht, Ausb. mit Brennessel	Bunter Hochstaudensaum	Mahd 5-jährig im Uferstreifenkonzept
33	Mädesüß-Hochstaudenflur	Bunter Hochstaudensaum	Mahd 5-jährig im Uferstreifenkonzept

Spinnen

Das Bewertungsverfahren nach HÄNGGI (1998) ist unabhängig vom RL-Status und berücksichtigt alle Arten eines Standortes. Die Einstufung erfolgt in:

- nicht wertvoll
- wenig wertvoll
- wertvoll
- sehr wertvoll.

Eine zusätzliche Bewertung wurde nach dem Bewertungsvorgaben für Laufkäfer vorgenommen.

3.2 Bewertung des Flächenzustandes im Jahr 2000 nach 5 Jahren Pflege

3.2.1 Flächen ohne erkennbare Aushagerung

Es handelt sich erwartungsgemäß um Flächen der Kategorien Seggenriede, Hochstaudenfluren, ungemähte Wiesenbrachen und Uferandstreifen. Die betreffenden Teilflächen sind in Tabelle 9 dargestellt.

Ohne zunächst erkennbare Aushagerung zeigen sich Fläche 11 und Fläche 18. Im ersten Fall handelt es sich um einen Dominanzbestand von *Filipendula ulmaria*, der von den nährstoffreichen Abwässern zweier „Hausklärgruben“ durchflossen wird und aus einer Wiesenbrache hervorging. Dieser Zustand wird jetzt mit dem Bau einer Kläranlage für die Splittersiedlung Straß abgestellt.

Im zweiten Fall ist es eine Fläche von Landröhricht, Fläche 18, die im Jahr 2001 erstmals geschnitten und abgeräumt wurde.

Erkenntnisse zu Artenzahlen und Deckungsgraden gibt es für die Schilffläche aus einer Vegetationsaufnahme 2000, nachdem eine Nutzungsänderung beschlossen wurde. Mit lediglich 4 Arten handelt es sich dabei um eine sehr artenarme Gesellschaft. Da jedoch eine Schilfstreuauflage von etwa 40 cm vorlag, ist dies nicht weiter verwunderlich.

Die Flächen 10 und 17 zeigen sich völlig unbeeindruckt von dem Schnitt im Juni. Sie sind als Hochstaudenfluren produktiv wie eh und je. Eine Umstellung der Pflege ist dringend erforderlich.

Eine Teilfläche von Fläche 6 fällt ebenfalls unter diese Kategorie. Der Effekt ist beabsichtigt.

Fläche 9 ist eine Hochstaudenflur am Tümpel im zentralen Bereich. Der einmalige Schnitt im September führt zu keinerlei Ergebnis.

Fläche 20 zeigt sich unbeeindruckt von der Mahd im September. Das definierte Ziel wird damit nicht erreicht werden. Es ist eher so, dass aus der seggenreichen Ausbildung der Kohldistelwiese eine Fazies von *Carex acutiformis* und *Carex gracilis* werden wird. Die Schnittfrequenz muss deutlich erhöht werden, um einen Effekt im Sinne der Pflegeplanung zu erzielen. Dies gilt für alle hier angesprochenen Flächen.

Für die Flächen 19, 21, 27, 30 und 33 ergibt sich keine Aushagerung, weil ein Schnitt nicht erfolgt.

3.2.2 Flächen mit „normaler“ Aushagerung

Trotz „günstiger“ Standortbedingungen einiger Flächen an Unterhanglagen (Fläche 15, 7), in Ufernähe im Überschwemmungsbereich (Fläche 25, 26, 28, 29) und damit als natürliche Anreicherungsstandorte mit Zufuhr an Bodenmaterial und Nährstoffen aus dem Abtseewasser, entwickeln sich diese Flächen mit einer deutlich erkennbaren Aushagerung (Tabelle 10).

Dies kann eigentlich nur auf die zwischenzeitlich deutlich reduzierte Anlieferung von Nährstoffen mit dem Abtseewasser (siehe hierzu Abtseebericht BA-DURA 2001) zurückgeführt werden.

Es handelt sich um Standorte mit z.T. tiefgründigen, frischen Braunerden, Pararendzinen, Parabraunerden und Niedermoorböden. Teilweise liegen diese Flächen direkt im Auenbereich und zeichnen sich üblicherweise durch ein hohes Nachlieferungsvermögen bei der Nährstoffsituation aus.

Auch alle sonstigen Flächen weisen eine erkennbare Aushagerung, nach nur 5 Jahren (1995-2000) definierter Pflege ohne Düngung und zu unterschiedlichsten Terminen, auf.

Tabelle 10

Flächen mit normaler Aushagerung

Fläche-Nr.	Ausgangsbstand	Ziel	Maßnahme
2	Wirtschaftswiese, artenarm	Trollblumen-Bachkratzdistelwiese	1. Schnitt Ende Juli, 2. Schnitt Anfang September
7	Wirtschaftswiese, artenarm	Naß- und Feuchtwiese	1. Schnitt im Juni, 2. Schnitt nach Bedarf
15	Wirtschaftswiese, artenarm	Salbei-Glatthaferwiese	1. Schnitt im Juni, 2. Schnitt nach Bedarf
25	Wirtschaftswiese, artenarm	Nass- und Feuchtwiese	1. Schnitt im Juni, 2. Schnitt nach Bedarf
26	Wirtschaftswiese, artenarm	Nass- und Feuchtwiese Brache auf Teilfläche	1. Schnitt im Juni, 2. Schnitt nach Bedarf Mahd alle 5 Jahre
28	Typ. Nass- und Feuchtwiese	Seggenreiche Nass- und Feuchtwiese	1. Schnitt Mitte Juli, 2. Schnitt Ende Sept.
29	Typ. Nass- und Feuchtwiese	Pfeifengras-Streuweisen	1. Schnitt Mitte Juli, 2. Schnitt Ende Sept.

Auf diesen Standorten wäre es denkbar, dass durch einen weiteren Schnitt eine deutlichere Änderung möglich wäre. Die eher niedrigwüchsigen Wiesenarten aus den Gruppen *Calthion* und *Molinion* werden dadurch gefördert, die eher hochwüchsigen Großseggen bzw. Vertreter der Hochstauden hingegen werden deutlicher geschwächt, z.B. *Filipendula ulmaria*.

Neben einem deutlichen Ertragsabfall (Abfuhrmenge Heu) erfolgt dabei auch stets eine Verschiebung im Artengefüge durch Zuwanderung oder dem Ausbleiben von Arten. Die durchschnittliche Artenzahl ist aber auf fast allen Flächen angestiegen.

3.2.3 Flächen mit verzögerter Aushagerung

Hierher gehören die Fläche 32 (siehe dort) als dauernd beobachtete Fläche, die Fläche 13 und die Fläche 3 (Tabelle 11).

Letztere ist eine ruderalisierte Wiesenbrache, die im Ausgangsbstand für *Galium aparine* und *Urtica dioica* höchste Deckungsgrade aufwies. Als Pflegemaßnahme wurde 1995 die zweijährige Mahd vorgeschlagen, um ein junges Brachestadium – durchaus mit

Brennnessel und Hochstaude – zu entwickeln. Gleichzeitig war für eine Teilfläche die Vollbrache vorgesehen.

Der Mulchschnitt alle zwei Jahre bewährt sich nicht. Die Fläche bleibt artenarm, es gibt große Herden von Brennnessel und *Carex brizoides* und nur ganz wenige krautige Arten, die für Blütenhorizonte sorgen. Insbesondere ist es damit nicht gelungen, für die Ameisenbläulinge eine mehrjährige Brachfläche mit *Sanguisorba officinalis* bereitzustellen. Hier muss zwingend das Pflegeregime geändert werden. Es sind in jedem Jahr mehrere Schnitte mit Abräumen des Mahdgutes durchzuführen.

Bei der Fläche 13 handelt es sich um eine artenarme Glatthaferwiese, die als Vergleichswiese noch 1998 mit Gülle gedüngt werden durfte, und die aus diesem Grund im Gegensatz zu den sonstigen Flächen eine verzögerte Aushagerung aufweist.

Ebenfalls in diese Kategorie gehören die Flächen 16 und 16_1. Hier sind die Problemarten Schilf und Mädesüß für die Einstufung verantwortlich – trotz eines massiven Umbaus des Pflanzenbestandes.

Die durchschnittliche Artenzahl ist jedoch auf allen

Tabelle 11

Flächen mit verzögerter Aushagerung

Fläche-Nr.	Ausgangsbstand	Ziel	Maßnahme
3	Wiesenbrache ruderalisiert	Feuchtwiese Teilfläche als Vollbrache	Mahd 2-jährig im Wechsel Juli, Oktober Mahd höchstens alle 5 Jahre
13	Wirtschaftswiese, artenarm	Typische Glatthaferwiese	nach Bedarf Landwirt
16	Streuweisenbrache mit Schilf	Streuweise mit Flachmoorarten	1996/97 1. Schnitt im Mai, 2. im Oktober danach Oktober
16_1	Hochstaudenbrache mit Schilf	Streuweise mit Flachmoorarten	1996/97/98 Schnitt im Juli, 2. im Oktober danach Oktober
32	Wirtschaftswiese, artenarm	Typische Glatthaferwiese	1996/97/98 1. Schnitt Juni, 2. August danach Sommermahd im Juli
34	Brachypodium-Dominanzbestand	Glatthaferwiese, artenreich	Ende Juni, 2. Schnitt Ende August

Tabelle 12

Flächen mit schneller Aushagerung

Fläche-Nr.	Ausgangsbstand	Ziel	Maßnahme
Teilfläche 29	Typ. Nass- und Feuchtwiese	Pfeifengras-Streuwiesen	1. Schnitt Mitte Juli, 2. Schnitt Ende Sept
4	Ruderalisierte Wiesenbrache mit Kleinseggen	Nasswiese, kleinseggenreich	einmalige Mahd Ende Juli
5	Nasswiese, hochstaudenreich	Nasswiese kleinseggenreich	Mahd Mitte Juli, 2. Schnitt Ende September

Flächen angestiegen. Ganz besonders bemerkens- und erwähnenswert sind in diesem Zusammenhang die Wiederfunde von *Primula farinosa*, *Scorzonera humilis*, *Plathantha bifolia*, *Schoenus ferrugineus*, *Iris sibirica* und *Gentiana pneumonanthe*.

Fläche 34 zeigt erstaunliche Artenkombinationen, wobei jedoch die Zielarten *Knautia arvensis*, *Salvia pratensis*, *Campanula patula*, *Dianthus carthusianorum*, *Galium verum* etc. bereits im Bestand auftreten. In der Mischung finden sich außerdem *Senecio spec.* und Arten ruderaler Säume wie *Conyza canadensis* oder *Oenothera biennis*.

3.2.4 Flächen mit schneller Aushagerung

In Tabelle 12 sind Flächen mit schneller Aushagerung aufgelistet. Eine Teilfläche von 29 hat sich massiv verändert. Sie ist deutlich kleinseggenreicher und insgesamt artenreicher als die ursprüngliche Fläche. Die Flächen 4 und 5 haben in den letzten Jahren ebenfalls erhebliche Veränderungen erfahren. Der Stickstoffwert liegt jeweils unter dem Zielwert.

Es gibt in Fläche 4 immer noch unterschiedliche Komplexe, jedoch eine größere, zusammenhängende Fläche von etwa 1500 m² musste vollständig ausgegliedert werden, da sie sich zur orchideenreichen Streuwiese entwickelt hat. Die Zuwanderung bzw. das erneute Auftreten von Arten umfasst auch solche, die bisher überhaupt nicht in Straß beobachtet wurden, z.B. *Carex echinata*.

Gleiches gilt für die Fläche 5. Auch hier können noch Mädesüß-Bestände auskartiert werden. Allerdings ist die Art entgegen der sonstigen Vitalität im Gebiet, deutlich geschwächt.

3.3 Entwicklung der Fauna

In der Abbildung 11 sind aus den Jahren 1995 (vor Umsetzung des Pflegeplans) und dem Jahr 2000 (5 Jahre nach Umsetzung des Pflegeplans) anhand verschiedener Tiergruppen die Anzahl naturschutzfachlich wertgebender Arten aufgelistet. Während der Umsetzung des Pflege- und Entwicklungsplanes konnten 67 Arten der RL Bayern und 53 Arten der RL Deutschland nachgewiesen werden. Im Vergleich zum Jahr 1995 waren es 46 Arten der RL Bay und 31 Arten der RL Deutschland. Damit hat sich die Anzahl naturschutzfachlich bedeutsamer Arten im Vergleich zu 1995 um 21 Arten der RL Bayerns und 22 Arten der RL Deutschlands erheblich erhöht. Insbesondere die beiden Tiergruppen Tagfalter und Heuschrecken profitierten von der Renaturierung des UG (Abbildung 12).

In Tabelle 13 sind für die einzelnen faunistischen Dauerbeobachtungsflächen jeweils eine Gesamtbewertung aufgestellt. Die Bewertung setzt sich zusammen aus den Einzelbewertungen der Tiergruppen Tagfalter, Heuschrecken, Laufkäfer, Spinnen, Vögel, Amphibien und Reptilien. Bewertet wurde der faunistische Bestand des Jahres 2000. Die Bewertungsstufen für die einzelnen Tiergruppen sind im Anhang, Anlage 8 auf

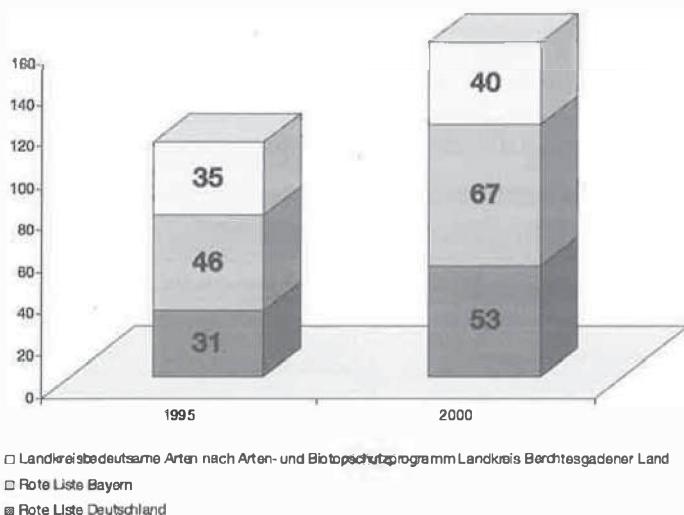


Abbildung 11

Einteilung der RL Arten Fauna nach RL Deutschland, Bayern und landkreisbedeutsame Arten nach Arten- und Biotopschutzprogramm Landkreis Berchtesgadener Land

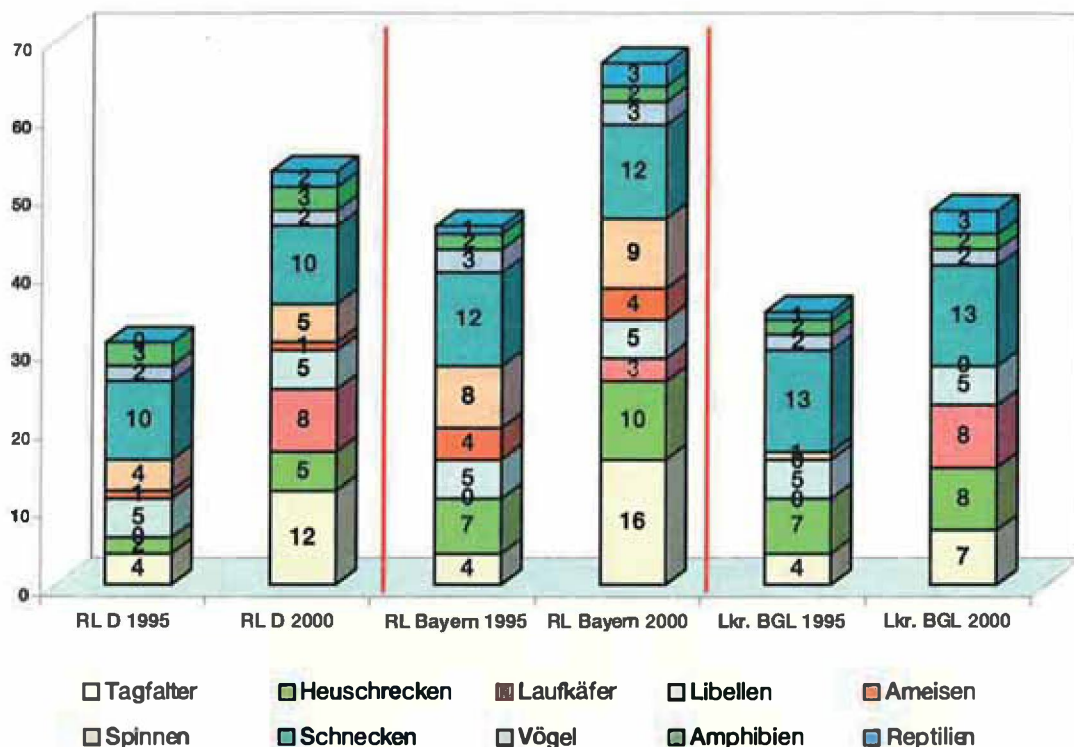


Abbildung 12

Tiergruppen und deren Anzahl naturschutzfachlich bedeutsamer Arten. Die Parameter sind RL Bayern, RL Deutschland, ABSP (Arten und Biotopschutzprogramm Landkreis Berchtesgaden)

den Seiten 174-184 aufgelistet. Bei Betrachtung der einzelnen Flächen liegt die Spannbreite zwischen den Wertstufen 5 „verarmt, noch artenschutzrelevant“ und 8 „überregional bedeutsam“. Die Wertstufe 5 bezieht sich auf die Fläche 10, eine verbrachte filipenduläreiche Hochstaudenflur, die Wertstufe 8 auf die Fläche 5, eine nasse, klein- und großseggenreiche Kohldistelwiese. Die Glatthaferwiesen (Flächen 7, 24, 25) sind um einen Wert geringer eingestuft als die

Kohldistelwiesen (Flächen 2, 4, 5, 28, 29). Insgesamt kann das Untersuchungsgebiet nach 5 Jahren Umsetzung des Pflegeplanes als „regional bedeutsam“, in Teilen als „überregional bedeutsam“ eingestuft werden. Mit der deutlichen Zunahme an 13d Flächen in den letzten 5 Jahren hat das Untersuchungsgebiet nicht nur vegetationskundlich sondern auch faunistisch an naturschutzfachlicher Bedeutung gewonnen.

Tabelle 13

Gesamtbewertung der einzelnen faunistischen Dauerbeobachtungsflächen. Grundlage ist das Erfassungsjahr und Vegetationsstand 2000

Flächen Nr. / Vegetation	Gesamtbewertung
2 Kohldistelwiese, Seggenausbildung	Wertstufe 7 "regional bedeutsam"
4 Kohldistelwiese, Seggenausbildung	Wertstufe 7 "regional bedeutsam"
5 Kohldistelwiese, Seggenausbildung	Wertstufe 8 "überregional bedeutsam"
7 Kohldistelwiese, Seggenausbildung	Wertstufe 6 bis 7 "lokal bis regional bedeutsam"
28 Kohldistelwiese, Seggenausbildung	Wertstufe 7 "regional bedeutsam"
24 Glatthaferwiese, Kohldistelausbildung	Wertstufe 6 "artenschutzrelevante Fläche, lokal bedeutsam"
25 Glatthaferwiese, Kohldistelausbildung	Wertstufe 6 "artenschutzrelevante Fläche, lokal bedeutsam"
32 Glatthaferwiese, Kohldistelausbildung	Wertstufe 7 "regional bedeutsam"
29 Pfeifengraswiese	Wertstufe 7 "regional bedeutsam"
16 Pfeifengraswiese	Wertstufe 6 "artenschutzrelevante Fläche"
10 Hochstaudenflur, filipenduläreich	Wertstufe 5 "verarmt, noch artenschutzrelevant"

3.4 Vegetation und Fauna

In den Abbildungen 13 bis 18 werden anhand des Ausgangszustandes 1995 und des Entwicklungsstandes 2000 der Vegetation die Entwicklung einzelner Flächen nach vegetationskundlichen und faunistischen Parametern bewertet. Die Bewertung ist zur besseren Übersicht in drei Stufen eingeteilt. Positive Entwicklung bedeutet eine Verbesserung des Zustandes, indifferent heißt gleichbleibende Entwicklung und negativ bedeutet eine Verschlechterung des Zustandes.

Kriterien für die Bewertung sind bei den Parametern Flora, Spinnen, Heuschrecken und Tagfalter eine Zu-

nahme naturschutzfachlich bedeutsamer Arten. Bei der Biomasse (Fauna) und der Diversität (Fauna) wird eine allgemeine Zunahme ebenfalls positiv bewertet. Ein geringerer Raumwiderstand wird positiv bewertet, da die Mobilität bodenlebender Organismen erhöht wird. Positiv bewertet wird ein sinkender Stickstoffwert (N-Wert), da eine erwünschte Aushagerung verbunden ist. Positiv bewertet werden ein steigender Feuchtwert (F-Wert), d. h. zunehmende Vernässung und ein steigender Lichtwert (L-Wert), da hier die Beschattung abnimmt und z.B. bodennahe Rosettenpflanzen sich vermehren können

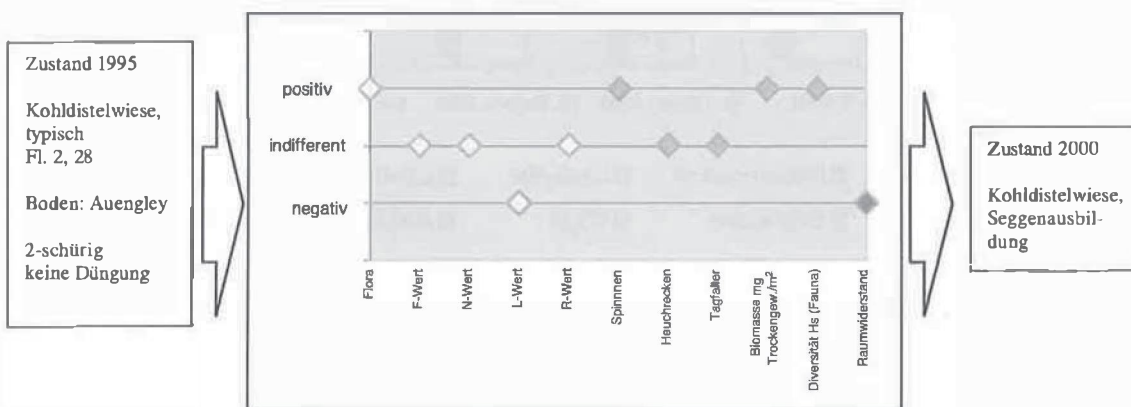


Abbildung 13

Ausgangs- und Entwicklungsstand verschiedener Dauerbeobachtungsflächen mit Angaben zur Entwicklung vegetationskundlicher und faunistischer Parameter (Fl. 2, 28).

Bei Ausgangszustand Kohldistelwiese (typisch) auf Auengley wird bei zweischüriger Mahd eine seggenreiche Kohldistelwiese, wenn keine Düngung erfolgt. Positiv entwickeln sich Flora, Spinnen, Biomasse und Diversität (Fauna). Indifferent verhalten sich F-, N-, R-Wert sowie Heuschrecken und Tagfalter. Negativ entwickelt sich der L-Wert und der Raumwiderstand

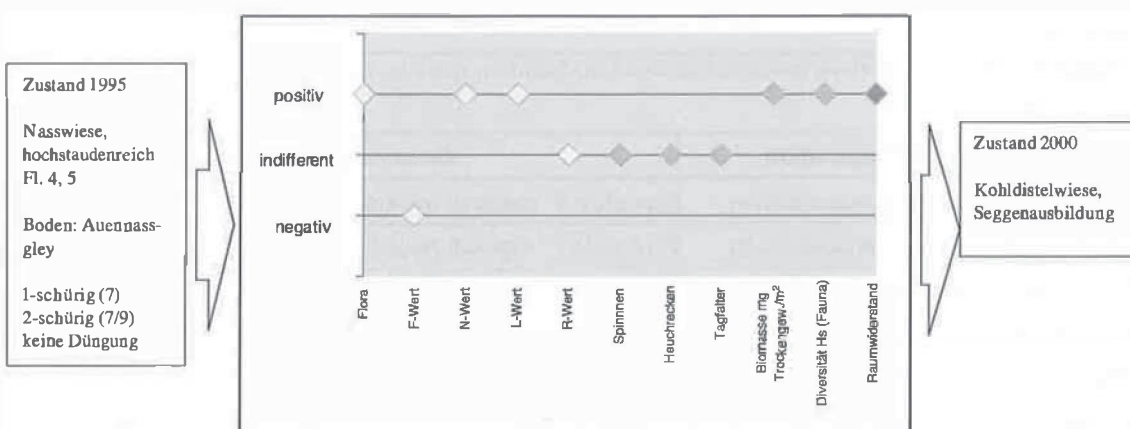


Abbildung 14

Ausgangs- und Entwicklungsstand verschiedener Dauerbeobachtungsflächen mit Angaben zur Entwicklung vegetationskundlicher und faunistischer Parameter (Fl. 4, 5).

Hochstaudenreiche Nasswiesen werden auf Auengley werden bei ein- bzw. zweischüriger Mahd zu Kohldistelwiesen mit Seggenausbildung wenn keine Düngung erfolgt. Positiv entwickeln sich Flora, N- und L-Wert, Biomasse (Fauna), Diversität (Fauna) und der Raumwiderstand. Indifferent sind R-Wert, Spinnen Heuschrecken und Tagfalter, negativ hat sich der Feuchtwert entwickelt

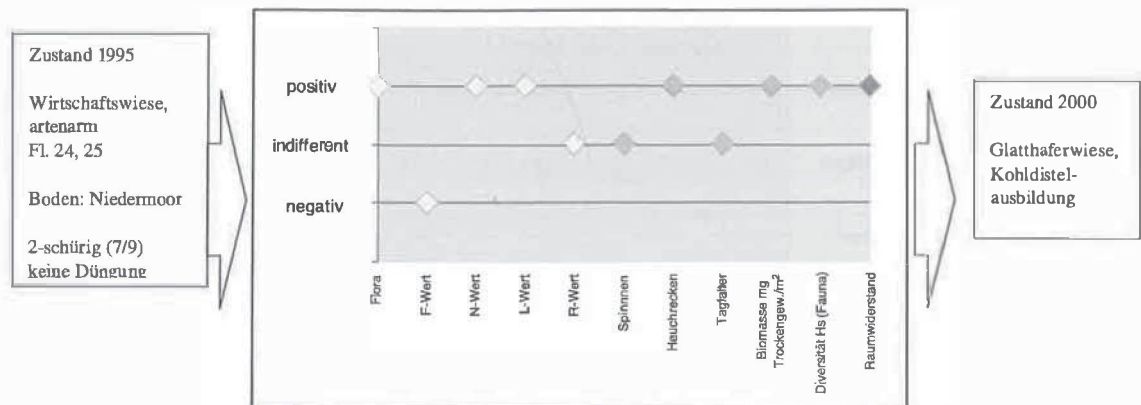


Abbildung 15

Ausgangs- und Entwicklungsstand verschiedener Dauerbeobachtungsflächen mit Angaben zur Entwicklung vegetationskundlicher und faunistischer Parameter (Fl. 24, 25).

Artenarme Wirtschaftswiesen auf Niedermoor entwickeln sich bei 2-schüriger Mahd (Juli/September) zu Glatthaferwiesen mit Kohldistelausbildung. Positiv entwickeln sich Flora, N-, L-Wert, Heuschrecken, Biomasse (Fauna), Diversität (Fauna) und der Raumwiderstand. Indifferent verhalten sich R-Wert, Spinnen und Tagfalter. Negativ entwickelt sich der F-Wert

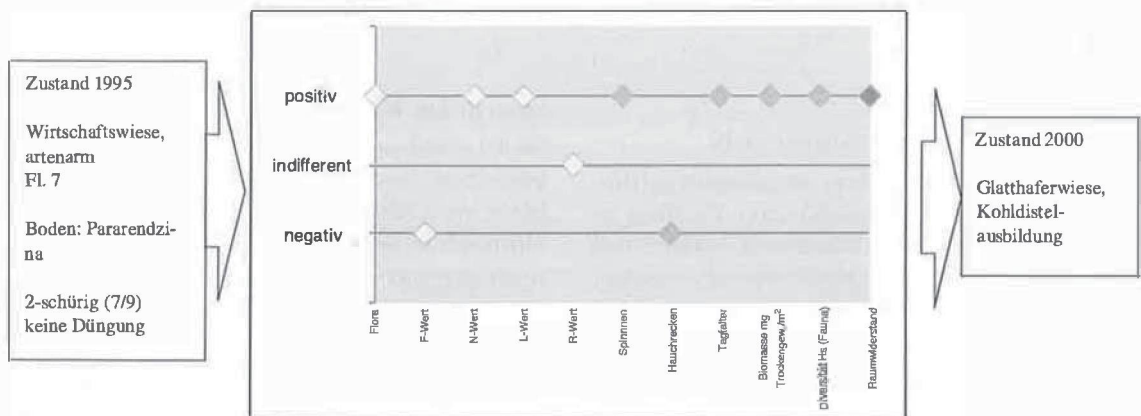


Abbildung 16

Ausgangs- und Entwicklungsstand verschiedener Dauerbeobachtungsflächen mit Angaben zur Entwicklung vegetationskundlicher und faunistischer Parameter (Fl. 7).

Artenarme Wirtschaftswiesen auf Pararendzina entwickeln sich bei zweischüriger Mahd (Juli/September) zu Glatthaferwiesen mit Kohldistelausbildung. Positiv entwickeln sich Flora, N-, L-Wert, Spinnen, Tagfalter, Biomasse (Fauna), Diversität (Fauna) und der Raumwiderstand. Indifferent ist der R-Wert. Negativ entwickeln sich F-Wert und die Heuschreckenfauna

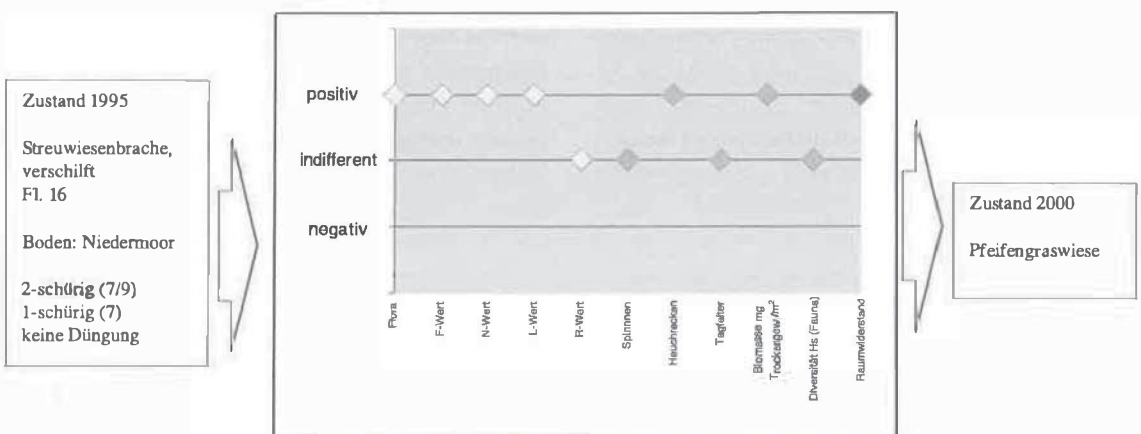


Abbildung 17

Ausgangs- und Entwicklungsstand verschiedener Dauerbeobachtungsflächen mit Angaben zur Entwicklung vegetationskundlicher und faunistischer Parameter (Fl. 16).

Verschilfte Streuwiesenbrache auf Niedermoor entwickelt sich bei 2-schüriger Mahd (Spätsommer/Herbst, 3 Jahre) danach 1-schürig im Spätsommer zu einer Pfeifengraswiese. Positiv entwickeln sich Flora, F-, N-, L- Wert, Heuschrecken, Biomasse (Fauna) und der Raumwiderstand. Indifferent sind R-Wert, Spinnen, Tagfalter und Diversität (Fauna). Eine negative Entwicklung auf einen der Parameter konnte nicht beobachtet werden

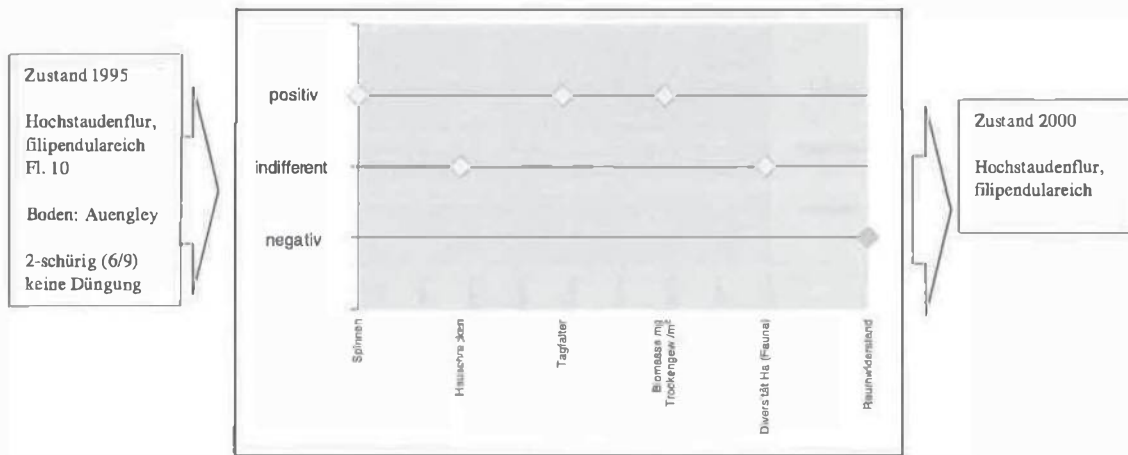


Abbildung 18

Ausgangs- und Entwicklungsstand verschiedener Dauerbeobachtungsflächen mit Angaben zur Entwicklung vegetationskundlicher und faunistischer Parameter (Fl. 10).

Eine Filipendula-Hochstaudenflur auf Auengley zeigt bei 2-schüriger Mahd (Frühsommer, Herbst) keine Entwicklung. Beobachtet wird eine positive Entwicklung bei Spinnen, Tagfalter, Biomasse (Fauna). Indifferent sind Heuschrecken und Diversität (Fauna), der Raumwiderstand ist nach wie vor hoch und wird als negativ eingestuft

3.5 Bewertung aus betriebswirtschaftlicher Sicht

Eine rückläufige Entwicklung der pflanzlichen Biomasse war aufgrund der unterlassenen Düngung zu erwarten. Der Großteil der Mahd wird verfüttert und nur ein sehr geringer Teil muss kompostiert werden. Zu der verringerten Biomasse der Vegetation ist aber auch eine Veränderung der Futterqualität festzustellen. Das Mähgut gelangt in zwei landwirtschaftliche Betriebe, wovon einer mit 40 Milchkühen und ca. 25 Kälbern ein Vollerwerbsbetrieb ist. Nach Angaben des Landwirts hat sich das Mähgut als Futter in einigen Flächen deutlich verändert. Bei den Kohldistelwiesen (Flächen 1 und 2) haben Ampfer und Sauergräser zugenommen. Es findet bei den Milchkühen nur mehr als Zufutter Verwendung. Die Glatthaferwiesen in Hanglage und auf dem Hangrücken mit mittleren Böden (Flächen 13, 14 und 15) geben nach wie vor gutes Heu. Die feuchten ehemaligen Wirtschaftswiesen in Tallage (Flächen 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, und 32) ergeben aufgrund der einsetzenden Auslagerung und dem höheren Rohfutteranteil weniger gut geeignetes Heu, das aber noch verfüttert werden

kann. In den Wirtschaftswiesen (Flächen 22 bis 32) hat der Anteil an ertragsreichen Fettwiesengräsern abgenommen. Aus Sicht des Landwirts ist diese Vegetation von minderer Qualität. Als Frischgras ist es für Milchvieh zu wenig fett und ist zur Silage auch nicht so gut geeignet wie das Gras der typischen Fettwiesen. Das Problem liegt dabei nicht so sehr in der Futterverwertung, sondern im betriebstechnischen Ablauf. Da die Milchkühe zweimal am Tag gemolken werden, ist die Zeit zwischen der Futteraufnahme und dem nächsten Melken zu kurz um das rauhe Futter ganz verwerten zu können. Kälber hingegen unterliegen nicht dem Melkprozess und haben genügend Zeit, das Futter vollständig zu verdauen.

Aus betriebswirtschaftlicher Sicht haben sich die Flächen insgesamt verschlechtert. Die Biomasse des Mähguts hat sich verringert, der Anteil an Sauergräsern hat zugenommen. Für eine Milchkuh fehlen die sogenannten „fetten“ Gräser, welche die Milchleistung erhöhen. Dennoch kann das gesamte Mähgut derzeit genutzt und als Futter für Kälber bzw. Beifutter für Milchvieh verwendet werden.

Zum Titelbild:

Talgrund der Ökologischen Lehr- und Forschungsstation der ANL in Straß

Laufener Forschungsbericht 8

Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

ISSN 0946 - 5006

ISBN 3-931175-70-7

Zitiervorschlag: MANHART Christof, MARSCHALEK Heinz und Hagen FISCHER
Die Ökologische Lehr- und Forschungsstation Straß – Forschungsergebnisse 1988-2000. –
Laufener Forschungsbericht 8

Die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege ist eine dem Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen zugeordnete Einrichtung.

Auftraggeber: Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Bearbeitung: Dr. Christof Manhart, Birkenweg 5, 83410 Laufen/Salzach
Dipl. Ing. (FH) Heinz Marschalek, Fachhochschule Weihenstephan,
Fachbereich Landschaftsarchitektur, 85350 Freising,
Dr. Hagen Fischer, ifanos-Landschaftsökologie, Hessestr. 4, 90443 Nürnberg

Schriftleitung
und Redaktion: Dr. Notker Mallach in Zusammenarbeit mit Peter Sturm

Für die Einzelbeiträge zeichnen die jeweiligen Referenten verantwortlich.

Die Herstellung von Vervielfältigungen – auch auszugsweise – aus den Veröffentlichungen der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege sowie deren Benutzung zur Herstellung anderer Veröffentlichungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung.

Satz: Fa. Hans Bleicher, Laufen

Herstellung der Farblithos: Fa. Hans Bleicher, Laufen

Digitaldruck und Bindung: Freilassinger Kopierladen G. Habicht, Freilassing

Druck auf Recyclingpapier (100% Altpapier)

4. Bodenkundliche Untersuchungen

In Abbildung 19 sind Angaben zu Wassergehalt, organische Substanz und Phosphatgehalt von Böden der Dauerbeobachtungsflächen dargestellt. Angaben zu pH-Wert und Nitrat sind in Tabelle 14 aufgeführt. Die pH-Werte liegen zwischen 5,2 bzw 6,2 und sind damit mäßig bis schwach sauer. Mit Ausnahme der Fläche 7 (Kohldistelwiese), die aufgrund von 6,4 % organischer Substanz als stark humos bezeichnet werden kann dominieren hydromorphe Böden der Feuchtwiesen und Moore. Die Kohldistelwiesen (Flächen 2, 7, 28, 29), Wirtschaftswiesen (Flächen 24, 25, 32) sowie die Mädesüß-Hochstaudenflur (Fläche 10) sind anmoorig. Fläche 16, eine verschilfte Molinia-Streuwiese, kann bei über 43 % organischer Substanz als torfig eingestuft werden. Dem grundsätzlich hohen

Gehalt an organischer Substanz entspricht auch der hohe Wassergehalt bei den einzelnen Flächen. Der Mittelwert liegt bei 47%, ein Maximum von über 74 % Wassergehalt (Fläche 16) geben eindeutig die Feuchteverhältnisse durch niedrigen Grundwasserstand und Überschwämmungsbereiche des Schinderbaches wieder. Nach der Düngeverordnung MEKA II sind die Phosphatwerte (P_2O_5) in den einzelnen Flächen als sehr niedrig einzustufen. Die Werte liegen zwischen 2,5 mg/100 g Boden in der Fläche 7 und 6,6 mg/100 Boden in der Fläche 29. Weiter zeigt sich ein leichter, aber nicht signifikanter ($p > 0,05$) Zusammenhang zwischen Wassergehalt und Phosphatmenge der Böden. Höchst signifikant ($p < 0,001$) ist dagegen der Zusammenhang zwischen Wassergehalt und organischer Substanz (siehe Tab. 14).

Tabelle 14

Boden. Aufgelistet sind für ausgewählte Flächen die Parameter der Bodenuntersuchungen

Fläche	2	4	5	7	10	16	24	25	28	29	31	32
pH	5.6	5.2	5.9	5.4	5.9	6.0	6.0	6.2	5.3	5.8	5.5	6.0
Wassergehalt %	49.0	46.4	41.7	21.3	64.3	74.7	48.4	45.8	54.2	42.0	58.7	39.9
Organische Substanz %	18.6	18.4	26.1	6.4	27.8	43.3	18.7	18.6	23.6	14.1	29.3	16.3
Nitrat-N mg/100	1.0	0.8	0.5	0.3	0.4	0.3	0.4	0.5	0.3	0.2	0.2	0.4
P_2O_5 mg/100	3.7	4.1	3.7	2.5	2.3	5.3	3.5	4.1	6.6	3.7	2.9	5.3

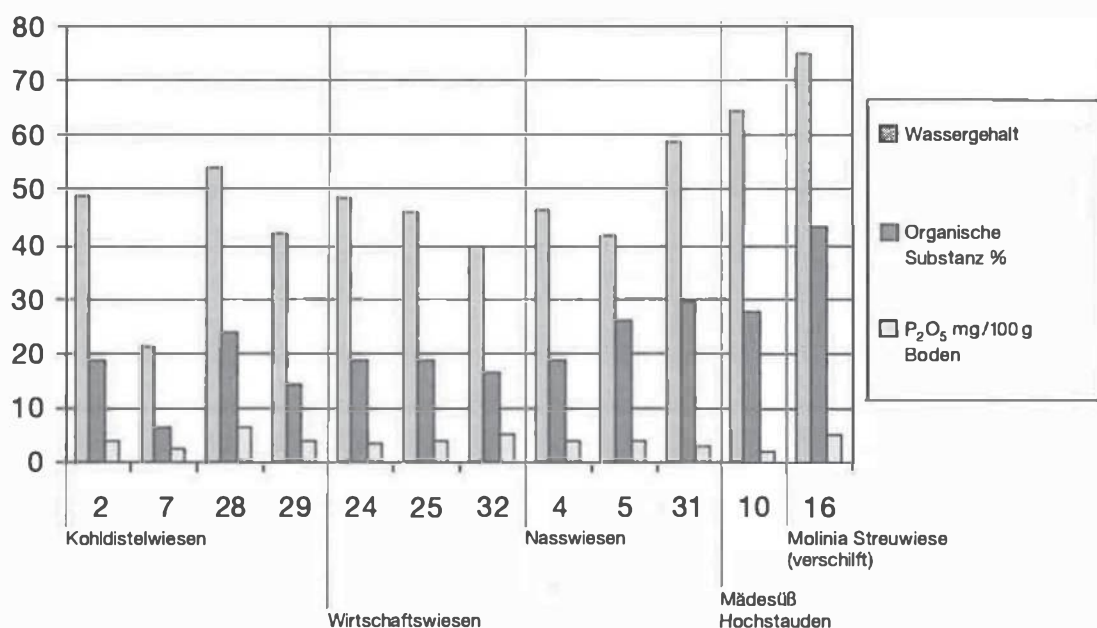


Abbildung 19

Wassergehalt und organische Substanz in %, P_2O_5 mg pro 100 g Boden bei Grünlandflächen

Zum Titelbild:

Talgrund der Ökologischen Lehr- und Forschungsstation der ANL in Straß

Laufener Forschungsbericht 8

Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

ISSN 0946 - 5006

ISBN 3-931175-70-7

Zitiervorschlag: MANHART Christof, MARSCHALEK Heinz und Hagen FISCHER
Die Ökologische Lehr- und Forschungsstation Straß – Forschungsergebnisse 1988-2000. –
Laufener Forschungsbericht 8

Die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege ist eine dem Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen zugeordnete Einrichtung.

Auftraggeber: Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Bearbeitung: Dr. Christof Manhart, Birkenweg 5, 83410 Laufen/Salzach
Dipl. Ing. (FH) Heinz Marschalek, Fachhochschule Weihenstephan,
Fachbereich Landschaftsarchitektur, 85350 Freising,
Dr. Hagen Fischer, ifanos-Landschaftsökologie, Hessestr. 4, 90443 Nürnberg

Schriftleitung
und Redaktion: Dr. Notker Mallach in Zusammenarbeit mit Peter Sturm

Für die Einzelbeiträge zeichnen die jeweiligen Referenten verantwortlich.

Die Herstellung von Vervielfältigungen – auch auszugsweise – aus den Veröffentlichungen der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege sowie deren Benutzung zur Herstellung anderer Veröffentlichungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung.

Satz: Fa. Hans Bleicher, Laufen

Herstellung der Farblithos: Fa. Hans Bleicher, Laufen

Digitaldruck und Bindung: Freilassinger Kopierladen G. Habicht, Freilassing

Druck auf Recyclingpapier (100% Altpapier)

5. Floristische Untersuchungen

5.1 Artenspektrum Flora

5.1.1 Gesamtartenliste

Für die Flächen von Straß wurde eine Artenliste erstellt. Außerdem sind Angaben zu den Roten Listen (Bayern und BRD) angefügt. Die Schätzung zur Häufigkeit im Gebiet ist auch derzeit (im Jahr 2000) noch nicht gesichert, sie wird in den Folgejahren verifiziert.

Es bedeuten:

- I sehr selten
- II selten
- III verbreitet
- IV häufig
- V sehr häufig

siehe Anhang S. 122-131.

5.1.2 Erläuterungen zu Einzelarten

Bei den nachfolgend aufgelisteten Arten (Tabelle 15) kann der jeweilige Artnamen im Text auch synonym erscheinen.

5.2 Bemerkenswerte Artvorkommen

Carex elata

Die Steife Segge ist im Untersuchungsgebiet ausschließlich in einer nicht horstigen Form vorhanden. Der aufgelockerte Wuchs weicht ganz erheblich von der typischen Gestalt ab. Eher klein und niedrigwüchsig ist sie nur sehr schwer von *Carex nigra* abzugrenzen. Auch scheint es so zu sein, dass die beiden Sippen Bastarde hervorgebracht haben, die eine weitere Schwierigkeit in der Abgrenzung bedeuten. Nach QUINGER et al. (1995) ist die vorhandene Wuchsform eine Folge der regelmäßigen Mahd.

Carex hartmannii

Der Erstfund dieser Art fand im Jahr 2000 statt. Zum Aggregat *C. buxbaumii* gehörend, ist die Hartmans Segge eine Besonderheit im Gebiet. Die rasig wachsende Art ist wegen der auffälligen Farbgebung (graugrün) nicht zu übersehen, allerdings finden sich bereits im August nur noch wenige Früchte an der Pflanze.

Dactylorhiza majalis

Auffällig sind am Breitblättrigen Knabenkraut die sehr unterschiedlichen Blattbreiten, die variable Blattfärbung und die sehr unterschiedlich große Ausbildung der Blütenstände, die von sehr klein und schmal bis lang und breit ausladend gehen. Auch fällt auf, dass die Phänologie unterschiedlich ist. So sind die Exemplare im westlichen Teil der Fläche fast immer bereits am Verblühen, während auf Fläche 29 noch vereinzelt Exemplare den Blütenstand erst öffnen.

Der Bastard zwischen *D. majalis* und *D. maculata* ist im Gebiet häufig anzutreffen. Beschrieben wird er von SCHÖNFELDER & BRESINSKY (1990). Die Unterschiede liegen in der Blutfleckung, der Blütenfarbe die zu *D. majalis* tendiert, aber auch im Aussehen der Blütenlippe, die deutlich stärker dreigeteilt ist, als dies bei *D. majalis* üblicherweise beobachtet werden kann.

Filipendula ulmaria

Die Blätter von *Filipendula ulmaria* ssp. *ulmaria* sind unterseits weißfilzig behaart, während die Blätter der Subspezies *denudata* deutlich grün und ohne filzige Auflage sind.

Beide Arten werden im Gebiet erstmals von CONRAD (1988) beschrieben und kommen als Mischung

Tabelle 15

Liste synonym genannter Arten

Artnamen	nach EHRENDORFER (1973) in der Fassung von LINDACHER (1995)
<i>Agrostis capillaris</i>	<i>Agrostis tenuis</i>
<i>Avena pubescens</i>	<i>Avenochloa pubescens</i>
<i>Carex acuta</i>	<i>Carex gracilis</i>
<i>Carex fusca</i>	<i>Carex nigra</i>
<i>Carex muricata</i>	<i>Carex pairae</i>
<i>Carex ovalis</i>	<i>Carex leporina</i>
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.
<i>Convolvulus sepium</i>	<i>Calystegia sepium</i>
<i>Dactylus glomerata</i>	<i>Dactylis glomerata</i>
<i>Elymus caninus</i>	<i>Agropyron caninum</i>
<i>Elymus repens</i> ssp. <i>repens</i>	<i>Agropyron repens</i>
<i>Ficaria verna</i>	<i>Ranunculus ficaria</i> ssp. <i>ficaria</i>
<i>Impatiens parviflorum</i>	<i>Impatiens parviflora</i>
<i>Knautia sylvatica</i>	<i>Knautia dipsacifolia</i>
<i>Myosotis palustris</i>	<i>Myosotis scorpioides</i>
<i>Scrophularia alata</i>	<i>Scrophularia umbrosa</i>
<i>Stachys officinalis</i>	<i>Betonica officinalis</i>

im selben Bestand vor. Sie sind in den Vegetationsaufnahmen bis 2000 nicht getrennt aufgeführt worden.

Gentiana pneumonanthe

Der Lungen-Enzian wurde früher nie in Straß beobachtet. Als Verbruchszeiger ist die Abundanz in den vergangenen Jahren sicherlich sehr niedrig gewesen und die Art wurde übersehen. Außerdem wurde 1999 zur Blütezeit gemäht.

Die Diasporen der Vegetationsperiode 2001 wurden von Hand aufgesammelt und im Bereich der Fundflächen 16 und 16/1 verteilt.

Laserpitium prutenicum

Das Preussische Laserkraut wurde vermutlich in früheren Jahren mit *Peucedanum palustre* verwechselt. Die Unterschiede sind deutlich; so sind die Rückenflügel der Teilfrüchte bei *Laserpitium prutenicum* eigentlich unübersehbar, allerdings blühen beide Arten weiß. Die behaarten Kronblätter fallen ebenfalls nur bei genauerer Betrachtung auf. Im Gebiet tritt die Art als Ordnungscharakterart des *Molinion* bisher ausschließlich in der Fläche 16 auf.

Primula farinosa

Die attraktive Art stellt zusammen mit der ebenfalls sehr attraktiven *Phyteuma orbiculare* ein dealpines Florenelement im Gebiet dar.

Scorzonera humilis

Etwa Mitte Mai blüht die Kleine Schwarzwurzel für eine sehr kurze Zeit. Sie wurde deshalb wohl bisher übersehen, da sie nachweislich in den Flächen 16, 29, 31 und 6 jeweils kleine Bestände hat. Sie taucht allerdings auch in früheren Beschreibungen zur Flora von Straß nicht auf.

Senecio helenitis* ssp. *salisburgensis

Das Spatelblättrige Greiskraut in der Subspezies „*salisburgensis*“ weist kahle Früchte auf und die unteren Blätter verschmälern sich allmählich in den Stiel. Die Art wird von SCHÖNFELDER & BRESINSKY (1990) in seiner Verbreitung nicht näher von der Subspezies *helenitis* getrennt. Im Bereich Straß findet sich die Art mittlerweile auf 5 Einzelflächen.

Taraxacum palustre

Taraxacum palustre blüht im Gebiet zur selben Zeit wie *Taraxacum officinale* und wurde in den vergangenen Jahren aus diesem Grunde wohl übersehen. Bisher wurde die Art nicht weitergehend bestimmt, so dass keine Kleinarten angeführt werden können.

5.3 Ausbreitung von Arten im Gebiet

Deutliche Ausbreitung erfahren derzeit bereits *Dactylorhiza spec.*, *Scorzonera humilis*, *Primula farinosa*, *Eriophorum latifolium* und *Senecio helenitis* ssp. *salisburgensis*.

Nach nur 4 Jahren der Beobachtung lassen sich nur wenige grundlegende Aussagen zur Artentwicklung machen. Tatsächlich ist es so, dass eine merkliche Verschiebung im Artengefüge der Flächen zu beobachten ist.

5.4 Zählung von Schilfhalmen

Im Bereich der Dauerflächen 16 und 16/1 war als Problematik die Verschilfung von Streuwiesen als Ausgangssituation vorhanden.

Schilf und Mädesüß sind auch heute noch Problemarten. Dennoch entwickeln sich die Bestände eindeutig in Richtung *Molinia*-Streuwiese. Ein Zusammenhang von zunehmender Halmzahl und parallel damit einhergehender Entwicklung von Hochstauden, hier Mädesüß, ist offensichtlich. Dass die Verschilfung in der Nachbarparzelle deutlicher ausgeprägt ist, die Halmzahl höher und die Biomasse des Schilfs im August deutlich höher ist, findet offensichtlich seinen Niederschlag im geringeren botanischen Wert der Nachbarfläche. Dort sind Arten der Kleinseggenrieder oder der Pfeifengraswiesen immer im Deckungsgrad geringer oder gar nicht vorhanden. Die Verdrängung der Flachmoorarten, die in der Fläche 16 noch (oder wieder) vorhandenen sind, ist vermutlich auf die massive Beschattung zurückzuführen.

Dieser Erfolg ist auf die gezielte Zurückdrängung der Problemarten zurückzuführen. Das ist bisher nur im Kleinversuch geschehen, der aber deutlich gezeigt hat, dass es geht.

Die nachfolgende Aufstellung zeigt die Entwicklung von *Phragmites australis* auf einer definierten Par-

Tabelle 16

Änderung der Schilfhalme (*Phragmites australis*) in Folge eines zusätzlichen Pflegeschnitts im Frühjahr

Jahr	Halmzahl je 25 qm	größte Halmlänge	größter Durchmesser	davon blühend
1991	1400	2,75	6,1	1280
1995	1116	2,23	4,2	930
1996	855	1,30	3,1	810
1997	900	1,40	3,3	800
1998	1100	1,50	3,8	735
1999	1250	1,72	4,1	525

zelle von 25 m² mit einem Austriebsschnitt im Frühjahr (April/Anfang Mai) und einem abschließenden Schnitt mit Räumung des Schnittgutes im Oktober. Beim Frünschnitt wurden die Halme mit Gartenschere oder Messer in „Kniehöhe“ geköpft und eingesammelt. Die Aktion sollte über eindringendes Wasser zum Ausfaulen der Rhizome führen. Es gibt tatsächlich eine Reduktion der Halme und der Vitalität des nachfolgenden Austriebes (Tab. 16). Eine Erholung erfolgt jedoch relativ rasch, wenn die Maßnahme ausbleibt. So wurden im Herbst 1998, nachdem der Frünschnitt eingestellt worden war, bereits wieder 1100 Halme gezählt. Die letzte Zählung im Herbst 1999 ergab schließlich 1250 Halme. Für 2000 konnte eine Zählung nicht mehr durchgeführt werden, da die Fläche 16 insgesamt und auch der größte Teil der Fläche 16_1 (nicht das vordere Teilstück mit der Dauerfläche) als

Folge eines Mißverständnisses vorzeitig und radikal gemäht wurde.

Das Ansteigen der Halmzahlen nach Einstellung der Schnittmaßnahme weist wohl zu unrecht auf die Annahme hin, die Biomasse sei sehr schnell wieder erreicht, wenn der Schnitt eingestellt wird. Tatsächlich ist es so, dass zwar wieder mehr Halme erscheinen, deren Längen und Dicken jedoch massiv reduziert sind.

Im Bereich Straß ist eine Verschilfung in Pfeifengrasbeständen, Hochstaudenfluren, kleinseggenreichen Nasswiesen und Uferhochstaudenfluren zu berücksichtigen. Hier bietet es sich an, weitere Erhebungen durchzuführen. insbesondere sollte der durchschnittliche Verschilfungsgrad und die dabei auftretenden Variationen erhoben und mit anderen Beständen verglichen werden.

Zum Titelbild:

Talgrund der Ökologischen Lehr- und Forschungsstation der ANL in Straß

Laufener Forschungsbericht 8

Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

ISSN 0946 - 5006

ISBN 3-931175-70-7

Zitiervorschlag: MANHART Christof, MARSCHALEK Heinz und Hagen FISCHER
Die Ökologische Lehr- und Forschungsstation Straß – Forschungsergebnisse 1988-2000. –
Laufener Forschungsbericht 8

Die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege ist eine dem Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen zugeordnete Einrichtung.

Auftraggeber: Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Bearbeitung: Dr. Christof Manhart, Birkenweg 5, 83410 Laufen/Salzach
Dipl. Ing. (FH) Heinz Marschalek, Fachhochschule Weihenstephan,
Fachbereich Landschaftsarchitektur, 85350 Freising,
Dr. Hagen Fischer, ifanos-Landschaftsökologie, Hessestr. 4, 90443 Nürnberg

Schriftleitung
und Redaktion: Dr. Notker Mallach in Zusammenarbeit mit Peter Sturm

Für die Einzelbeiträge zeichnen die jeweiligen Referenten verantwortlich.

Die Herstellung von Vervielfältigungen – auch auszugsweise – aus den Veröffentlichungen der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege sowie deren Benutzung zur Herstellung anderer Veröffentlichungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung.

Satz: Fa. Hans Bleicher, Laufen

Herstellung der Farblithos: Fa. Hans Bleicher, Laufen

Digitaldruck und Bindung: Freilassinger Kopierladen G. Habicht, Freilassing

Druck auf Recyclingpapier (100% Altpapier)

6 Vegetationskundliche Untersuchungen

6.1 Methodik

6.1.1 Beschreibung der Aufnahmegruppen

Bei der Klassifikation wurden 14 Aufnahme- und 21 Artgruppen gebildet. Die Aufnahmegruppen sind fortlaufend von 1-14 nummeriert. Die Anordnung erfolgt nach der Ordination der Aufnahmegruppen (nicht fortlaufend). Ganz rechts stehen Sonderstandorte.

Die Artgruppen sind fortlaufend von 1-21 nummeriert. Die Anordnung in der Tabelle 17 erfolgt nach der Ordination der Aufnahmegruppen (nicht fortlaufend). Die Anzahl der Arten wurde mit einer Diskri-

minanzanalyse mit Monte-Carlo-Signifikanztest auf die signifikanten Arten reduziert. In Folge dessen reduziert sich die Anzahl der Artgruppen. Manche Artgruppen sind weggefallen. Sie enthalten nur zufällig über die Artgruppen verteilte Arten.

Aufnahme- und Artgruppen ordnen sich entlang eines Gradienten von links oben nach rechts unten. Links oben stehen Arten der nassen Standorte (Artgruppen 10, 11). In der Mitte und rechts unten finden sich Arten der Fettwiesen (Artgruppe 6). Ganz rechts unten finden sich Arten, die einzelne Flächen und Sonderstandorte charakterisieren (Artgruppe 2 und 3, 18, 21, 14, 4).

Tabelle 17

Übersicht der Aufnahmegruppen

Aufnahmegruppe 8: Untersuchungsfläche 16 (1697, 1696, 1698, 1600, 1691)
Molinion, Dominanzbestand von <i>Molinia caerulea</i>
Aufnahmegruppe 10: Untersuchungsfläche 5 und 4 (598, 596, 597, 591, 491, 500)
Filipendulion, Dominanzbestand von <i>Filipendula ulmaria</i>
Aufnahmegruppe 11: Untersuchungsfläche 11, 3, 4 (1191, 391, 498, 497, 496, 400)
Filipendulion, Dominanzbestand von <i>Filipendula ulmaria</i> mit Nährstoffzeigern
Aufnahmegruppe 9 Untersuchungsflächen 29 (2997, 2996, 2998, 2991)
Übergang Molinion/ Filipendulion, nasses/ feuchtes Grünland ()
Aufnahmegruppe 4: Untersuchungsfläche 32, 28 7 (3200, 2800, 700)
Übergang Arrhenatheretalia/Molinietalia, fettes/feuchtes Grünland, Tendenz Calthion
Aufnahmegruppe 5: Untersuchungsfläche 28 und 32 (2898, 2896, 2897, 3297, 3296, 3298)
Fettwiese, Arrhenatheretalia, Tendenz Arrhenatherion / Cynosurion
Aufnahmegruppe 3: Untersuchungsfläche 2 und 7 (297, 296, 298, 200, 797, 796, 798, 791, 291)
Fettwiese, Arrhenatheretalia, Tendenz Arrhenatherion
Aufnahmegruppe 7: Untersuchungsfläche 25-1 (25981, 25001, 25971, 25961)
Fettwiese, Arrhenatheretalia, Dominanzbestand von <i>Agropyron repens</i>
Aufnahmegruppe 6: Untersuchungsfläche 32, 28, 25, 15, 25-1 (3291, 2891, 2591, 1591, 25911)
Fettwiese, Arrhenatheretalia, Tendenz Cynosurion
Aufnahmegruppe 2: Untersuchungsfläche 25 (2596, 2500, 2598, 2597)
Fettwiese, Arrhenatheretalia mit <i>Arrhenatherum elatius</i>
Aufnahmegruppe 1: Untersuchungsfläche 15 (1596, 1500, 1598, 1597)
Fettwiese, Arrhenatheretalia mit <i>Lolium perenne</i>
Aufnahmegruppe 12: Untersuchungsfläche 34 (3498, 3400, 3496, 3497, 3491)
Böschung mit Fettwiesennutzung
Aufnahmegruppe 13: Untersuchungsfläche 3 (396, 300, 398, 397)
Grünland, Molinio-Arrhenatheretea <i>Urtica dioica</i>, Dominanzbestand
Aufnahmegruppe 14: Untersuchungsfläche 11
Grünland, Molinio-Arrhenatheretea, <i>Filipendula ulmaria</i>, Dominanzbestand

Im folgenden werden Bezeichnungen wie nass oder nährstoffarm benutzt. Für den Datensatz liegen jedoch keine bodenanalytischen Messwerte vor. Nährstoff-, Feuchte- und Nutzungsgradienten sind eng miteinander verbunden. Das eine ist ohne das andere kaum interpretierbar. Die Einschätzung erfolgt anhand der Paradigmen der klassischen Pflanzensoziologie. Unter dem Vorbehalt, dass die vorgefundenen Gesellschaften nicht dem „typischen“ Ausprägungen der klassischen Pflanzensoziologie entsprechen und dass die klassische Pflanzensoziologie selten auf aussagekräftige Bodenanalytik zurückgreifen kann, sind die entsprechenden Einschätzungen mehr oder weniger aussagekräftig. Auch auf eine Einschätzung der Pflanzengesellschaften (Aufnahmegruppen) anhand von Zeigerwerten wird aus diesem Grund verzichtet.

6.1.2 Dauerflächen Untersuchungen

Ordination der Art- und Aufnahmegruppen

Die Ordination der Aufnahmegruppen zeigt eine deutliche Zweiteilung (Abbildung 20). Links des Achsenkreuzes finden sich die Flächen, die durch die Art-

gruppen 16, 10, 11, 13, 17 und 19 repräsentiert werden. Die Aufnahmegruppen links des Achsenkreuzes sind artenreicher als die Aufnahmen rechts des Achsenkreuzes.

Beobachtungen der Flächen 3, 11 und 34 sind Sonderstandorte. Die Beobachtungen 391 und 1191 sind Beobachtungen der Fläche 4, Aufnahmegruppe 11, ähnlich. Sie haben sich aber deutlich anders entwickelt als Beobachtungen der Fläche 4 und unterscheiden sich jetzt deutlich vom Rest der Aufnahmen.

Betrachtet man die Beobachtungen rechts des Achsenkreuzes, so ist eine deutliche Veränderung zu erkennen. In der Aufnahmegruppe 6 finden sich Beobachtungen von 1991. Sie haben sich sehr unterschiedlich entwickelt. Die Aufnahmegruppe 4 ist neu entstanden. Sie stellt Endbeobachtungen verschiedener Flächen dar.

Soziologische Zuordnung der Arten in den Artgruppen

Indifferente und nicht signifikante Arten werden nicht berücksichtigt. Die soziologische Zuordnung erfolgt

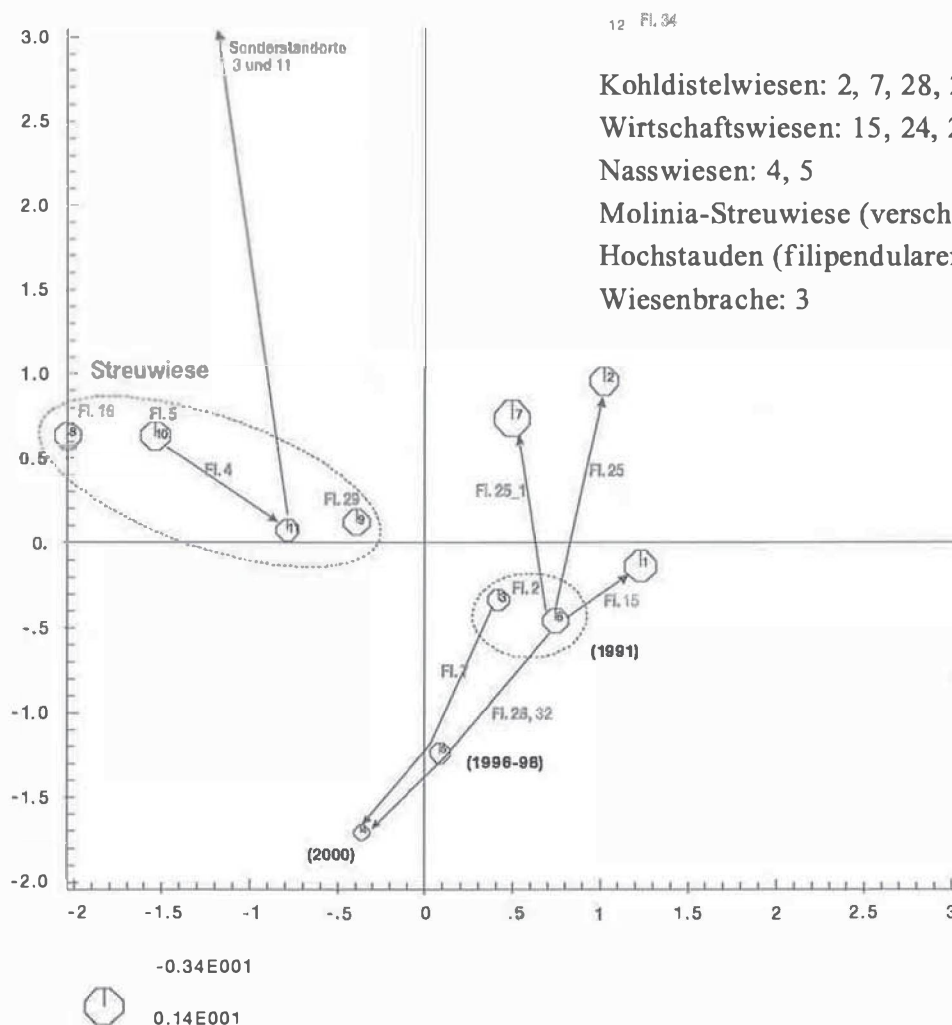


Abbildung 20

Ordinationsdiagramm der Aufnahmegruppen

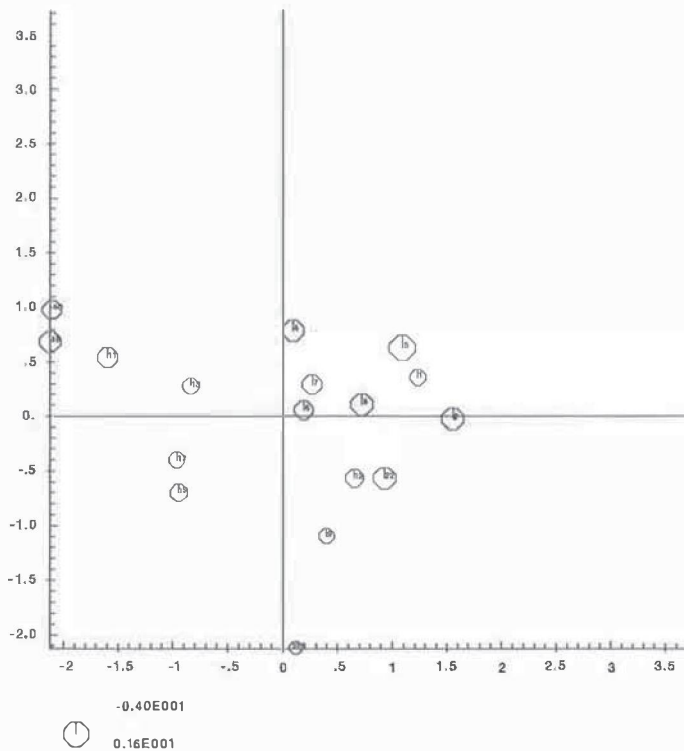


Abbildung 21

Ordinationsdiagramm der Artgruppen

nach ELLENBERG et al. (1991). Abbildung 21 gibt die Ordination der Artengruppen wieder.

In Artgruppe 16 finden sich Arten des (Magno-) **Caricion elatae** (*Carex disticha*, *Galium palustre*) und des **Molinion** (*Serratula tinctoria*)

In Artgruppe 10 finden sich Arten des **Phragmition** (*Phragmites australis*), des **Scheuchzerio-Caricetea nigrae** (*Parnassia palustris*), der **Tofieldietalia** (*Carex flava*) und des **Caricion davallianae** (*Carex davalliana*, *Carex hostiana*, *Eriophorum latifolium*). Hinzu kommen Arten aus den Anthropo-Zoogenen Heiden und Wiesen (*Briza media*) und der **Nardo-Callunetea** (*Luzula multiflora*, *Potentilla erecta*). Weiterhin findet sich eine Charakterart der **Molinio-Arrhenatheretea** (*Colchicum autumnale*), zahlreiche Arten der **Molinietalia** (*Cirsium palustre*, *Dactylorhiza majalis*, *Trollius europaeus*, *Valeriana dioica*) und Arten des **Molinion** (*Galium boreale*, *Senecio helenitis*) sowie eine Art der **Arrhenatheretalia** (*Avenochla pubescens*).

In Artgruppe 11 findet sich eine Art der **Scheuchzerio-Caricetea nigrae** (*Carex panicea*) und Arten der **Molinietalia** (*Angelica sylvestris*, *Galium uliginosum*, *Selinum carvifolia*).

Artgruppe 17 besteht aus einer Art der **Nardetalia** (*Carex pallescens*).

Artgruppe 19 besteht aus zwei Arten des **Calthion** (*Myosotis scorpioides*, *Scirpus sylvaticus*).

Artgruppe 13 besteht aus Arten der **Molinio-Arrhenatheretea** (*Sanguisorba officinalis*), des **Molinion** (*Betonica officinalis*), des **Filipendulion** (*Filipendula ulmaria*) und des **Calthion** (*Caltha palustris*, *Cirsium oleraceum*).

Artgruppe 4 besteht aus einer Art der **Agropyretalia repentis** (*Agropyron repens*).

In Artgruppe 15 findet sich nur eine bewertete Art aus den **Agrostietalia stoloniferae** (*Carex hirta*).

Artgruppe 6 besteht aus Arten der **Glechometalia** (*Glechoma hederacea*), der **Sedo-Scleranthetea** (*Veronica arvensis*), der **Molinio-Arrhenatheretea** (*Cerastium holosteoides*, *Festuca pratensis*, *Festuca rubra* ssp. *rubra*, *Holcus lanatus*, *Plantago lanceolata*, *Poa trivialis*, *Ranunculus acris* agg., *Rumex acetosa*, *Trifolium pratense*) und des **Arrhenatherion** (*Galium album* ssp. *album* und *Trifolium dubium*).

In der Artgruppe 7 werden 2 Arten bewertet. Sie zählen zu Anthropo-Zoogene Heiden und Wiesen (*Lotus corniculatus*) und zu den **Nardo-Callunetea** (*Luzula campestris*).

Artgruppe 9 besteht aus Arten der Anthropo-Zoogene Heiden und Wiesen (*Centaurea jacea*), der **Molinio-Arrhenatheretea** (*Alopecurus pratensis*) und des **Cynosurion** (*Cynosurus cristatus*).

Artgruppe 12 besteht aus einer Art der **Arrhenatheretalia** (*Anthriscus sylvestris*).

Artgruppe 8 besteht aus einer Art des **Cynosurion** (*Trifolium repens*).

Artgruppe 2 besteht aus einer Art der **Molinio-Arrhenatheretea** (*Prunella vulgaris*).

Artgruppe 5 besteht aus einer indifferenten Art.

In Artgruppe 1 werden zwei Arten der **Arrhenatheretalia** bewertet (*Heracleum sphondylium* und *Trisetum flavescens*).

In Artgruppe 2 finden sich Arten des *Dauco-Melilotion* (*Daucus carota*), des *Agropyro-Rumicion* (*Potentilla reptans*) des *Mesobromion* (*Medicago lupulina*), der *Arrhenatheretalia* (*Leucanthemum vulgare* agg.), des *Cynosurion* (*Lolium perenne*) und der *Fagetalia* (*sylvaticae*) (*Carex sylvatica*).

In Artgruppe 3 werden 5 Arten bewertet. Jeweils eine Art des *Aegopodium podagrariae* (*Aegopodium podagraria*), der *Festuco-Brometea* (*Brachypodium pinnatum*, *Euphorbia cyparissias*), des *Arrhenatherion* (*Arrhenatherum elatius*), des *Trifolion medii* (*Trifolium medium* ssp. *medium*).

Artgruppe 18 besteht aus einer Art, die nicht bewertet wird.

Artgruppe 21 besteht aus Arten der *Artemisietea* (*Galium aparine*, *Urtica dioica*) der *Molinio-Arrhenatheretea* (*Vicia cracca*) und des *Filipendulion* (*Lythrum salicaria*, *Thalictrum flavum*).

Artgruppe 14 besteht aus einer Art der *Phragmitetalia* (*eurosibirica*) (*Poa palustris*).

Artgruppe 20 besteht aus einer Art der *Molinietalia* (*Equisetum palustre*).

6.2 Beschreibung der Pflanzengesellschaften

Die Beschreibung der Pflanzengesellschaften (Aufnahmegruppen) erfolgt anhand der Ergebnisse des Kapitels 6.3 (siehe S. 41 ff).

Aufnahmegruppe 8: Untersuchungsfläche 16 (1697, 1696, 1698, 1600, 1691)

Molinion, Dominanzbestand von *Molinia caerulea*

Die Gesellschaft ist artenreich, dominant ist jedoch *Molinia caerulea*. Viele Arten beispielsweise verschiedene *Carex*-Arten kommen mit sehr niedrigen Deckungswerten wie + (sehr gering 0,1 % Deckung) vor. Deckungswerte größer 5 % werden nur von wenigen Arten erreicht.

Arten der *Molinio-Arrhenatheretea*, der *Molinietalia*, des *Molinion*, des *Filipendulion* und des *Calthion* finden sich häufig in der Fläche (Artgruppe 13). Hinzu kommen Arten nasser Standorte des *Phragmition*, des *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* der *Tofieldietalia* und des *Caricion davallianae* (Artgruppe 10, 11)

Arten nasser Standorte der Artgruppe 10 finden sich vornehmlich in dieser Fläche. Es sind dies *Carex umbrosa*, *Senecio helenitis*, *Eriophorum latifolium*, *Carex davalliana*, *Valeriana dioica*, *Luzula multiflora*, *Parnassia palustris*, *Cirsium palustre*, *Carex hostiana*.

Auch Arten der Artgruppe 11 und 13 treten häufig in Erscheinung: *Deschampsia cespitosa*, *Angelica sylvestris*, *Galium uliginosum*, *Selinum carvifolium*, *Carex panicea*, *Mentha arvensis*, *Carex pallescens*, *Scirpus sylvaticus*, *Myosotis scorpioides*, *Carex acutiformis*, *Caltha palustris*, *Sanguisorba officinalis*, *Filipendula ulmaria*, *Cirsium oleraceum*, *Betonica*

officinalis. Fast völlig fehlen die Arten der Artgruppe 6, 7, 9, 12, 8, 22, 5, 1, 2, 3, 18, 21, 14, 20. In den letztgenannten Gruppen finden sich Arten der mäßig feuchten Grünlands und Nährstoffzeiger. Diese fehlen in Gruppe 8.

Alle Aufnahmen der Fläche 16 sind in dieser Gruppe zusammengefasst worden. Dies bedeutet, dass sich die Fläche wenig verändert hat. Die Aufnahmegruppe wird im Dendrogramm der Aufnahmeflächen erst auf sehr hohen Niveau mit einer Kleingruppe, bestehend aus den Aufnahmegruppen 9, 10, 11 verschmolzen. Dies bedeutet, dass sie sich vom Rest der eher feuchteren Wiesen des Datensatzes abhebt.

Aufnahmegruppe 10: Untersuchungsfläche 5 und 4 (598, 596, 597, 591, 491, 500)

Filipendulion, Dominanzbestand von *Filipendula ulmaria*

Es handelt sich um Dominanzbestände von *Filipendula ulmaria*. Hinzu kommen Arten des im feuchten Grünlandes weit verbreiteten Arten. Arten der *Molinio-Arrhenatheretea* sind häufiger, Arten der *Molinietalia*, des *Filipendulion* und des *Calthion* treten auf. Hinzu kommen Arten des (*Magno-*) *Caricion elatae*.

Arten der Artgruppen 16, 11, 13 beschreiben diese Flächen: *Carex disticha*, *Serratula tinctoria* und *Galium palustre*, *Deschampsia cespitosa*, *Angelica sylvestris*, *Galium uliginosum*, *Selinum carvifolium*, *Carex panicea*, *Mentha arvensis*, *Carex pallescens*, *Scirpus sylvaticus*, *Myosotis scorpioides*, *Carex acutiformis*, *Caltha palustris*, *Sanguisorba officinalis*, *Filipendula ulmaria*, *Cirsium oleraceum*, *Betonica officinalis*. Die Arten der Artgruppe 10 fehlen fast vollständig. Stattdessen finden sich vermehrt häufige Grünlandarten der Artgruppe 6. Arten der Artgruppen 7, 9, 12, 8, 22, 5, 1, 2, 3, 18, 21, 14, 20 fehlen fast vollständig.

Alle Aufnahmen der Fläche 5 sind in dieser Gruppe zusammengefasst worden. Das bedeutet, dass sich die Fläche wenig verändert hat. Hinzu kommt die Anfangsaufnahme der Fläche 4 (491). Die anderen Flächen der Aufnahme 4 finden sich in der Aufnahmegruppe 11. Die Fläche 4 hat sich im Beobachtungszeitraum stark verändert.

Aufnahmegruppe 9: Untersuchungsflächen 29 (2997, 2996, 2998, 2991)

Übergang Molinion/Filipendulion, nasses Grünland/feuchtes Grünland

In der Aufnahmegruppe sind nahe zu alle Artgruppen vertreten. Dies deutet auch die Stellung am Achsenkreuz im Ordinationsdiagramm an. Es finden sich Arten des nassen Grünlandes (Artgruppe 16, 10, 11, 17, 19, 13) und Arten des mäßig feuchten Grünlandes (Artgruppe 6, 7 und 9). Vereinzelt treten Arten der Artgruppen 12, 8, 22, 5, 1, 2, 3, 18, 21, 14, 20 auf. In den Flächen findet sich zum Teil hohe Deckungswerte von *Sanguisorba officinalis*.

Hier finden sich nur Aufnahmen der Fläche 29. Die Artenzahl ist mit 43 Arten pro Aufnahme einer höchsten im Datensatz. Diversität und Eveness weisen auf leichte Dominanzstruktur hin.

Aufnahmegruppe 4: Untersuchungsfläche 32, 28, 7 (3200, 2800, 700)

Übergang *Arrhenatheretalia*/*Molinietalia*, fettes/feuchtes Grünland, Tendenz *Calthion*

In den Aufnahmen finden sich Arten der *Molinio-Arrhenatherete*, der *Molinietalia*, des *Molinion*, des *Filipendulion*, des *Calthion*, der *Arrhenatheretalia*, des *Arrhenatherion* und des *Cynosurion*

Die Aufnahmegruppe ist mit 26 Arten artenarm. Diversität und Eveness sind gering. Arten der Artgruppen 16, 10, 11 sind sehr selten. Arten der Artgruppen 13 finden sich vereinzelt. Auch Arten der Artgruppe 6 sind selten. Stattdessen finden sich Arten der Artgruppe 15 und 9: Beispielsweise *Carex brizoides* (Artgruppe 15) und *Alopecurus pratensis* (Artgruppe 9). Arten der Artgruppen 12, 8, 22, 5, 1, 2, 3, 18, 21, 14, 20 sind selten.

In der Aufnahmegruppe finden sich 3 Aufnahmen aus dem Jahre 2000. Die Ursprungsaufnahme von 32 und 28 befindet sich in der Aufnahmegruppe 6. Die Folgeaufnahmen in der Aufnahmegruppe 5. Die Ursprungsaufnahme von 7 liegt in der Aufnahmegruppe 3. Hier hat eine deutliche Veränderung stattgefunden.

Aufnahmegruppe 5: Untersuchungsfläche 28 und 32 (2898, 2896, 2897, 3297, 3296, 3298)

Fettwiese, *Arrhenatheretalia*, Tendenz *Arrhenatherion*/*Cynosurion*

In den Aufnahmen finden sich Arten der *Molinio-Arrhenatherete*, der *Molinietalia*, des *Molinion*, des *Filipendulion*, des *Calthion*, der *Arrhenatheretalia*, des *Arrhenatherion* und des *Cynosurion*. Die Aufnahmegruppe wird durch Arten der Artgruppe 19, 13, 15 beschrieben: Artgruppe 19 besteht aus zwei Arten des *Calthion* (*Myosotis scorpioides*, *Scirpus sylvaticus*). Artgruppe 13 besteht aus Arten der *Molinio-Arrhenatheretea* (*Sanguisorba officinalis*), des *Molinion* (*Betonica officinalis*), des *Filipendulion* (*Filipendula ulmaria*) und des *Calthion* (*Caltha palustris*, *Cirsium oleraceum*). In Artgruppe 15 findet sich nur eine bewertete Art aus den *Agrostietalia stoloniferae* (*Carex hirta*) und *Carex brizoides*.

Hinzu kommen weitere Arten der des mäßig feuchten Grünlands (Artgruppe 6 und 9) Arten der Artgruppen 12, 8, 22, 5, 1, 2, 3, 18, 21, 14, 20 sind selten. Die Arten der nassen Wiesen (Artgruppen 16, 10, 11) fehlen ebenso.

Die Gruppe stellt ein Zwischenstadium für die Entwicklung der Flächen 28 und 32 dar und ähnelt dem 2000-Stadium (Aufnahmegruppe 4) stark. Die Ursprungsaufnahme von 32 und 28 befindet sich in der Aufnahmegruppe 6.

Aufnahmegruppe 3: Untersuchungsfläche 2 und 7 (297, 296, 298, 200, 797, 796, 798, 791, 291)

Fettwiese, *Arrhenatheretalia*, Tendenz *Arrhenatherion*

Die Arten des nassen Grünlandes (16, 10, 11, 17, 19) fehlen fast vollständig. Arten der Artgruppen 13, 4, 15 sind selten. Häufig sind die Arten der Artgruppe 6. Deutlich seltener als die letztere sind die Arten der Artgruppen 7, 9, 12, 8, 22, 5, 2, 3, 18, 21, 14 und 20. Häufig finden sich hingegen Arten der Artgruppe 1: *Heracleum sphondylium*, *Achillea millefolium*, *Veronica chamaedrys*, *Trisetum flavescens*.

Diversität, Artenzahl und Eveness sind hoch. Alle Beobachtungen der Aufnahmefläche 2 liegen in dieser Aufnahmegruppe. Die Fläche 2 hat sich im Beobachtungszeitraum wenig verändert. Die Aufnahmefläche 7 hat sich verändert. Die 2000 Aufnahme liegt in der Aufnahmegruppe 4. *Scirpus sylvaticus* (Artgruppe 19), Arten der Artgruppe 13, *Carex brizoides* (Artgruppe 15) sind in die Fläche eingewandert während die Arten der Artgruppe 6 zurückgegangen sind.

Aufnahmegruppe 7: Untersuchungsfläche 25-1 (25981, 25001, 25971, 25961)

Fettwiese, *Arrhenatheretalia*, Dominanzbestand von *Agropyron repens*

Die Aufnahmegruppe ist artenarm, Diversität ist niedrig und die Eveness liegt im mittleren Bereich. Die Arten des nassen Grünlandes fehlen vollständig (Artgruppen 16, 10, 11, 17, 15). Arten der Artgruppe 13 sind selten. *Agropyron repens* hat hier seinen Schwerpunkt (Artgruppe 4). Das Gras findet sich in Gemeinschaft mit *Bromus hordaceus*. Die Arten des mäßig feuchten Grünlands (Artgruppe 6) sind selten. Ebenso die Arten der Artgruppen 7, 9, 12, 22, 1, 2, 3, 21, 14 und 20.

Die Ursprungsaufnahme der Gruppe liegt in der Aufnahmegruppe 6.

Aufnahmegruppe 6: Untersuchungsfläche 32, 28, 25, 15, 25-1 (3291, 2891, 2591, 1591, 25911)

Fettwiese, *Arrhenatheretalia*, Tendenz *Cynosurion*

Die Arten der Aufnahmegruppen 16, 10, 11, 17, 19, 13, 4, 15 fehlen fast vollständig. Häufiger sind die Arten des mäßig feuchten Grünlands (Artgruppe 6, 9, 12, 8, 5, 1. In den Aufnahmen findet sich *Anthriscus sylvestris* und *Heracleum sphondylium*. Die Arten der Artgruppen 7, 22, 2, 3, 18, 21, 14 und 20 sind selten bzw. fehlen.

Die Aufnahmegruppe besteht nur aus Erstbeobachtungen des Jahres 91. Sie existiert aktuell nicht mehr. Die Untersuchungsflächen haben sich in unterschiedlicher Art und Weise entwickelt.

Die Flächen 32 und 28 finden sich zunächst in Aufnahmegruppe 5 und ab 2000 in der Aufnahmegruppe 4. Tendenziell nimmt die Häufigkeit der Arten der *Molinietalia*, des *Molinion*, des *Calthion* zu, während die Häufigkeit von Arten der *Arrhenatheretalia* ab-

nimmt und sich die Arten des *Arrhenatherion* und des *Cynosurion* indifferent verhalten. Die Fläche hat sich tendenziell vom *Cynosurion* zum *Calthion* entwickelt (Tab.18).

Tabelle 18

Veränderung der Aufnahmegruppe 6 zu Aufnahmegruppe 4

Pflanzengesellschaft (Ellenberg et al.1991)	4	5	6
Molinio-Arrhenatheretea	30	33	35
Molinietalia	6	5	3
Molinion	1	1	
Filipendulion	5	3	1
Calthion	9	6	2
Arrhenatheretalia	3	2	10
Arrhenatherion	4	6	2
Cynosurion	9	7	10

Fettwiese, Arrhenatheretalia, Tendenz Cynosurion verändert sich zu Übergang Arrhenatheretalia/Molinietalia, Tendenz Calthion

Die Fläche 25_1 verändert sich. Sie liegt aktuell in Aufnahmegruppe 7. Tendenziell nehmen die Arten der *Molinietalia*, des *Filipendulion* und des *Calthion* zu während die *Arrhenatheretalia* und *Cynosurion* abnehmen (Tab. 19).

Tabelle 19

Veränderung der Aufnahmegruppe 6 zu Aufnahmegruppe 7

Pflanzengesellschaft (Ellenberg et al.1991)	6	7
Molinio-Arrhenatheretea	35	31
Molinietalia	3	6
Filipendulion	1	5
Calthion	2	3
Arrhenatheretalia	10	3
Arrhenatherion	2	3
Cynosurion	10	5

Fettwiese, Arrhenatheretalia, Tendenz Cynosurion verändert sich zu Fettwiese, Arrhenatheretalia, Dominanzbestand von *Agropyron repens*

Die Fläche 25 hat sich in Richtung Aufnahmegruppe 2 entwickelt. Tendenziell haben die Häufigkeiten von Arrhenatherionarten zugenommen (Tab. 20).

Tabelle 20

Veränderung der Aufnahmegruppe 6 zu Aufnahmegruppe 2

Pflanzengesellschaft (Ellenberg et al.1991)	2	6
Molinio-Arrhenatheretea	32	35
Molinietalia	1	3
Molinion		
Filipendulion	3	1
Calthion		2
Arrhenatheretalia	5	10
Arrhenatherion	12	2
Polygono-Trisetion		
Cynosurion	7	10

Fettwiese, Arrhenatheretalia, Tendenz Cynosurion verändert sich zu Fettwiese, Arrhenatheretalia mit *Arrhenatherum elatius*

Aufnahmegruppe 2: Untersuchungsfläche 25
(2596, 2500, 2598, 2597)

Fettwiese, Arrhenatheretalia

mit *Arrhenatherum elatius*

Der Aufnahmegruppe fehlen die Arten der Aufnahmegruppen 16, 10, 11, 17, 19, 13, 4, 15 fast vollständig. Häufiger sind die Arten der Artgruppen 6, 8, 5 und 1. Die Arten der Artgruppen 7, 9, 12, 22, 2, 3, 18, 21, 14 und 20 sind selten oder fehlen. 2 Arten der Artgruppe 3: *Arrhenatherum elatius* und *Vicia sepium* finden sich auf der Fläche.

Die Erstbeobachtung der Aufnahmegruppe liegt in der Aufnahmegruppe 6.

Aufnahmegruppe 1: Untersuchungsfläche 15
(1596, 1500, 1598, 1597)

Fettwiese, Arrhenatheretalia

mit *Lolium perenne*

Der Aufnahmegruppe fehlen die Arten der Aufnahmegruppen 16, 10, 11, 17, 19, 13, 4, 15 fast vollständig. Häufiger sind die Arten der Artgruppe 6, 7, 9, 8, 22, 5, 1. Die Artgruppe 2 hat hier ihren Schwerpunkt. Es sind dies Arten des *Dauco-Melilotion* (*Daucus carota*), des *Agropyro-Rumicion* (*Potentilla reptans*) des *Mesobromion* (*Medicago lupulina*), der *Arrhenatheretalia* (*Leucanthemum vulgare* agg.), des *Cynosurion* (*Lolium perenne*) und der *Fagetalia* (*sylvaticae*) (*Carex sylvatica*). Diversität, Evenness und Artenzahl sind hoch, Dominanztypen nicht zu erkennen.

Die Erstbeobachtung der Aufnahmegruppe liegt in der Aufnahmegruppe 6.

Aufnahmegruppe 12: Untersuchungsfläche 34
(3498, 3400, 3496, 3497, 3491)

Böschung mit Fettwiesennutzung

Der Aufnahmegruppe fehlen die Arten der Aufnahmegruppen 16, 10, 11, 17, 19, 13, 4, 15 fast vollständig. Auch die Artgruppen 7, 9, 12, 8, 22, 5, 1, 2, 18, 14 und 20 sind spärlich vertreten bzw. fehlen. Stattdessen finden sich Arten der Aufnahmegruppe 6 und 33. Es sind dies wärmeliebende Saumarten wie *Trifolium medium*, *Euphorbia cyparissias*, *Brachypodium pinnatum* oder der Nährstoffzeiger *Aegopodium podagraria* und *Arrhenatherum elatius*. Es handelt sich um einen Dominanzbestand von *Brachypodium pinnatum*.

Die Aufnahmegruppe besteht nur aus Aufnahmen der Fläche 34. Sie hat sich im Untersuchungszeitraum wenig verändert.

Aufnahmegruppe 13: Untersuchungsfläche 3
(396, 300, 398, 397)

Grünland, Molinio-Arrhenatheretea,

Urtica dioica Dominanzbestand

Der Aufnahmegruppe fehlen die Arten der Aufnahmegruppen 16, 10, 11, 17, 19, 13, 4, 15 fast vollständig. *Filipendula ulmaria* und *Carex brizoides* findet sich in allen Flächen. Auch die Artgruppen 6, 7, 9, 12, 8, 22, 5, 1, 2, 3, 18, 14 und 20 sind spärlich vertreten

bzw. fehlen. Bei der Aufnahme handelt es sich um einen Dominanzbestand von *Urtica dioica* und *Galium aparine* (Aufnahmegruppe 21)

Die Erstaufnahme der Fläche findet sich in Aufnahmegruppe 11. Dort findet sich auch *Urtica dioica*, aber in deutlich niedriger Deckung.

Aufnahmegruppe 14: Untersuchungsfläche 11 Grünland, *Molinio-Arrhenatheretea*, *Filipendula ulmaria* Dominanzbestand mit Nährstoffzeigern

Der Aufnahmegruppe fehlen die Arten der Aufnahmegruppen 16, 10, 11, 17, 19, 13, 4, 15 fast vollständig. Auch die Artgruppen 6, 7, 9, 12, 8, 22, 5, 1, 2, 3, 18, sind spärlich vertreten bzw. fehlen. *Filipendula ulmaria* findet sich in allen Flächen mit hoher Deckung. *Urtica dioica* und *Galium aparine* und andere Arten der Aufnahmegruppe 21 sind stetig vertreten. Hinzu kommen Arten der Artgruppen 14 und 20.

Die Erstaufnahme der Fläche findet sich in Aufnahmegruppe 11. Der Bestand an *Filipendula ulmaria* hat deutlich zugenommen, während *Urtica dioica* und *Galium aparine* abnehmen.

6.3 Vegetationskundliche Auswertung der Dauerbeobachtungsflächen

6.3.1 Wirtschaftswiese, typisch artenarm (2, 15, 25, 32)

Fläche 2

Flächengröße:	21054 m ²
Ausgangsbestand:	Wirtschaftswiese, typisch artenarm
Boden:	Auengley bis Auennaßgley
Ziel:	Trollblumen-Bachkratzdistelwiese
Bewirtschaftung:	zweimalige Mahd (Ende Juli, Anfang September)

Zeigerwerte

Nach wie vor ist der **N-Wert** überhöht. Dennoch deutet sich eine stetige Abnahme an. Mit *Heracleum sphondylium* ist 2000 erstmals ein Stickstoffzeiger völlig aus der Fläche verschwunden, während die neu hinzugekommene Art *Carex pallescens* beginnenden Stickstoffmangel signalisiert. Zum noch vergleichsweise hohen Wert trägt überdies *Rumex obtusifolius* als das einzige Exemplar der Fläche 2 bei.

Der **R-Wert** liegt im schwach bis mäßig sauren Bereich und kommt dem Zielwert nahe.

Beim **F-Wert** zeigen sich die starken Schwankungen im Wasserstand die von 10cm im Januar bis zu 110cm im Sommer reichen. Die Pflanzen sind vorwiegend als Frischezeiger zu bezeichnen. Mit dem erstmaligen Auftreten von *Lysimachia vulgaris*, ist ein Feuchte-/Nässezeiger zum Artenspektrum hinzugekommen. Überdies ist *Sanguisorba officinalis* im Deckungsgrad angestiegen

Vorwiegend Halbschattenpflanzen waren für den

Wert 91 verantwortlich. Zwischenzeitlich sind vermehrt Halblichtpflanzen im Bestand. Insgesamt ist die Vegetation deutlich lückiger und auch niedriger geworden. Das erneute Zuwandern der Rosettenpflanze *Belvis perennis* beispielsweise zeigt die nachhaltige Veränderungen der Konkurrenzverhältnisse und Lichtverhältnisse.

Veränderungen der Artenzahlen

Zwischen der Erstaufnahme 1991 und der nächsten Aufnahme 1996 gab es eine Nutzungsintensivierung mit Gülledüngung. Die vorgesehene Bewirtschaftung aus der Pflegeplanung und die passive Grabenbeseitigung haben dazu geführt, dass der Bestand von 28 Arten auf nunmehr 37 gesteigert werden konnte. Dabei sind jedoch bisher die Arten der „Kratzdistelwiese“ ausgeblieben. Der Einbruch 98 auf 23 Arten und die erneute Steigerung auf 35 Pflanzen bestätigen die steigende Tendenz.

Auffällig ist die Dominanz der Gräser, auch der Magerkeitszeiger unter ihnen, so z. B. *Anthoxanthum odoratum* und *Holcus lanatus*. Auffällig ist auch die gerichtete Zunahme von *Sanguisorba officinalis* auf der ganzen Fläche. Hier spiegelt die Aufnahmefläche nicht den Zustand der gesamten Fläche wieder.

Die im Pflegeplan vorgesehene Anhebung des Wasserspiegels erscheint daher äußerst dringlich. Hierzu sind wie vorgesehen die Entwässerungsgräben vollständig zu schließen, jedoch ist gleichzeitig der Schinderbach um 20-30 cm im Wasserspiegel anzuheben.

Das Diagramm zeigt eine Zunahme der Klassenkennarten und einen vollständigen Ausfall der *Calthion*- und *Cynosurion*-Arten. *Molinion* und *Filipendulion* haben eine leichte Steigerung erfahren. Von den Fettwiesenarten fehlen nunmehr *Heracleum sphondylium* und *Trisetum flavescens* und nur *Taraxacum officinale* hält sich noch als krautige Pflanze dieser Artengruppe mit geringem Deckungsgrad.

Ebenfalls in der Fläche und nicht von der Dauerbeobachtung erfasst, haben sich „Herden“ von *Carex acutiformis* und *Carex elata* entwickelt. Im Mikror relief der Fläche findet sich nunmehr auch als „Neuling“ *Eleocharis uniglumis*, eine Art aus der *E. palustris*-Gruppe, die vormals in der Fläche nie erfasst worden war. Ebenfalls neu ist *Luzula multiflorum*.

Veränderungen der Kategorie Diversität

Diversität und Evenness sind hoch. Selbst wenn mit dem Beginn einer geregelten Bewirtschaftung die Evenness sinkt, bedeutet dies in diesem Fall, dass bei hoher Artenzahl im Jahr 2000 eine schon jetzt ausgeprägte Gleichverteilung der Arten vorliegt und keine ausgeprägten Dominanzen im Bestand vorkommen.

Veränderungen der Kategorie Ähnlichkeit

Ein Soerenen-Wert um die 50% zeigt eine relativ einheitliche Zusammensetzung der ausgewerteten Aufnahmen an. Allerdings weisen hier die Werte >50% darauf hin, dass Veränderungen im Vergleich zum Ausgangsbestand stattgefunden haben. Die gleichlaufen-

Tabelle 21

Zuordnung der Artenzahlen zu verschiedenen Wiesentypen mit Angaben von Zielwerten, Diversitäts- bzw. Ähnlichkeitsindices (Fläche 2)

	Kennziffer	1988	1991	1996	1997	1998	2000
Artenzahlen			40	28	37	28	35
Pfeifengras-Streuwiesen (Molinion)	5.411		4	0	3	0	1
Mädesüß-Hochst. (Filipendulion)	5.412		7	0	1	1	2
Nass- und Feuchtwiesen (Calthion)	5.415		1	0	2	0	0
Glatthaferwiesen (Arrhenatherion)	5.421		1	2	1	2	3
Fettweiden (Cynosurion)	5.423		1	0	2	1	0
Feuchtwiesen (Molinietalia)	5.41		6	4	4	4	5
Fettwiesen (Arrhenatheretalia)	5.42		3	3	4	3	2
Grünlandg. (Molinio-Arrhenathereta)	5.4		17	19	20	16	21
Sonstige			0	0	0	1	2
Indikatorauswertung	Zielwert						
mF	6,30		6,10	6,12	5,95	5,73	6,09
mN	4,40		5,93	5,21	5,30	4,72	5,24
mL	7,00		6,64	6,75	6,71	6,55	6,70
mR	5,40		6,83	5,67	5,50	5,81	5,57
Diversität							
Dominanz-Index			8,31	15,00	11,53	15,88	16,48
Shannon-Index			2,68	2,43	2,54	2,19	2,32
Shannon-Eveness			0,73	0,73	0,70	0,66	0,65
Div _{Max}			3,67	3,32	3,62	3,31	3,56
Ähnlichkeit							
Renkonen-Zahl			.	46,33	41,98	30,74	33,27
Soerensen-Index			.	55,88	62,34	55,88	50,67
Percentage Similarity			.	45,19	42,06	31,14	33,68
Uniformität			.	.	.	.	1,72

de Veränderung zu einem Wert um 50% bedeuten, dass eine „stabile“ Gesellschaft vorliegt.

Die Dominanzidentität sank zunächst kontinuierlich und hat sich nun mit dem Vergleichswert aus 2000 stabilisiert. Das Artenspektrum hat sich verändert, die Dominanzverhältnis hingegen nur unwesentlich.

Diskussion

Die beabsichtigte Aushagerung ist gelungen, der Aufwuchs ist sehr niedrig bei einem raschen Rückgang der Obergräser mit der Folge eines stetig sinkenden Ertrages.

Für die Dauerfläche ausschließlich zeigt sich eine zunächst weniger deutliche Entwicklung. Aus der Verschiebung der Dominanzverhältnisse zwischen den bereits vorhanden Arten und der geringfügigen Artenverschiebung durch das Hinzukommen bzw. den Ausfall von Arten jedoch zeigt sich dennoch eine gerichtete Entwicklung. Fläche 2 unterliegt wohl mehr einer langfristig wirksamen exogenen Wirkung aus der Grundwasserabsenkung und wird weniger von der Bewirtschaftung beeinträchtigt. Häufig sind im Gelände Trockenrisse zu sehen.

Bereiche mit Stauschichten – die Bodenarten wechseln durchaus kleinräumig – entwickeln sich hingegen sehr rasch zu Dominanzbeständen von Groß-Seggen, gefördert von der geringen Mahdfrequenz von zwei Schnitten und einem relativ spätem ersten Mahdtermin.

Mit *Carex elata*, *Carex nigra* und *Luzula multiflorum* sind diagnostisch wichtige Arten zugewandert.

Eine merkliche Eintiefung des Schinderbaches und ein niedriger Wasserstand in den Monaten der Vegetationsperiode unterstützt die Vorgänge. Ein weiterer Langzeitfaktor könnte eine schleichende Versauerung sein, die sich im R-Wert abzeichnet und die ebenfalls zu allmählichen Veränderungen führt, ohne dass die aktuelle Pflanzengesellschaft zunächst merklich verändert wird.

Die relativ große Population von Gelbbauchunken, die sich sofort in den punktuellen Auskofferungen am Ende der Entwässerungsgräben in Fläche 2 etabliert hatte, wurde samt und sonders von den im Gebiet vorhandenen Rabenvögeln abgefischt. Auch hier waren die Wasserstände vorzeitig abgesunken und somit keine Deckung mehr vorhanden.

Die Fläche bietet wenig Raumwiderstand (Lichtzahl) und weist eine außerordentlich hohe Biomasse an Heuschrecken auf. Hier findet sich auch ein Ausbreitungszentrum für *Mecosthetus grossus*. Die Art benötigt allerdings deutlich feuchtere Verhältnisse als sie derzeit in Fläche 2 vorliegen.

Fläche 15

Flächengröße: 4047 m²
 Boden: Pararendzina
 Ausgangsbestand: Fettwiese
 Ziel: Glatthaferwiese, artenreich
 Bewirtschaftung: Schnitt im Juni, 2. Schnitt nach Bedarf

Zeigerwerte

Merkwürdige Schwankungen zeigt die **F-Zahl** dieser Fläche. Schon einmal, 1996, war dieser Wert fast identisch mit dem Zielwert für diese Pflanzengesellschaft, um dann beinahe in den Bereich der *Calthion*-Wiesen zu steigen. Mit 5,24 ist nun ein Wert erreicht, wie er in den Gesellschaften des *Arrhenatherion* erwartet werden kann.

Auf hohem Niveau seit 1988, hat sich der **N-Wert** mit 4,27 deutlich reduziert und entspricht den Erwartungen.

Hypochaeris radicata bevorzugt magere Wiesen und Weiden. Es gilt aufgrund der Standortansprüche als Magerkeitszeiger. Die Art ist reichlich vertreten.

Der **R-Wert** liegt indessen mit 6,81 um einen Zähler vom Zielwert entfernt. Das erscheint zunächst sehr viel. Bei der Betrachtung der Pflanzenkennwerte jedoch zeigt sich, dass Schwachbasenzeiger und Kalkzeiger im Bestand überwiegen. Hier wird der Zielwert zu korrigieren sein. Er dürfte deutlich in Richtung 6-7 entwickelt werden.

Die **L-Zahl** war in den Vorjahren bereits einmal näher beim Zielwert 7,00 gelegen. Mit 6,78 ist der jetzige Wert aus der Aufnahme 2000 jedoch nicht so sehr weit entfernt. Die Situation auf der Fläche bietet zwischenzeitlich tatsächlich günstige Lichtbedingungen.

Prunella vulgaris als Lichtpflanze und Rosettenpflanze hat sich z. B. deutlich ausgebreitet.

Veränderungen der Artenzahlen

Eher undeutlich entwickelt sich die Fläche im Hinblick auf die Artenzahlen. Es lässt sich nicht feststellen, ob bereits 1996 Veränderungen in der Artenzahl erfolgt sind, die auf fehlende Düngung und Veränderungen des Schnittregimes zurückgeführt werden können. Es ist jedoch deutlich festzustellen, dass der Magerkeitszeiger *Leucanthemum vulgare* „explosionsartig“ die Fläche mit hohem Deckungsgrad übernommen hat. Die Blüten sind aspektbestimmend.

Zugenommen haben *Festuco-Brometea*-Arten. Dabei fehlt in der Dauerfläche mit *Salvia pratensis* eine Kennart der mageren Glatthaferwiesen, die jedoch im oberen Hangbereich vorhanden ist.

Veränderungen der Kategorie „Diversität“

Die Diversität ist durchweg hoch, die Evenness hoch bis sehr hoch bei Werten zwischen 0,64 und 0,82.

Veränderungen der Kategorie „Ähnlichkeit“

Auffallend ist der Wert beim Soerenen-Index im Vergleich 2000 zu 1998. Er fällt auf unter 10% Ähnlichkeit, bei einer Renkonezahl von >50%. Die identischen Arten entsprechen sich demnach in den Dominanzen.

Diskussion

Die Fettwiese als Ausgangsbestand ist bereits jetzt nach 5 Jahren vollständig umgebaut. *Heracleum sphondylium* und *Taraxacum officinale* sind aus der Fläche verschwunden. Der Wandel wird umso deutlicher, wenn die Fläche 13 gleichzeitig betrachtet wird. Hier findet sich weiterhin die „Gülleflora“, da die Fläche bis 1998 vom Bewirtschafter gedüngt wurde. Außerdem ist der Schnittzeitpunkt und die Häufigkeit der Nutzung dem Landwirt überlassen.

Fläche 25

Flächengröße: 9014 m²
 Boden: Niedermoor
 Ausgangsbestand: Fettwiese, verarmte, intensive Ausbildung
 Ziel: Feuchtwiese, artenreich
 Bewirtschaftung: zweimalige Mahd (Mitte Juni, 2. Schnitt nach Bedarf Landwirt)

Indikatorwerte

Beim **F-Wert** sind die Zielwerte nicht annähernd erreicht. Sie bewegen sich derzeit noch im oberen Bereich der Gesellschaften des *Arrhenatherions*. Der Grundwasserabstand kann dabei nicht das Problem sein, liegt er doch zwischen 25 und 35 cm. Es gibt allerdings nur wenige Feuchtezeiger und derzeit noch keinen Nässe- oder Wechselwasserzeiger.

Tabelle 22

Zuordnung der Artenzahlen zu verschiedenen Wiesentypen mit Angaben von Zielwerten, Diversitäts- bzw. Ähnlichkeitsindices (**Fläche 15**)

	Kennziffer	1988	1991	1996	1997	1998	2000
Artenzahlen		23	39	40	30	35	34
Kalk-Magerrasen (Festuco-Brometea)	5.3	1	1	1	1	2	2
Grünlandges. (Molinio-Arrhenathereta)	5.4	10	20	15	16	17	17
Fettwiesen (Arrhenatheretalia)	5.42	2	5	4	2	4	3
Nass- und Feuchtwiesen (Calthion)	5.415	2	3	4	1	1	2
Glatthaferwiesen (Arrhenathe- (Arrhenatherion))	5.421	6	8	11	7	9	8
Sonstige		2	2	5	3	2	2
Indikatorauswertung	Zielwert						
mF	5,20	5,70	5,57	5,27	5,89	5,67	5,24
mN	4,30	6,15	6,31	5,11	5,78	4,95	4,27
mL	7,00	6,83	6,90	6,88	6,68	6,64	6,78
mR	5,80	6,50	6,50	6,42	6,31	6,32	6,81
Diversität							
Dominanz-Index		19,00	17,20	10,13	15,53	9,33	32,57
Shannon-I dex		2,17	2,67	2,91	2,46	2,90	2,27
Shannon-Eveness		0,69	0,73	0,79	0,72	0,82	0,64
Div _{Max}		3,14	3,66	3,68	3,42	3,54	3,55
Ähnlichkeit							
Renkonen-Zahl		.	49,70	23,57	23,84	22,19	52,63
Soerensen-I dex		.	70,97	50,79	60,38	62,07	7,76
Percentage Similarity		.	43,28	20,56	25,97	24,48	2,35
Uniformität		.	.	.	.	.	2,35

Der **R-Wert** liegt im schwach sauren Bereich und lässt sich den erwarteten Gesellschaften derzeit nicht zuordnen.

Bei den Zeigerwerten ist der **N-Wert** deutlich abgesetzt vom Zielwert.

Über den Wert kann die Veränderung in der Fläche nicht abgeleitet werden, trotzdem eine absteigende Tendenz diagnostiziert werden kann. Echte Stickstoffzeiger gibt es nicht mehr in der Fläche. Die Deckungsgrade stickstoffzeigender Pflanzen sind in nahezu allen Fällen gesunken.

Die **L-Zahl** hat den Erwartungswert übertroffen, wobei sie auch in den Vorjahren stets knapp am Zielwert war.

Veränderungen der Artenzahlen

Bei den Artenzahlen hat sich nach einer zunächst sprunghaften Erstreaktion ein kontinuierlicher Anstieg etabliert. Insbesondere hinzugekommen sind die bunt blühenden Arten der Wirtschaftswiesen wie *Lychnis flos-cuculi*, *Campanula patula*, *Centaurea jacea* oder der Magerkeitszeiger *Ajuga reptans*.

Es gibt weitere Arten der Feuchtwiesen, die aber nicht in der Dauerfläche erscheinen. Der Aspekt dieser Fläche in der Vegetationsperiode hebt sich überwältigend positiv von der Nachbarfläche – einer intensiv genutzten Wirtschaftswiese – ab. Dort herrscht monotones Grün und auf Fläche 25 ein sehr bunter, von Rot und Gelb beherrschter Farbton vor. Zusätzlich wird eine Differenzierung über *Holcus lanatus* offensichtlich.

Dabei wurden noch 1996 beide Flächen identisch und von einem Landwirt bearbeitet.

Die Artverteilung ist insofern von Interesse, als nach Umstellung der Nutzung die Feuchtwiesenarten zugenommen haben. Dabei ist das Maß eher gering. Da die Deckungsgrade jedoch zunehmen, wird hier durchaus ein Trend erkennbar.

Veränderungen der Kategorie „Diversität“

Diversität und Eveness sind hoch.

Veränderungen der Kategorie „Ähnlichkeit“

Zunächst gibt es eine „hohe“ (78 %) Übereinstimmung

in der Artenzusammensetzung, die jedoch kontinuierlich nachläßt.

Mit der Übereinstimmung im Artenspektrum und in den Dominanzen wird verdeutlicht, dass große Unterschiede (< 50%) bestehen. Die Pflanzendecke verändert sich stetig und der Vorgang ist offensichtlich noch nicht abgeschlossen.

Diskussion

Echte Kennarten niederer Taxa fehlen derzeit noch bzw. sind in indifferenten Deckungsgraden vorhanden. Es gibt außerdem keine Dominanzen einzelner Arten. Allenfalls *Arrhenatherum elatius* kommt in höherem

Tabelle 23

Zuordnung der Artenzahlen zu verschiedenen Wiesentypen mit Angaben von Zielwerten, Diversitäts- bzw. Ähnlichkeitsindices (Fläche 25)

	Kennziffer	1988	1991	1996	1997	1998	2000
Artenzahlen			21	31	24	29	31
Mädesüß-Hochstaudenflur (Filipendulion)	5.412		0	1	2	2	1
Glatthaferwiesen (Arrhenatherion)	5.421		2	5	3	4	5
Grünlandges. (Molinio-Arrhenathereta)	5.4		16	19	14	19	19
Feuchtwiesen (Molinietalia)	5.41		2	3	2	1	3
Fettwiesen (Arrhenatheretalia)	5.42		1	3	3	2	2
Sonstige			0	0	0	1	1
Indikatorauswertung	Zielwerte						
mF	7,00		5,41	5,76	5,45	5,55	5,38
mN	4,10		6,21	6,35	6,00	5,72	6,08
mL	7,00		6,71	6,83	7,00	6,73	7,12
mR	5,40		7,00	6,63	5,67	6,06	6,61
Diversität							
Dominanz-Index			10,51	14,50	18,11	12,31	24,08
Shannon-Index			2,37	2,50	2,05	2,58	2,24
Shannon-Eveness			0,78	0,73	0,64	0,77	0,65
Div _{Max}			3,03	3,42	3,20	3,35	3,44
Ähnlichkeit							
Renkonen-Zahl			.	35,24	28,87	28,27	16,19
Soerensen-Index			.	76,92	71,11	68,00	65,38
Percentage Similarity			.	40,80	26,84	36,76	16,31
Uniformität							2,96

Deckungsgrad vor, was aber z.B. keine Basalgesellschaft mit Fazies von *Arrhenatherum elatius* rechtfertigen würde. Damit kann lediglich ein Übergang vom schwachen *Cynosurion* (Kennarten fallen aus) in

Richtung Kennarten armes *Calthion* interpretiert werden. Dies muss unmittelbare Folge der intensiven Düngung und der dadurch noch andauernden Nachlieferung von Stickstoff sein. Deutlich unterscheidet sich

das Aushagerungsvermögen dieses wirtschaftlich genutzten und an Kennarten armen Pflanzenbestandes auf Niedermoor von den ungedüngten Brachestadien der Feucht- und Nasswiesen, deren Ausgangsbestände noch wertbestimmende Arten aufwiesen.

Für die meisten Flächen dieser Untersuchung resultierten außerdem deutliche Gemeinsamkeiten zwischen dem Feuchte- und Stickstoffwert aus dem mittleren Grundwasserstand. Dies trifft hier ebenfalls nicht zu, trotzdem relative Grundwassernähe gegeben ist (20-60 cm). Andererseits weisen die zunehmenden Werte und die Umschichtungen bei den bestandsbildenden Arten auf messbare Veränderungen hin. So waren z. B. 1996 mit 46 % die grasartigen und mit 54 % die krautigen Pflanzen am Bestandsaufbau vertreten. Für 2000 stieg der Anteil der krautigen Pflanzen auf 62 %, während die grasartigen auf 38 % sanken (Leguminosen zählen hier zu den Kräutern).

Fazit:

Nach 5 Jahren ist aus einer an Kennarten armen und intensiv bewirtschafteten Fläche keine Gesellschaft entstanden, deren soziologische Zuordnung problemlos möglich wäre. Allenfalls ist eine Tendenz in Richtung *Calthion* erkennbar. Der Ertrag ist erheblich reduziert. Das Kraut-Gras-Verhältnis hat sich zu Gunsten der Kräuter gewandelt, die Fläche zeigt in der Vegetationsperiode einen „bunten“ Aspekt und unterscheidet sich damit erkennbar von der Nachbarfläche, deren Bewirtschaftung unverändert fortgeführt wurde.

Das Pflegeziel wird erreicht, der Zeitansatz von derzeit 5 Jahren lässt aber lediglich ein Zwischenergebnis zu.

Fläche 32

Flächengröße:	9037 m ²
Boden:	Pararendzina im westl. Teil und Auen- bis Auennaßgley im bachnäheren Bereich
Ausgangsbestand:	Fettwiese, verarmte, intensive Ausbildung
Ziel:	Glatthaferwiese, artenreich
Bewirtschaftung:	3 Jahre Zweischnittnutzung (Juni, August), danach Sommermahd im Juli

Indikatorwerte

Die Fläche 32 liegt im **F-Wert** höher und damit indifferent zwischen *Arrhenatherion* und *Molinion*. Es ist ein geringer, jedoch fast kontinuierlicher Anstieg zu verzeichnen. Dies äußert sich z. B. in der Zuwanderung von *Cirsium oleraceum* und *Dactylorhiza majalis*.

Beim **N-Wert** gibt es eine signifikante Abnahme auf 3,90 und auch damit wird der Erwartungswert bereits 2000 deutlich unterschritten. Der **R-Wert** bestätigt mit einem Wert von 4,52 auch hier die falsche Prognose, wobei im *Arrhenatherion* und auch im *Calthion* durchaus Gesellschaften zu finden sind, zu denen diese Werte sehr gut passen würden. Die Differenzierung der Vegetation ist hier einfach sehr viel schneller als ursprünglich erwartet.

die **L-Zahl** entspricht dem Erwartungswert, sie nähert sich in sehr kleinen Schritten dem Zielwert an.

Veränderungen der Artenzahlen

In der Dauerfläche findet nach einem Maximum von 33 Arten ein anhaltender Niedergang der Artenzahlen statt.

Eine weitere Beurteilung verbietet sich, da durch äußere Ereignisse die Fläche massiv verändert wurde.

Diskussion

Mit zuletzt 21 Arten handelt es sich um eine artenarme Glatthaferwiese. Allerdings wird diese Einstufung der Fläche überhaupt nicht gerecht.

Die merkliche Zunahme von *Centaurea cyanus* z. B. hat in der Fläche einen neuen Farbaspekt hervorgerufen. Besonders erfreulich ist das erstmalige Erscheinen von *Dactylorhiza majalis*. Die Art fand sich zwar nicht in der DBF, sondern vielmehr etwa 15 m nördlich davon. Unabhängig davon, ist diese „Neuerscheinung“ ein wichtiges Indiz für die Erfolge bei der Aushagerung. Dies wird auch durch die Zunahme von *Holcus lanatus* gestützt. Die Abnahme der Artenzahlen 1999 ist einmal witterungsbedingt, durch Schädbelastung und aus dem Ausbleiben von Arten der ruderalen Hochstaudensäume und Brachezeigern zu erklären.

Die Fläche 32 weist von allen beobachteten Flächen bisher die geringsten Änderungen auf. Dies mag an der einmaligen Sommermahd liegen. Allerdings ist gerade auch diese Nutzung von Interesse, da die einmalige Sommermahd bevorzugt für Flächen empfohlen wird, deren Nährstoff- und Wasserhaushalt auch dann ausgeglichen ist, wenn keine Düngung mehr erfolgt.

Die Fläche ist insofern interessant, als der Boden der Hälfte der Fläche als Auengley bis Auennaßgley und die zweite Hälfte hangaufwärts als Pseudogley angesprochen wurde. Von Interesse ist auch der erhebliche Wechsel im Grundwasserstand, der im Januar bei 10 cm, im Mai jedoch bei 79 cm unter Flur liegt.

Die bisherige Nutzung als Einschnittwiese mit Sommermahd soll daher so weitergeführt werden.

6.3.2 Wiesenbrache ruderalisiert, mit Kleinseggen (4)

Fläche 4

Flächengröße:	6439 m ²
Ausgangsbestand:	Komplex aus kleinseggenreicher Wiesenbrache und ruderaler Kohldistelwiese
Boden:	Auengley bis Auennaßgley
Ziel:	Nasswiese, kleinseggenreich
Bewirtschaftung:	einmalige Mahd Ende Juli

Zeigerwerte

Die **N-Werte** sind von einem fast kontinuierlichen Anstieg bis 1997 gekennzeichnet. Es ist davon auszugehen, dass auch 1999 eine Absenkung des Wertes stattgefunden hat. Mit 2,51 liegt der Stickstoffwert derzeit in einem Bereich, der den Kleinseggensüm-

Tabelle 24

Zuordnung der Artenzahlen zu verschiedenen Wiesentypen mit Angaben von Zielwerten, Diversitäts- bzw. Ähnlichkeitsindizes (Fläche 32)

	Kennziffer	1988	1991	1996	1997	1998	2000
Artenzahlen			20	28	33	26	21
Seggenreiche Pfeifengras-Streuwiese			0	1	2	3	1
Pfeifengras-Streuweisen (Molinion)	5.411		0	0	0	0	0
Mädesüß-Hochstaudenflur (Filipendulion)	5.412		0	0	0	0	0
Nass- und Feuchtwiesen (Calthion)	5.415		0	1	2	0	1
Seggenreiche Nass- und Feuchtwiesen			0	0	0	0	0
Glatthaferwiesen (Arrhenatherion)	5.421		0	1	2	3	1
Fettweiden (Cynosurion)	5.423		3	3	2	3	1
Grünlandges. (Molinio-Arrhenathereta)	5.4		14	17	18	14	16
Feuchtwiesen (Molinietalia)	5.41		1	3	5	2	0
Fettwiesen (Arrhenatheretalia)	5.42		1	1	1	0	0
Sonstige			1	1	1	1	1
Indikatorauswertung	Zielwerte						
mF	4,40		6,25	5,88	5,81	5,87	5,97
mN	4,20		6,16	5,21	4,69	4,5	3,9
mL	7,20		6,76	6,78	6,8	6,91	6,77
mR	6,90		6,5	4,96	4,82	6	4,52
Diversität							
Dominanz-Index			23,78	14,04	32,55	18,1	55,3
Shannon-Index			2,27	2,43	2,23	1,93	1,37
Shannon-Eveness			0,76	0,73	0,64	0,59	0,45
Div _{Max}			2,98	3,32	3,48	3,27	3,04
Ähnlichkeit							
Renkonen-Zahl			.	43,31	22,9	16,56	6,48
Soerensen-Index			.	75	56,6	69,57	48,78
Percentage Similarity			.	46,03	25,5	20,63	3,97
Uniformität							1,93

pfen zu eigen ist. Stickstoffarme und Stickstoffarme Verhältnisse werden damit im Sinne der Entwicklungsplanung angezeigt.

Relativ saure Verhältnisse zeigt gleichzeitig der **R-Wert** an. Als Versauerungs- und Magerkeitszeiger können *Luzula multiflora* und *Carex nigra* – die neu

in die Fläche eingewandert sind – gelten. Gleichfalls bevorzugt *Carex leporina*, die Hasenpfoten-Segge, feuchte bis nasse, kalkfreie und saure Böden bei geringer Bewirtschaftungsintensität. Die Sumpf-Kratzdistel (*Cirsium palustre*) ist ebenfalls in der Fläche vertreten, sie bevorzugt leicht saure Gleye und Pseudogleye.

Tabelle 25

Zuordnung der Artenzahlen zu verschiedenen Wiesentypen mit Angaben von Zielwerten, Diversitäts- bzw. Ähnlichkeitsindices (Fläche 4)

	Kennziffer	1988	1991	1996	1997	1998	2000
Artenzahlen			37	19	19	19	31
Seggenreiche Nass- und Feuchtwiesen			2	2	1	0	1
Pfeifengras-Streuwiesen (Molmion)	5.411		4	0	0	0	3
Mädesüß-Hochstaudenflur (Filipendulion)	5.412		4	4	4	2	3
Nass- und Feuchtwiesen (Calthion)	5.415		2	0	0	0	1
Feuchtwiesen (Molinietalia)	5.41		8	2	1	1	4
Grünlandg. (Molinio- (Molinio-Arrhenathereta)	5.4		15	10	12	13	18
Ruderalg. (Artemis., Secal.)	3.0		2	1	1	3	1
Indikatorauswertung	Zielwert						
mF	6,3		7,06	8,16	7,71	7,14	7,32
mN	3,4		4,61	4,44	5,02	4,65	2,51
mL	7,1		6,74	6,92	6,79	6,81	7,70
mR	6,0		6,79	6,12	6,68	6,00	3,87
Diversität							
Dominanz-Index			10,49	35,00	30,70	53,85	61,61
Shannon-Index			2,60	1,57	1,63	1,43	1,33
Shannon-Eveness			0,72	0,53	0,55	0,48	0,39
Div _{Max}			3,61	2,96	2,96	2,97	3,41
Ähnlichkeit							
Renkonen-Zahl			.	24,82	27,60	31,60	21,75
Soerensen-Index			.	50,00	42,86	42,86	44,12
Percentage Similar ty			.	21,93	24,27	33,02	24,33
Uniformität			.	.	.	.	1,09

Bei den **F-Zahlen** wirkt sich aus, dass die tatsächlichen Nässezeiger zurückgegangen sind und dass nun mit F-Werten von 8 und 7 vor allem Arten vorherrschen, die als Feuchte-, aber auch als Nässezeiger gelten.

Bei den L-Zahlen überwiegen die Halblucht- und Lichtpflanzen. Der ermittelte Wert gibt ein Abbild des insgesamt offenen Bestandes, die kontinuierliche Verbesserung korrespondiert mit dem Rückgang von *Filipendula ulmaria*. Insgesamt ist die Art mit weitaus geringerem Deckungsgrad in der Gesamtfläche. Die Dauerfläche zeigt nicht in allen Verhältnissen unbedingt den Zustand der Gesamtfläche an.

Veränderungen der Artenzahlen

Mit dem Beginn der geregelten Bewirtschaftung hat sich ein sehr stabiler Artenbestand mit 19 Arten eta-

bliert. Das sind sehr geringe Artenzahlen. Erst jetzt, nach drei Jahren, stabilisiert sich der Bestand wieder auf einem Niveau von mehr als dreissig Arten. Mit *Galium palustre* ist erstmals nach 5 Jahren wieder eine Art der Roten Listen in der Dauerfläche aufgetreten. Die Artverteilung hat eine deutliche Zunahme von Klassenkennarten zu verzeichnen. Ganz besonders erfreulich jedoch ist die Zunahme der *Molinietalia*- und *Molinion*-Arten. Sie stellen die Zielarten der erwarteten Gesellschaft, wie sie in der Pflegeplanung 1995 formuliert wurde, dar.

Mit *Carex nigra* ist nunmehr die Assoziationskennart des *Caricetum fuscae* vorhanden. Als Art der seggenreichen Nasswiesen ist sie aber auch in den *Molinietalia* Gesellschaften vorhanden.

Filipendula ulmaria stellt über die Zeitreihe hinweg eine dominante Art dar. Erstmals im Jahr 2000 sinkt der Deckungsgrad. Die Zunahme bei den *Filipendula*-Arten resultiert aus dem neuen Vorkommen von *Valeriana officinalis*. Die Art wurde hier zu den Hochstauden gestellt.

Veränderungen der Kategorie „Diversität“

Für den Vergleichswert 91 waren Diversität und Evenness hoch. 1996 sinkt die Diversität, ist jedoch mit über 50 % noch immer vergleichsweise hoch. 1998 und 2000 allerdings sinkt dieser Wert auf deutlich unter 50 %, bei gleichzeitig unter 0,5 sinkender Evenness. Die Fläche 4 hat sich damit insgesamt zum Vergleichsjahr '91 negativ entwickelt.

Der niedrige Evenness-Wert wird relativiert, wenn das dominante Vorkommen von *Carex nigra* nicht beachtet wird. Der Wert wäre dann bedeutend höher und die Flächenprognose damit im Sinne der gedachten Entwicklung. Tatsächlich sind alleine drei Arten der Pfeifengras-Streuweisen neu in die Dauerbeobachtungsfläche eingewandert und eine vollständig neu begründete Fläche von 1500 m² mußte aus der Fläche 4 als Pfeifengras-Streuweise mit Flachmoorarten ausgegliedert werden. Dies bedeutet eine massive Veränderung der Fläche insgesamt und zeigt ein weiteres Mal, wie die Aussagekraft der Dauerfläche alleine zu beurteilen ist.

Veränderungen der Kategorie „Ähnlichkeit“

Die qualitative Artidentität hat sich verändert. Die Übereinstimmung im Artenbesatz ist in den Vergleichsjahren '97 und '98 fast gleichgeblieben, nachdem zu '96 ein deutlicher Rückgang zu verzeichnen war. Für 2000 im Vergleich zu 1998 steigt der Wert wieder leicht an.

Die Übereinstimmung im Artenbestand liegt in allen Jahren deutlich um 50%. Der Bestand ändert sich also noch. Die leichte Zunahme 2000 signalisiert eine Stabilisierung.

Mit Werten um 20 bis 30 % für die Renkonen-Zahl, gibt es nur geringe Übereinstimmungen im Artenspektrum und in den Dominanzen.

Diskussion

Die Umstellung auf eine einmalige Mahd zum Ende Juli hat offensichtlich zur Folge, dass sich einerseits die hochwüchsigen Pflanzenarten wie *Filipendula ulmaria*, *Cirsium palustre* aber auch *Carex div. spec.* stellenweise dominant entwickeln können.

Das Vegetationsmosaik der Fläche 4 hat in Struktur und an einzelnen Stellen auch in der Artzusammensetzung, eher „bracheähnlichen“ Charakter. Dabei fehlen weder die Arten der Feucht- noch die der Kleinseggenreichen Nasswiesen. Sie sind lediglich da nicht vorhanden, wo sie beispielsweise von *Filipendula* beschattet und damit verdrängt werden.

Der Entwicklung von *Filipendula ulmaria* und diversen Großseggen mit herdenweisem Auftreten sollte

entgegengewirkt werden. Dies kann vorübergehend mit einem zweiten Schnitt und, falls notwendig, auch mit einem frühen Schnitt ausschließlich in den Problembereichen geschehen.

Die eindeutig zu kartierende und damit künftig ausgegliederte Sonderfläche (1500 m²) hat sich in nur fünf Jahren entwickelt. Es handelt es sich um einen artenreichen Bestand einer Streuwiese. Das zeigt die heterogene Entwicklung, die sich nicht mehr mit einer „Bewirtschaftungseinheit“ darstellen lässt.

Ein besonders erfreulicher Aspekt ist die Nutzung des Aufwuchses durch einen Landwirt, der die Fläche als sogenannte Null-Pacht-Fläche bewirtschaften kann. Er nutzt den Aufwuchs und erhält zusätzlich für die Maschinenlaufzeit eine Entschädigung. Damit ist die Flächenpflege keine landschaftspflegerische Leistung, sie ist vielmehr in einen Produktionsprozess integriert.

Die Überlegungen zur Umsetzung einer Wiedervernässung durch einen schrittweisen Anstau des Schinderbaches müssen vorangetrieben werden. Gerade auch Fläche 4 wird von dem veränderten Wasserangebot profitieren. Der kleinrelieffreie Bereich zeigt jetzt bereits ein breites Spektrum einer Nasswiesen-ausbildung.

Nicht zuletzt ist die Fläche bereits jetzt geeignet, als leitbildgerechtes Teilstück des Talraumes bezeichnet zu werden.

Pflegeziel und durchgeführte Maßnahmen sind erfolgversprechend. Sie können als allgemeine Empfehlung weitergegeben werden.

6.3.3 Nasswiese, hochstaudenreich (5)

Fläche 5

Flächengröße:	6834 m ²
Boden:	Auengley bis Auennaßgley
Ausgangsbstand:	Nasswiese, hochstaudenreich
Ziel:	kleinseggenreiche Nasswiese
Bewirtschaftung:	zweimalige Mahd (Mitte Juli, Ende September)

Indikatorwerte

Der **F-Wert** von zuletzt 7,86 liegt höher als der Zielwert und bestätigt die Gegebenheiten auf der Fläche. Mehrfach im Jahr ist das Mikrorelief vollständig oder zumindest teilweise unter Wasser gesetzt. Es kommen Grundwasserabstände von 8 bis allerdings 80 cm vor. Letzteres vorwiegend in den Sommermonaten.

Der **R-Wert** liegt mit 3,34 deutlich im sauren Bereich. Ursächlich für das Rechenergebnis ist *Carex nigra* mit einem R-Wert von 3 bei hohem Deckungsgrad. Auch außerhalb der Dauerfläche sind Vermagerungs- und Säure-/Schwachsäurezeiger vorhanden und bestätigen diesen Wert. Es gibt keinen Basen- oder Kalkzeiger, jedoch Arten mit Werten um 7 und 8, die auf Kalk hinweisen.

Der **N-Wert** weist mit 3,34 auf einen zwischenzeitlich stickstoffarmen Standort hin. 1988 war diese

Fläche noch eine wüchsige Kohldistelwiese mit Festmistdüngung. Nicht zuletzt aus diesem Grund ist die Nährstoffsituation der Fläche über längere Zeit nahezu unverändert geblieben.

Die **L-Zahl** hat mit einem Wert von 7,32 den Zielwert überschritten und ist nun im Vergleich zu den Vorjahren noch einmal deutlich erhöht. Auch hier ist die Zunahme von *Carex nigra* ursächlich. Die Art ist auch als Lichtpflanze definiert. Insgesamt trifft der Wert der Dauerfläche hier auch den gesamten Aspekt der Bewirtschaftungsfläche 5.

Veränderungen der Artenzahlen

Fläche 5 hat durch die Veränderungen in der Bewirtschaftung deutlich profitiert. Bei den 43 Arten im Ausgangsbestand haben neben den Arten der Feuchtwiesen auch die Hochstauden im Bestand zugenommen. *Carex flava* und *Carex nigra* sind völlig neu in die Fläche eingewandert. Eine weitere Steigerung erfuhr die Fläche bei den typischen Grünlandarten, die durch die Mahd zunächst bevorzugt wurden. Der Einbruch ab '98 mit deutlich sinkenden Artenzahlen betrifft die Dauerfläche, nicht jedoch die Gesamtfläche. Hier haben sich deutliche Differenzierungen ergeben, die auf den derzeit noch stattfindenden Umbau der Pflanzengesellschaft hinweisen. So finden sich nun ein Kälberkropfsaum, eine Gesellschaft mit *Scirpus sylvaticus*, eine Pioniergesellschaft mit *Glyceria fluitans* in den Fahrbereichen und mosaikartig eingestreut Kleinseggenreiche Teilflächen mit hohen Artenzahlen neben Herden von z. B. Sumpfkraatzdisteln. Der Beobachtungszeitraum von nur 5 Jahren reicht hier nicht aus, um eine abschließende Gesellschaft zu diagnostizieren. Standortliche Unterschiede in dieser kleinreliefierten Fläche werden zweifellos zu einem engen Nebeneinander unterschiedlichster Gesellschaften führen.

Bedauerlicherweise zeigt sich auch in dieser Fläche *Filipendula ulmaria* als Problempflanze, die im Deckungsgrad sogar wieder im Anstieg begriffen ist.

Veränderungen der Kategorie „Diversität“

Diversität und Eveness ändern sich deutlich. Beide sinken im Beobachtungszeitraum kontinuierlich. Mit 1,11 bei Divmax von 3,36 fällt der Wert sogar unter 50%. Der sehr niedrige Wert der Eveness von 0,33 zeigt massive Verschiebungen in den Dominanzverhältnissen an.

Tatsächlich bestimmen *Carex nigra* und *Filipendula ulmaria* ganz wesentlich die Verhältnisse in der Dauerfläche.

Veränderungen der Kategorie „Ähnlichkeit“

Im Vergleich 1991 und 1996 zeigen sich geringe Unterschiede in der qualitativen und quantitativen Artzusammensetzung. Mit dem Einsetzen der Bewirtschaftung verändert sich das erwartungsgemäß und es erfolgt eine deutlicher Differenzierung. Die fast völlige Gleichverteilung im Vergleich 2000 und 1998 signalisiert massive Störungen in der Dauerfläche.

Diskussion

Die Produktivität des Standortes ist hoch. Insgesamt entwickeln sich die Artenzahlen mit der veränderten Bewirtschaftung und der dadurch insgesamt niedrigeren Vegetation positiv. Dies gilt nicht in Teilbereichen deren Mikroklima von der Beschattung durch z. B. *Filipendula ulmaria* bestimmt wird. Das Pflegeziel kann dadurch bei Betrachtung speziell der Aufnahme- und Abnahmefläche nur als „teilweise erreicht“, bezeichnet werden. Allerdings spiegelt in diesem Fall die Aufnahme- und Abnahmefläche nicht die Gegebenheiten innerhalb der gesamten Fläche 5 wider. Dennoch sollte steuernd eingegriffen werden, indem gegen die Tendenz zur Ausbreitung von *Filipendula ulmaria* zwischen den vorgesehen Schnitten ein Mulchschnitt der *Filipendula*-Herden eingeschoben wird. Dies gilt auch für die kleinen Teilflächen mit *Carex acutiformis* und *Carex gracilis*.

Hervorzuheben ist insbesondere die Entwicklung bei den Orchideen. Sie profitieren deutlich von den suboptimalen Wuchsbedingungen, die von den nun regelmäßigen Schnitten für die wuchskräftigeren „Brachepflanzen“ ausgelöst werden.

6.3.4 Kohldistelwiese, typisch artenarm (7, 28, 29)

Fläche 7

Flächengröße: 6955 m²
 Boden: Parabraunerde
 Ausgangsbestand: Kohldistelwiese, typisch
 Ziel: Kohldistelwiese, artenreich
 Bewirtschaftung: zweimalige Mahd (Mitte Juni, 2. Schnitt nach Bedarf)

Indikatorwerte

Der **F-Wert** kommt dem Zielwert nahe. Erstmals 2000 hat er sich nun verschoben, ohne allerdings bereits an den Vorgabewert heranreichen zu können. Ursächlich für die Steigerung sind neue Arten aus der Gruppe der Wechselwasser- und Nässezeiger mit noch geringem Deckungsgrad. Nach der langjährigen Stagnation ergibt sich nun eine steigende Tendenz.

Der **N-Wert** hat die Vorgabe erreicht. Er ist tatsächlich in den Jahren kontinuierlich gesunken und zeigt damit den Nährstoffentzug an.

Die Magerkeitszeiger *Holcus lanatus* und *Anthoxanthum odoratum* haben beide im Deckungsgrad deutliche Veränderungen erfahren.

Der **R-Wert** hat sich sehr unterschiedlich entwickelt, liegt nun jedoch mit 5,88 erstmals seit Jahren deutlich unter 6 und damit im schwach sauren Bereich. Es gibt beim Artenbestand nur wenige Säurezeiger und auch diese nur mit geringen Deckungsgraden.

Die **L-Zahl** hat den Vorgabewert noch nicht erreicht. Hier werden die Bedingungen im Bestand mit einer deutlich geschichteten Vertikalstruktur bei einer niedrigwüchsigen, aber dichten bodennahen Schicht exakt wiedergegeben.

Tabelle 26

Zuordnung der Artenzahlen zu verschiedenen Wiesentypen mit Angaben von Zielwerten, Diversitäts- bzw. Ähnlichkeitsindices (Fläche 5)

	Kennziffer	1988	1991	1996	1997	1998	2000
Artenzahlen			30	43	47	37	30
Röhrichte/Großseggenried (Phragmitetia)	1.5		2	0	3	1	2
Seggenr. Nass- und Feuchtwiesen			4	4	2	1	1
Seggenreiche Pfeifengras-Streuweise			3	5	4	4	3
Grünlandges. (Molinio-Arrhenathereta)	5.4		7	17	18	13	10
Feuchtwiesen (Molinietalia)	5.41		6	7	8	8	8
Pfeifengras-Streuweisen (Molinion)	5.411		3	3	3	3	1
Mädesüß-Hochst. (Filipendulion)	5.412		2	4	3	3	3
Nass- und Feuchtwiesen (Calthion)	5.415		2	3	6	4	2
Indikatorauswertung	Zielwert						
mF	7,00		7,96	8,09	7,28	7,39	7,86
mN	4,10		4,16	3,94	4,24	4,37	3,34
mL	7,00		7,17	7,05	6,96	6,91	7,32
mR	5,40		6,88	5,72	5,98	6,20	3,46
Diversität							
Dominanz-Index			41,52	38,32	13,18	37,76	54,41
Shannon-Index			2,21	2,08	2,72	1,90	1,11
Shannon-Eveness			0,65	0,55	0,71	0,53	0,33
Div _{Max}			3,40	3,78	3,83	3,58	3,36
Ähnlichkeit							
Renkonen-Zahl			*	64,36	37,02	55,22	43,79
Soerensen-Index			*	73,97	59,74	71,64	46,67
Percentage Similarity			*	55,80	36,79	46,93	38,56
Uniformität			*	*	*	*	2,10

Veränderungen der Artenzahlen

In der Zeit nach der Nutzungsumstellung war eine Zunahme bei den Artenzahlen zu verzeichnen. Mit 43 Arten im Jahr 2000 ist ein vorläufiger Höhepunkt erreicht. Dies ist mit einer annähernden Verdoppelung der Pflanzen eine enorme Zunahme.

Bedeutsam sind dabei Pflanzen aus der Gruppe der Feuchtwiesen wie *Sanguisorba officinalis*, *Caltha palustris*, *Crepis paludosa* und sogar der Streuwiesen wie *Betonica officinalis* und *Galium palustre*. Sie

zeigen neben der erwarteten Zunahme auch die entscheidenden Veränderung an.

Deutlich ist zu sehen, dass sich Arten des *Cynosurion*, des *Calthion* und *Filipendulion* merklich verändern. Von Bedeutung für die Entwicklung der Fläche jedoch ist das erstmalige auftreten von Arten der Seggenreichen Nass- und Feuchtwiesen. Mit *Sanguisorba officinalis* ist erstmals diese Futterpflanze der Ameisenbläulinge in der Fläche vertreten.

Tabelle 27

Zuordnung der Artenzahlen zu verschiedenen Wiesentypen mit Angaben von Zielwerten, Diversitäts- bzw. Ähnlichkeitsindices (Fläche 7)

	Kennziffer	1988	1991	1996	1997	1998	2000
Artenzahlen		21	28	30	34	36	43
Grünlandes. (<i>Molinio-Arrhenathereta</i>)	5.4	10	16	14	18	19	15
Feuchtwiesen (<i>Molinietalia</i>)	5.41	3	3	4	5	4	3
Pfeifengras-Streuwiesen (<i>Molinion</i>)	5.411	0	0	0	1	0	2
Mädesüß-Hochstaudenflur (<i>Filipendulion</i>)	5.412	1	1	1	1	1	3
Nass- und Feuchtwiesen (<i>Calthion</i>)	5.415	1	1	1	1	1	4
Fettwiesen (<i>Arrhenatheretalia</i>)	5.42	1	2	2	3	2	2
Glatthaferwiesen (<i>Arrhenatherion</i>)	5.421	2	2	3	3	4	2
Fettweiden (<i>Cynosurion</i>)	5.423	0	0	0	0	2	5
Segg. Nass- und Feuchtwiesen		0	0	1	0	0	3
Ruderalgesellschaften		1	3	2	2	2	3
Arten der Mischwälder (<i>Querceto-Fagetes</i>)	8.4	1	0	1	0	1	1
Indikatorauswertung	Zielwert						
mF	7,00	5,00	5,79	5,85	5,70	5,49	5,95
mN	4,10	5,04	5,92	6,25	6,09	5,69	4,55
mL	7,00	7,21	6,77	6,73	6,83	6,83	6,54
mR	5,40	6,10	6,00	6,33	6,09	6,47	5,88
Diversität							
Dominanz-Index		21,59	15,40	22,52	17,91	10,69	25,54
Shannon-Index		2,27	2,69	2,36	2,55	2,69	2,05
Shannon-Eveness		0,75	0,81	0,69	0,72	0,75	0,55
Div _{Ma}		3,02	3,32	3,42	3,54	3,58	3,72
Ähnlichkeit							
Renkonen-Zahl		*	35,78	21,47	31,27	21,19	11,47
Soerensen-Index		*	77,55	58,82	58,18	59,65	31,25
Percentage Similarity		*	31,99	17,58	28,31	11,06	8,49
Uniformität		*	*	*	*	*	1,69

Veränderungen der Kategorie „Diversität“

Der sinkende Evenesswert zeigt an, dass sich die Dominanzverhältnisse im Bestand verschoben haben. Mit 0,55 ist der Wert jedoch noch im Bereich einer positiven Gleichverteilung.

Die maximale Diversität ist von Anfang an kontinuierlich gestiegen, Der Shannon-Index liegt in jedem

Fall über 50%. Damit kann die Diversität als hoch bezeichnet werden.

Veränderungen der Kategorie „Ähnlichkeit“

Die Übereinstimmung in der prozentualen Artenzusammensetzung war in den Vergleichsjahren 1991 und 1988 mit beinahe 80 % am größten. Der deutlich gesunkene Wert 2000 zeigt die Verschiebungen in

diesem Zeitraum an, nachdem sich in den Vorjahren nur geringe Veränderungen ergeben haben.

Die Renkonen-Zahl war immer niedrig, d. h. es gab wenig Übereinstimmung im Artenspektrum und in den Dominanzen. Im den letzten Vergleichsjahren ist dieser Wert erneut gesunken. Auch das ist ein Beleg für die Änderungen im Sinne der Prognosen bzw. Erwartungen.

Diskussion

Das Entwicklungsziel ist noch nicht erreicht. Zwar hat sich aus der ehemals intensiv genutzten und gedüngten Wirtschaftswiese nunmehr ein artenreicher Bestand entwickelt. Dennoch sind gerade die erwarteten, typischen Arten der Feuchtwiesen in nur geringen Deckungsgraden vorhanden.

Bemerkenswert ist auch hier, dass sich im Anschluss an die Pfeifengraswiese hangabwärts und damit deutlich näher im Wechselwasserbereich ein 10-15m breiter Streifen einer Seggenreichen Nasswiese etabliert hat, der sich deutlich von der sonstigen Vegetation der Fläche 7 unterscheidet. Er ist fast auf der gesamten Länge zu beobachten und greift überdies noch zungenförmig in die Fläche hangaufwärts ein. Da diese Veränderungen bei identischem Schnittregime erfolgt sind, kommt der Standortfaktor Wasser als Ursache in Frage. Neue Art in der Fläche ist außerdem *Luzula multiflora*.

Da überdies *Cirsium oleraceum* zusehends in der ganzen Fläche präsent ist, kann auch in diesem Fall von der Entwicklung der Dauerfläche nicht ausschließlich auf die Gesamtentwicklung geschlossen werden.

In jedem Fall ist mit der Veränderung in der Bewirtschaftung innerhalb weniger Jahre ein magerer und artenreicher Bestand entwickelt worden.

Die Schnittzeitpunkte müssen nicht verändert werden, allenfalls kann darüber nachgedacht werden, ob nicht eine Düngung mit verdünnter Gülle oder Festmist angebracht wäre.

Fläche 28

Flächengröße:	8699 m ²
Boden:	Auengley bis Auennaßgley
Ausgangsbstand:	Feuchtwiese
Ziel:	Pfeifengras-Streuwiese
Bewirtschaftung:	1. Schnitt ab Mitte Juli, 2. Schnitt Ende September

Indikatorwerte

Die **F-Werte** liegen durchweg höher und damit deutlich mit Schwergewicht bei den Feuchtezeigern mit Werten um 7. Der Grundwasserabstand schwankt zwischen 23 und 65 cm.

Auch die Reaktionszahl ist deutlich niedriger als erwartet. Mit 4,12 ist ein Bereich erreicht, wie er im *Molinion* eigentlich nicht beschrieben wird. *Carex leporina* drückt hier zusammen mit einem weiteren Säurezeiger den Wert nach unten. Die Mehrzahl der Pflanzen liegt bei den Mäßigsäurezeigern

Die **N-Werte** bleiben in der Jahresreihe bis 1998 auf einem Niveau, das mäßig stickstoffreiche Standorte anzeigt. Danach fallen sie mit 3,28 auf den Wert wie er stickstoffarmen Standorten zu eigen ist.

Die Verschiebung erklärt sich aus der Artverschiebung, bei der Mangelzeiger in den Bestand einwandern.

Die **L-Zahl** entspricht den Erwartungen. Sie wird von den Halbluchtpflanzen im Bestand erzeugt.

Veränderungen der Artenzahlen

Eine deutliche Reaktion des Pflanzenbestandes auf die Pflegemaßnahmen zeigt sich eher nicht. Dies mag mit der zweimal zur Unzeit durchgeführten Pflege durch den Landwirt und die damit verbundenen Narbenschäden zusammenhängen, erklärt aber auch das nicht vollständig. Es bestand der Verdacht, dass im Jahr 1997 ein letztes Mal mit mineralischem Dünger gearbeitet worden ist, ein Nachweis konnte damals nicht erbracht werden. Auffällig war jedoch das starke Wachstum des zweiten Aufwuchses.

Arrhenatherion und *Molinio-Arrhenathereta*-Arten sind in erster Linie ausgefallen und drücken dadurch die Artenzahlen. Der späte Sommerschnitt begünstigt diese Artengruppen nicht, die Reaktion erfolgt also erwartungsgemäß. Die Zunahme des Polykormonbildners *Filipendula ulmaria* und das Einwandern von *Phragmites australis* vom Schinderbachufer her, ist derzeit für diese Teilfläche der Fläche 28 nicht besorgniserregend, allerdings muss darauf geachtet werden, dass dieser Prozess nicht fortschreitet. Notfalls ist mit Handmähgerät im zeitigen Frühjahr ein Spitzenschnitt von *Phragmites australis* und *Filipendula ulmaria* notwendig.

Erfreulich ist die Zunahme von *Caltha palustris* und die Kontinuität des Auftretens von *Sanguisorba officinalis*. Zwar geht die Entwicklung derzeit noch nicht in Richtung Pfeifengras-Wiese, mit der deutlichen Entwicklung in Richtung Sumpfdotterblumenwiese mit Arten des *Molinion* ist aber eine sehr attraktive Wiesengesellschaft in der Etablierung begriffen.

Fläche 28 hat insgesamt eine sehr positive Entwicklung erlebt, die sich nicht in der Dauerfläche zeigt. Hier ist eine deutliche Differenzierung zu sehen, die über die Dauerfläche nicht erfasst werden kann. So sind von den 8700 m² bereits jetzt knapp 4000 m² zu einer sehr mageren Feuchtwiese entwickelt, die sich deutlich von der Restfläche unterscheidet. Mit *Epipactis palustris* und *Dactylorhiza majalis* treten erstmals wertbestimmende Orchideen und andere Arten in dieser Fläche auf, die eine Neubewertung notwendig machen. Es ist bedauerlich, dass weitere Kenndaten zum Standort nicht verfügbar sind.

Veränderungen der Kategorie „Diversität“

Diversität und Evenness sind hoch.

Veränderungen der Kategorie „Ähnlichkeit“

Mit knapp 80% Soerensen-Index findet sich zunächst ein hohes Maß an Übereinstimmung in der qualitativen Artenzusammensetzung.

Der Wert sinkt kontinuierlich, genauso wie die Renkonen-Zahl. Letzteres bedeutet, dass sich Artenspektrum und Dominanzen verändern. Die Übereinstimmung sinkt.

Diskussion

Fläche 28 verändert sich innerhalb von 5 Jahren von einer eher artenarmen Feuchtwiese in einen als Kohldistelwiese ansprechbaren Bestand mit einer deutlichen Steigerung der Artenzahlen und einer Zunahme der typischen Feuchtwiesenarten. Dabei differenziert sich der Ausgangsbestand überraschend in zwei Teilflächen, deren floristisches Potential sich deutlich unterschiedlich entwickelt. Mit dem Auftreten von Orchideen und weiteren Arten des Molinion geht die Entwicklung eindeutig in Richtung Pfeifengras-Wiesen.

Das Entwicklungsziel aus der Pflegeplanung ist damit für die Teilfläche 2 deutlich überholt.

Die Teilfläche 1 weist einen Grundbestand von *Calthion*-Arten auf, der die Entwicklung zur prognostizierten Kohldistelwiese eher nicht unterstützt. Insbesondere passt die deutliche Zunahme von *Sanguisorba officinalis* nicht in diese Pflanzengesellschaft. Hier deutet sich eher die Entwicklung einer Sumpfdotterblumen-Wiese an, wie sie auf dem nährstoffreichen, tonig lehmigen Gley wahrscheinlicher ist.

Keinesfalls soll jetzt die Pflege verändert werden. Zu beachten ist die Phänologie, abgestimmt auf die Orchideen, aber auch auf die Leitart Braunkehlchen, und damit nicht vor Mitte Juli. Der Forderung nach einer stärkeren Berücksichtigung der Ameisen-Bläulinge

Tabelle 28

Zuordnung der Artenzahlen zu verschiedenen Wiesentypen mit Angaben von Zielwerten, Diversitäts- bzw. Ähnlichkeitsindices (**Fläche 28**)

	Kennziffer	1988	1991	1996	1997	1998	2000
Mädesüß-Hochstaudenf. (Filipendulion)	5.412		1	2	1	1	1
Nass- und Feuchtwiesen (Calthion)	5.415		2	4	3	3	3
Seggenreiche Nass- und Feuchtwiesen			1	1	1	2	2
Glatthaferwiesen (Arrhenatherion)	5.421		0	2	2	3	1
Grünlandges. (Molinio-Arrhenathereta)	5.4		18	22	20	22	19
Feuchtwiesen (Molinietalia)	5.41		4	6	5	6	5
Sonstige			0	0	0	1	0
Indikatorauswertung	Zielwerte						
mF	6,30		6,58	6,95	6,82	7,15	6,74
mN	3,40		5,54	5,60	5,29	5,20	3,28
mL	7,10		6,71	6,92	6,56	6,75	6,74
mR	6,00		4,00	5,26	5,90	5,96	4,19
Diversität							
Dominanz-Index			8,68	16,95	10,53	14,99	44,52
Shannon-Index			2,60	2,55	2,81	2,49	1,65
Shannon-Eveness			0,80	0,71	0,81	0,68	0,48
Div _{Max}			3,25	3,59	3,46	3,66	3,43
Ähnlichkeit							
Renkonen-Zahl			.	39,84	31,91	22,55	10,03
Soerensen-Index			.	73,02	65,52	62,50	52,63
Percentage Similarity			.	41,12	31,07	23,15	10,37
Uniformität							2,09

kann nicht nachgegeben werden. Die mehrjährigen Streuwiesenbrachen können für Straß nicht angeboten werden, allenfalls in den Reststreifen und Uferbereichen des Schinderbaches kann *Sanguisorba officinalis* auch über die Blütezeit von Juli bis September als Futterpflanze erhalten bleiben. Die Feucht- und Nasswiesen und damit auch die Bestände an *Sanguisorba officinalis* werden gerade dann gemäht, wenn die Eiablage der Falter ansteht.

Fläche 29

Flächengröße: 2905 m²
 Boden: Auengley bis Auennaßgley
 Ausgangsbestand: Kohldistelwiese, typisch
 Ziel: Pfeifengras-Streuwiese
 Bewirtschaftung: 1. Schnitt ab Mitte Juli,
 2. Schnitt Ende September

Indikatorwerte

Der **F-Wert** hat die Zielvorgabe erreicht. Der Boden ist gut durchfeuchtet und nur gelegentlich nass.

Der **N-Wert** in der Fläche entspricht den Vorgaben von OBERDORFER 1957 noch nicht ganz. Die Auslagerung der Fläche ist mit dem Einstellen der Düngung jedoch ein erfreulich kontinuierlicher Prozess.

Der **R-Wert** wird nicht ganz erreicht, er liegt mit 5,68 noch im mäßig sauren Bereich.

Der **L-Wert** zeigt, dass der Lichtgenuss in der Fläche hoch ist. Als ausgesprochene Lichtpflanze entwickelt *Dactylorhiza majalis* in der Fläche einen bemerkenswerten Bestand und bestätigt den Trend.

Veränderungen der Artenzahlen

Die Veränderung in der Artenzahl nach der Aufnahme des vorgegebenen Schnittregime betrifft das erstmalige Auftreten von *Carex nigra*, *Luzula multiflorum* und *Potentilla erecta*. Das relativ deutliche Auftreten 1997 von *Carex distans*, einer Art, die vorwiegend im *Caricion davallianae* bzw. im *Molinion* auftritt – allerdings außerhalb der DBF – ist ein Hinweis auf die veränderten Ausgangsbedingungen.

Die Artenzahl lag zuletzt mit 39 Arten niedriger als dies beim Ausgangsbestand der Fall war. Ausgefallen ist unter anderen auch *Phragmites australis*, was allerdings als positiv beurteilt werden darf. Die Dauerfläche zeigt auch in dieser Fläche nicht das Artenspektrum der gesamten Fläche und auch hier scheint es so zu sein, dass gerade diese Fläche sich merkwürdiger Weise vom sonstigen Bestand unterscheidet.

Die entscheidenden Veränderungen in der Fläche sind jedoch der deutliche Anstieg von *Molinia caerulea* auf einen Deckungsgrad von 2a und gleichfalls von *Betonica officinalis* auf ebenfalls 2a. Das erneute Auftreten von *Carex pilulifera* und *Carex pallescens*, sowie der Rückgang des Polykormonbildners *Filipendula ulmaria* auf einen Deckungsgrad von 1 ist gleichfalls erfreulich. Eine weitere Veränderung betrifft die Entwicklung der Orchideenart *Dactylorhiza majalis*. Nach einer erstmaligen Erfassung 1997 von insgesamt 29 Individuen in drei Herden, hat sich der Bestand bei

der nächsten Zählung am 30.05.99 zwar auf 25 Einzel-exemplare – nach wie vor in drei Herden – verringert, gleichzeitig aber war eine Entwicklung auch nach den Nachbarflächen 31 mit 15 Individuen und nach 32 mit 9 Individuen zu beobachten. Dies ist sehr erfreulich, nicht alleine, weil die Orchidee eine schöne Pflanze darstellt und auch eine Rote Liste-3-Art ist, vielmehr, weil das Vorkommen der lichtliebenden und feucht/nasse Standorte bevorzugenden Orchidee ein sehr deutlicher Extensivierungszeiger ist. Der Lebenszyklus der Art ist auf generative Vermehrung ausgerichtet und das veränderte Vorkommen zeigt deutlich, dass auf der Fläche eine Entwicklung im Gange ist. Da weder 1999 noch 2000 eine Vegetationsaufnahme durchgeführt wurde, bleibt es einer Folgeuntersuchung vorbehalten, die weitere Entwicklung zu erheben. Allerdings kann festgestellt werden, dass in der Kartierung 2000 die Fläche als Pfeifengras-Wiese angesprochen wurde und damit die Entwicklungsvorgabe aus der Pflegeplanung nicht erfüllt wurde. Es hat vielmehr eine stärkere Differenzierung der Vegetation gegeben. Die Fläche hat sich vom *Calthion* zum *Molinion* entwickelt.

Veränderungen der Kategorie „Diversität“

Diversität und Eveness sind trotz sinkender Werte als hoch anzusprechen.

Veränderungen der Kategorie „Ähnlichkeit“

Die höchste Übereinstimmung gab es in den Vergleichsjahr 1996 und 1991. Auch in den Folgejahren hat sich die Übereinstimmung in den Artenspektren und den jeweiligen Dominanzen nur geringfügig geändert.

Diskussion

Es sind keinerlei Veränderungen notwendig, das Pflegeziel ist übertröffen.

6.3.5 Streuwiesenbrache, verschliff (16_1)

Fläche 16_1

Flächengröße: 2257 m²
 Boden: Niedermoor
 Ausgangsbestand: Streuwiesenbrache, Ausbildung mit *Phragmites australis*
 Ziel: Streuwiese mit Flachmoorarten
 Bewirtschaftung: 3 Jahre Zweischnitt (Juli und Oktober), danach Schnitt im Oktober

Indikatorwerte

In allen Fällen wird auf dieser Fläche der **F-Wert** überschritten. Es gibt im Bestand keinen Trockniszeiger und nur noch wenige Frischezeiger. Das Ergebnis entspricht den Bedingungen im Bestand.

Der Grundwasserabstand unter Flur wurde im Minimum mit 9 cm und im Maximum mit 45 cm gemessen.

Der **N-Wert** ist mit dem bei OBERDORFER genannten Wert nicht annähernd identisch. Allein 12 stickstoffärmste Standorte anzeigende Arten mit einem N-Wert von 1/2 sorgen für dieses Ergebnis.

Tabelle 29

Zuordnung der Artenzahlen zu verschiedenen Wiesentypen mit Angaben von Zielwerten, Diversitäts- bzw. Ähnlichkeitsindizes (Fläche 29)

	Kennziffer	1988	1991	1996	1997	1998	2000
Artenzahlen			43	46	33	39	
Seggenreiche Pfeifengras-Streuwiese			4	6	7	8	
Pfeifengras-Streuweisen (Molinion)	5.411		4	2	3	3	
Mädesüß-Hochstaudenfl. (Filipendulion)	5.412		3	1	1	1	
Nass- und Feuchtwiesen (Calthion)	5.415		3	3	4	4	
Seggenreiche Nass- und Feuchtwiesen							
Fettweiden (Cynosurion)	5.423		3	3	1	2	
Glatthaferwiesen (Arrhenatherion)	5.421		1	1	0	0	
Grünlandes. (Molinio-Arrhenatheretu)	5.4		18	20	13	13	
Feuchtwiesen (Molinietalia)	5.41		5	5	2	5	
Fettwiesen (Arrhenatheretalia)	5.42		2	3	2	1	
Ruderalgesellschaften (Artemis., Secal.)	3.0		0	0	0	0	
Sonstige			0	2	0	2	
Indikatorauswertung	Zielwerte						
mF	6,30		5,86	6,41	6,43	6,77	
mN	3,40		5	4,05	3,94	3,56	
mL	7,10		7,08	6,76	6,72	7	
mR	6,00		6,5	5,88	6,06	5,68	
Diversität							
Dominanz-Index			7,13	22,02	24,97	21	
Shannon-Index			2,95	2,59	2,37	2,11	
Shannon-Eveness			0,79	0,68	0,68	0,58	
Div _{Max}			3,73	3,80	3,48	3,63	
Ähnlichkeit							
Renkonen-Zahl				36,83	36,6	33,43	
Soerensen-Index				58,43	47,4	46,34	
Percentage Similarity				34,11	33,6	36,94	
Uniformität						1,7	

Phragmites australis ist die einzige Art im Bestand mit einem Stickstoff-Zeigerwert von 7.

Der **R-Wert** ist mit 7,31 im schwach basischen Bereich. Für die Steigerung im Jahresvergleich sind die Arten des *Caricion davalliane* verantwortlich, deren

Zeigerwert bei 8 liegt, und die in den letzten Jahren verstärkt aufgetreten sind.

Der **L-Wert** wird in erster Linie von den Klassenkennarten der Wirtschaftswiesen unter den Wert von 7,10 gedrückt. In dem Spektrum sind vorwiegend Halb-

Tabelle 30

Zuordnung der Artenzahlen zu verschiedenen Wiesentypen mit Angaben von Zielwerten, Diversitäts- bzw. Ähnlichkeitsindices (Fläche 16 1)

	Kennziffer	1988	1991	1996	1997	1998	2000
Artenzahlen			50	47	44	28	43
Kalkseggensümpfe (<i>Caricion davallianae</i>)	1.5		5	3	3	0	5
Seggenreiche Pfeifengras-Streuwiese			4	2	3	1	2
Pfeifengras-Streuwiesen (<i>Molinion</i>)	5.411		8	10	8	4	7
Mädesüß-Hochstaudenflur (<i>Filipendulion</i>)	5.412		3	2	2	4	2
Nass- und Feuchtwiesen (<i>Calthion</i>)	5.415		4	4	2	3	3
Seggenreiche Nass- und Feuchtwiesen			6	4	3	4	2
Grünlandges. (<i>Molinio-Archenathereta</i>)	5.4		8	10	10	4	9
Fettwiesen (<i>Archenatheretalia</i>)			1	0	0	1	1
Feuchtwiesen (<i>Molinietalia</i>)	5.41		9	11	12	7	11
Sonstige			2	1	1	0	1
Indikatorauswertung	Zielwert:						
mF	6,30		7,72	7,09	6,84	8,36	7,21
mN	3,40		3,38	2,44	2,21	4,32	1,54
mL	7,10		7,23	6,94	6,89	6,83	6,95
mR	6,00		6,93	6,71	6,44	7,00	7,31
Diversität							
Dominanz-Index			18,35	49,55	44,43	39,38	65,99
Shannon-Index			2,54	1,94	2,2	1,8	1,38
Shannon-Eveness			0,65	0,5	0,58	0,54	0,37
Div _{Max}			3,90	3,88	3,79	3,33	3,72
Ähnlichkeit							
Renkonen-Zahl			.	45,47	43,50	8,54	30,94
Soerensen-Index			.	76,29	65,96	33,33	58,06
Percentage Similarity			.	43,63	40,69	8,53	32,47
Uniformität			.	.	.	.	1,53

licht und Halbschattenpflanzen vertreten. allerdings sind deren Deckungsgrade deutlich rückläufig.

Veränderungen der Artenzahlen

Die deutliche Reduzierung der Artenzahl 1998 erklärt sich aus der relativ spät im Frühsommer durchgeführten Mahd zur Schwächung von *Phragmites australis* und *Filipendula ulmaria*. Die Maßnahme hat nicht

zum dauerhaften Ausfall von wertbestimmenden Arten geführt. Dabei wurde Hochstauden wie *Filipendula ulmaria* in ihrem Deckungsgrad deutlich reduziert und Arten wie *Thalictrum spec.*, *Lythrum salicaria* etc. sind zur Gänze ausgefallen. Gleichzeitig sind die Deckungsgrade wertbestimmender Arten gestiegen und neue, gesellschaftstypische Arten wie z. B. *Dianthus superbus*, *Primula farinosa*, *Scorzonera humilis*,

Laserpitium prutenicum oder *Selinum carvifolia* hinzugekommen.

Insgesamt ist zu erkennen, dass die ehemals kleine Restfläche sich auf nunmehr 1200 m² erweitert und damit mehr als verdoppelt hat. Außerhalb der Dauerfläche finden sich zudem neben *Carex hartmannii* zwischenzeitlich auch *Plathantha bifolia* und *Gentiana pneumonanthe*.

Neben dem Verhalten von *Eriophorum latifolium* in der gesamten Fläche 16 wurde auch das Aufkommen von *Senecio helenitis* in der DBF registriert. So zeigt *Senecio helenitis* ssp. *salisburgensis* nur eine sehr geringe Zunahme auf 6 blühende Halme 1999. *Eriophorum latifolium* verändert sich ebenfalls fast nicht. Als Ausgangswert waren 76 blühende Halme vorhanden, während 1999 insgesamt 83 Halme gezählt werden konnten.

Gerade *Eriophorum* wird immer wieder gepflückt bzw. sogar ausgegraben. Dies gilt aber auch für *Trollius europaeus*. Das ist um so bedauerlicher, als die Bestände ohnehin sehr klein sind und erst im Anwachsen begriffen sind.

Veränderungen der Kategorie „Diversität“

Trotz vergleichsweise hoher Artenzahl im Zeitraum 2000 ist die errechnete Diversität gering.

Die Werte der Evenness weisen entweder auf dominante Arten hin, und/oder beschreiben eine Gleichverteilung der Arten wie sie hier vorliegt. Der letzte Wert allerdings zeigt deutlich in Richtung Dominanzbestand, was so nicht der Fall ist.

Veränderungen der Kategorie „Ähnlichkeit“

In den ersten Jahren ist die Ähnlichkeit deutlich. Erkennbar verändert ist dieser Zustand im Vergleich 1998 und 1997, da die Schnittmaßnahme im Frühsommer zu einer massiven Veränderungen der quantitativen und qualitativen Ähnlichkeiten geführt hat. Eine Normalisierung findet im Vergleichsjahr 2000 und 1998 erwartungsgemäß statt.

Diskussion

Die Dauerfläche zeigt nicht den tatsächlichen Zustand der Gesamtfläche. Von Schilf und Mädesüß als den Problemarten abgesehen, entwickelt sich die Gesellschaft eindeutig in Richtung *Molinia*-Streuweise. Es ist unbedingt erforderlich, die Problemarten gezielt zu bekämpfen. Das ist bisher nur im Kleinversuch geschehen, der aber deutlich gezeigt hat, dass es geht. Die nachfolgende Aufstellung zeigt die Entwicklung von *Phragmites australis* auf einer definierten Parzelle von 25 m² mit einem Austriebsschnitt im Frühjahr (April/Anfang Mai) und einem abschließenden Schnitt mit Räumung des Schnittgutes im Oktober. Beim Frühschnitt wurden die Halme mit Gartenschere oder Messer in „Kniehöhe“ geköpft und eingesammelt. Die Aktion sollte über eindringendes Wasser zum Ausfaulen der Rhizome führen. Es gibt tatsächlich eine Reduktion der Halme und der Vitalität des nachfolgenden Austriebes. Eine Erholung erfolgt jedoch relativ rasch, wenn die Maßnahme ausbleibt. So wurden im Herbst 1998, nachdem der Frühschnitt einge-

stellt worden war, bereits wieder 1100 Halme gezählt. Die letztmalige Zählung im Herbst 1999 ergab schließlich 1250 Halme. Für 2000 konnte eine Zählung nicht mehr durchgeführt werden, da die Fläche 16 insgesamt und auch der größte Teil der Fläche 16_1 (nicht das vordere Teilstück mit der Dauerfläche) vorzeitig gemäht wurden.

Die Abnahme von *Molinia caerulea* 1998 auf der Fläche ist möglicherweise mit dem scharfen, bodennahen Schnitt aus dem Vorjahr zu erklären, bei dem die beginnende Bultbildung zurückgedrängt wurde. Dies gilt auch für das Vorkommen von *Carex davalliana*. Gerade diese Art hat sich eher ausgebreitet, wurde jedoch als horstig wachsende Segge ebenfalls durch den scharfen Schnitt geschädigt. Darauf deutet auch das neue Vorkommen zweier Arten der Ruderal- und Lückenspioniere hin, die bei den Bodenverletzungen gefördert wurden.

Eriophorum latifolium und *Parnassia palustris* scheinen in der Vegetationsaufnahme nicht mehr auf. Sie liegen außerhalb, sind auf der Flächeneinheit jedoch sehr wohl vertreten.

Das Pflegeziel ist derzeit nicht vollständig erreicht, trotzdem ein Zuwachs bei den Arten der *Molinia*-Streuweisen verzeichnet werden kann. Der Ausgangsbestand war sehr viel deutlicher von den Klassen-Kennarten der *Molinio-Arrhenatheretea* besetzt. Diese und die Arten der feuchten Mähwiesen sind gleichermaßen im Deckungsgrad rückläufig.

6.3.6 Streuwiesenbrache mit Flachmoorarten, verschliff (16)

Fläche 16

Flächengröße:	841 m ²
Boden:	Niedermoor
Ausgangsbestand:	<i>Molinia</i> -Streuweisenrest mit Brachezeigern
Ziel:	Streuweise mit Flachmoorarten
Bewirtschaftung:	einmalige Mahd Mitte Oktober

Zeigerwerte

Der **F-Wert** liegt relativ deutlich über den Vorgaben aus OBERDORFER. Der durchschnittliche Abstand zum Wasserkörper liegt zwischen 9 und 35 cm. Der Feuchtwert zeigt deutlich in Richtung *Caricion davalliane*.

Bei der **N-Zahl** überwiegen die Arten, die stickstoffarme und -ärmste Standorte anzeigen. Lediglich *Vicia sepium* als Nährstoffzeiger ist mit einem Exemplar in der Fläche vertreten. Der Stickstoffwert zeigt deutlich in Richtung *Caricion davalliane*.

Der **R-Wert** hat sich von Anfang an als schwachbasisch, bzw. schwachsauer gezeigt. Es gibt keinen typischen Basen- oder Kalkzeiger. Allerdings gibt es eine Reihe von Kennarten die auf Kalk verweisen. So *Carex flacca*, *Eriophorum latifolium*, *Dianthus superbus*, *Carex davalliane* etc. Der R-Wert zeigt deutlich in Richtung *Caricion davalliane*.

Tabelle 31

Zuordnung der Artenzahlen zu verschiedenen Wiesentypen mit Angaben von Zielwerten, Diversitäts- bzw. Ähnlichkeits-indices (Fläche 16)

	Kennziffer	1988	1991	1996	1997	1998	2000
Artenzahlen		2	22	36	38	52	Schnitt
Kalkseggensumpf (<i>Caricion davallianae</i>)	1.721	0	1	2	4	5	
Seggenreiche Pfeifengras-Streuweise		0	1	3	5	7	
Pfeifengras-Streuweisen (<i>Molinion</i>)	5.411	0	1	3	6	5	
Mädesüß-Hochstaudenflur (<i>Filipendulion</i>)	5.412	1	7	6	2	4	
Nass- und Feuchtwiesen (<i>Calthion</i>)	5.415	1	3	5	4	6	
Röhrichte und Großseggenr. (<i>Phragmitetalia</i>)	1.5	0	2	3	4	2	
Grünlandges. (<i>Molinio-Arrhenathereta</i>)	5.4	0	3	8	4	11	
Feuchtwiesen (<i>Molinietalia</i>)	5.41	0	1	3	8	11	
Ruderalgesellschaften (<i>Artemisietea</i>)	3.0	0	3	3	0	0	
Sonstige		0	0	0	1	1	
Indikatorauswertung	Zielwerte						
mF	6,30	8,01	7,20	7,46	8,14	7,47	
mN	3,40	4,00	6,22	6,19	3,70	2,69	
mL	7,10	7,00	7,01	6,42	7,13	7,24	
mR	6,00	6,00	7,05	7,44	7,36	7,42	
Diversität							
Dominanz-Index	99,21		26,67	14,21	25,07	34,11	
Shannon-Index	0,05		2,32	2,28	2,20	2,27	
Shannon-Eveness	0,07		0,75	0,64	0,60	0,57	
Div _{Max}		0,71	3,09	3,56	3,67	3,98	
Ähnlichkeit							
Renkonen-Zahl			26,67	0,02	11,46	7,28	
Soerensen-Index			8,33	5,26	5,00	3,70	
Percentage Similarity			28,13	0,01	8,17	6,78	
Uniformität						1,12	

Die **L-Zahl** fällt aus dem Rahmen. Sie ist für ein *Molinion* ein wenig zu hoch und für ein *Caricion* zu niedrig. Halbschatten und Halblüchtpflanzen im Bestand sind dafür verantwortlich. Sie können sich im Schutz von *Filipendula* und *Phragmites australis* halten.

Veränderungen der Artenzahlen

Bei den Artenzahlen ist eine kontinuierliche Entwicklung zu sehen. So konnte der Ausgangsbestand '96 nahezu verdoppelt werden. Dabei handelt es sich ge-

rade auch um das erstmalige Auftreten von wertbestimmenden Arten der Streuwiesen.

Die Flächenpflege hat damit innerhalb kürzester Zeit aus einer – allerdings noch artenreichen – winzigen Restfläche eine wertvolle Streuwiesenfläche mit mehr als der doppelten Fläche im Vergleich zum Ausgangsbestand, mit hochbedrohten Arten der Roten Listen, wieder entstehen lassen.

Dabei ist es ohne großen Aufwand gelungen, die Artenzahlen zu erhöhen und das Vorkommen einzelner Arten zu stabilisieren.

Durch Verletzungen der Narbe bei der Pflege konnte offensichtlich der Diasporenvorrat im Boden aktiviert werden.

Mit den erhobenen Arten ist im Bereich Straß damit nahezu das gesamte Artenpotential der Pfeifengraswiesen vorhanden. Erstmalig 2001 wurde auch *Gentiana pneumonanthe* in der Fläche registriert.

Bei der Artverteilung zeigt sich der stete Zuwachs bei den diagnostisch wichtigen Arten des *Caricion*, des *Molinion* und der Kleinseggenrieder.

Veränderungen der Kategorie „Diversität“

Diversität und Evenness sind hoch. Die Veränderungen der Evenness sind geringfügig, der Wert sinkt ganz leicht jedoch stetig bei geringen Änderungen des Shannon-Index. Die Verteilung der Arten ist damit bei hoher Artenzahl relativ gleichmäßig.

Veränderungen der Kategorie „Ähnlichkeit“

Der Vergleich 1991 und 1988 fällt erwartungsgemäß aus. Unter Beachtung der zuletzt neu aufgetretenen Arten spiegelt die rezente Pflanzendecke nur unvollständig das Flächenpotential wider. Der mögliche Vegetationstyp ist noch nicht abschließend entwickelt. Die *Molinion*-Arten im Bestand sind Ausdruck von Bewirtschaftung und wechselnder Feuchtzustände. Die vorhandenen Assoziationscharakterarten sind jedoch ebenfalls nicht ausreichend, um eine eindeutige Zuordnung zu den Kleinseggenriedern zu erlauben. Die Beobachtungszeiträume sind ungenügend lang, die Wasserverhältnisse im Gebiet verhindern eine deutlichere Differenzierung.

Dennoch sind die Veränderungen bemerkenswert. Als Spenderfläche für Diasporen ist diese Teilfläche unersetzlich für Straß. Eine wesentliche Erkenntnis erklärt sich aus den Jahren der Brache und der nur sporadischen Nutzung, die zu einer Akkumulation der gebildeten Phytomasse geführt haben. Mit dem Abrechnen der gebildeten Streu war es den konkurrenzschwachen Arten erst wieder möglich ungehindert aufzuwachsen.

Diskussion

Der Erfolg ist gemessen an der Pflegeplanung 1995 bereits jetzt eingetreten.

Eine dauerhafte und regelmäßige Schnittnutzung im jährlichen Turnus wird aber noch nicht ausreichend sein, um den jetzt vorhandenen Deckungsgrad von Schilf und Mädesüß weiter entscheidend zu reduzieren und darüberhinaus auch die Vitalität der Schilfhalme entscheidend zu mindern. Dies drückt sich aus in den Werten, wie sie bei der Beschreibung der Fläche 16_1 dargestellt werden.

Eine Veränderung der Pflege soll sich also auf die Problemarten *Phragmites australis* und *Filipendula ulmaria* beziehen. Bei diesen Arten ist ein „später

Frühschnitt“ heilsames Mittel zur Reduzierung der Halmzahlen, zur Reduzierung der Wuchshöhen und der deutlichen Reduzierung der fertilen Halme. Durchgeführt werden muss diese Maßnahme bei „Kniehöhe“ der frischen Schilfsprosse Ende April, Anfang Mai, und das mehrere Jahre hintereinander.

Fazit:

Streuwiesenbrachen mit Dominanzen von *Phragmites australis* und *Filipendula ulmaria* können erfolgreich renaturiert werden, wenn in den ersten 2 Jahren nach Wiederaufnahme der Pflege/Nutzung ein Austriebschnitt Anfang Mai und ein Räumungsschnitt im Oktober durchgeführt werden. Vorhandene Streuaufgaben müssen sorgfältig entfernt werden. Danach reicht ein Räumungsschnitt im Oktober.

Unbefriedigende Änderungen des Deckungsgrades der Problemarten sollen weiterhin mit einem Austriebschnitt behandelt werden. Dabei ist darauf zu achten, dass mit hochgestelltem Balkenmäher lediglich Schilf und Mädesüß gekappt werden.

6.4 Veränderungen bei den Artenzahlen

In nahezu allen bearbeiteten Flächen ergeben sich z.T. signifikante Veränderungen in den Artenzahlen. Dabei erhöhten sich diese unabhängig von irgendwelchen Schnittzeitpunkten. Entscheidend war ausschließlich die Tatsache, dass überhaupt mechanisch eingegriffen wurde.

Die deutlichsten Zunahmen betreffen in keinem Falle die artenarmen und intensiv bewirtschafteten Flächen. Dies hängt mit der dauernden optimalen Belichtung durch Schnittmaßnahmen dieser Bestände zusammen, die das Samenpotential aktivieren, ohne dann die notwendigen Keimungsbedingungen zu gewährleisten. So wird durch niedrigen Schnitt voller Lichtgenuss gewährt, gleichzeitig aber werden durch starke Einstrahlung und Windwirkung die Keimlinge in der ohnehin gefährlichen Konkurrenzsituation zusätzlich geschwächt und damit vielfach zum Absterben gebracht. In den sporadisch gepflegten Brachflächen und Hochstaudenfluren kommt es in Folge andauernder Beschattung nicht zur Keimung. Das Samenpotential blieb so länger erhalten und konnte mit Aufnahme der regelmäßigen Pflege auflaufen.

6.5 Vegetationsentwicklung auf der Gesamtfläche

6.5.1 Auswertung von Kartierungen, Gegenüberstellung der Flächenkartierungen aus den Jahren 88/91/95/00

In den Abbildungen 22 bis 25 sind die Veränderungen der Wiesengesellschaften im Untersuchungsgebiet dargestellt. Brache- oder Hochstauden-Ausbildungen in der Vegetationsentwicklung von Einzelflächen, werden als Wiesenbrachen dargestellt. Dies gilt auch für das Seggen-Stadium in der Entwicklung der Feucht- und Nasswiesen. Die Änderung der Wiesengesellschaften während des Untersuchungszeitraumes ist



Abbildung 22-25

Änderung der Wiesengesellschaften im Untersuchungsgebiet

Tabelle 32

Änderung der Vegetation nach Artikel 6d bzw. 13d

Jahr	Fläche bei Status 6d	Fläche bei Status 13d-Kriterien	Anzahl Flächen
1988	5220,73	-	6
1991	4273,64	-	9
1995	4924,23	7473,30	6
2000	-	58443,00	26

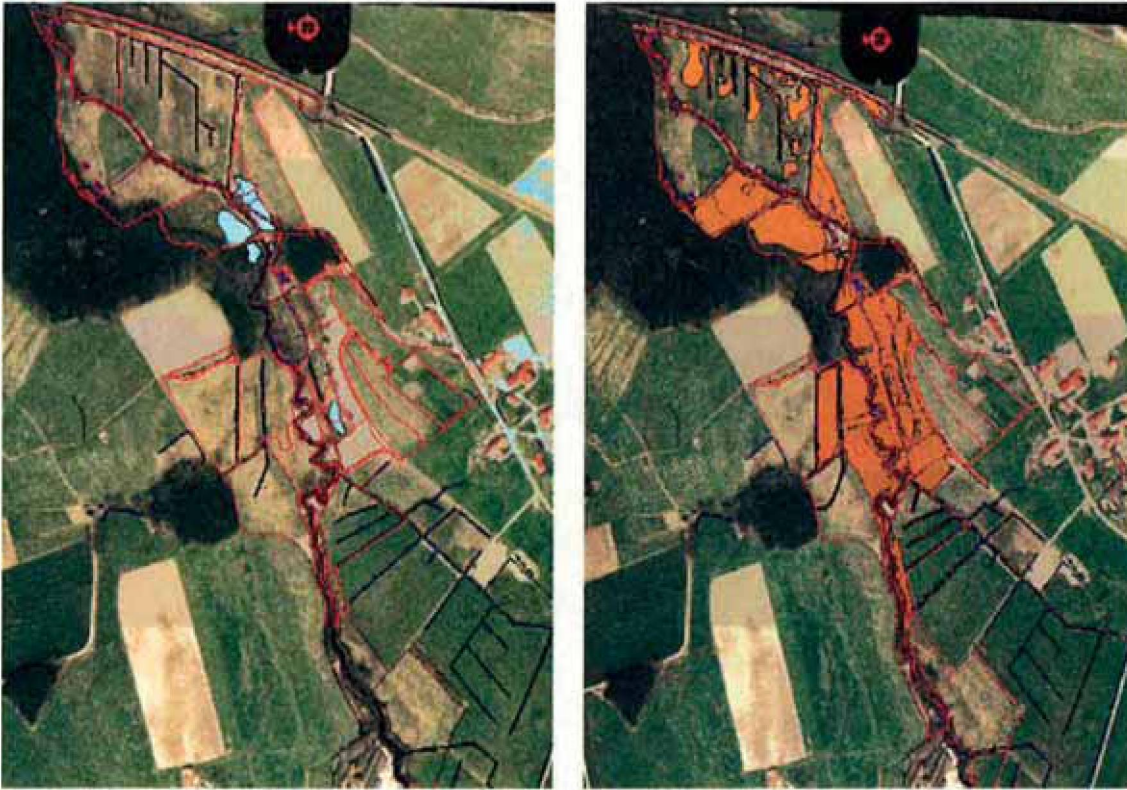


Abbildung 26/27

Flächen, die in den Jahren 1995 und 2000 den Kriterien der Art. 13d BayNatSchG entsprechen

deutlich zu erkennen. Besonders im Zeitraum 1995 bis 2000 hat der Anteil an Kohldistelwiesen, Streuwiesen und Übergänge von Kohldistel- zu Streuwiesen deutlich zugenommen.

6.5.2 Vegetationsentwicklung hinsichtlich gesetzlich geschützter Flächen nach Artikel 13d BayNatSchG

Die Abbildungen 26/27 zeigen die Untersuchungsflächen in den Jahren 1995 und 2000 hinsichtlich nach Art. 13d BayNatSchG gesetzlich geschützter Flächen. Der Vergleich beider Flächenanteile zeigt eine überaus deutliche Erhöhung der 13d Flächen (Tab. 33). Während die Anteile in den Jahren nach Übernahme des Geländes durch die ANL sich nur langsam bzw. fast überhaupt nicht erhöht haben, ist ab 1995 eine sprunghafte Zunahme der 13d Flächen zu erkennen.

Während links im Bild der Status im Jahre 1991 gezeigt wird, ist rechts der Zustand im Jahr 2000 zu sehen. Eine sehr schnell durchführbare Abfrage in Arc-

View allerdings zeigt bei der Verwendung der 13d-Kriterien für das Jahr 1995 einen Flächenanteil von 7473,30 m² als Abfrageergebnis. Der Zuwachs also beträgt nahezu das 8-fache der ursprünglichen Größe.

6.5.3 Vegetationsentwicklung am Beispiel Glatthaferwiesen

Vorherrschende Nutzung ist im gesamten Talbereich des Schinderbaches seit vielen Jahren eine intensive Grünlandwirtschaft mit bis zu vier Schnitten im Jahr und entsprechender Gülledüngung. Wiesengesellschaften sind dabei nicht mehr unterscheidbar. Vorwiegend sind es monostrukturierte Bereiche mit der typischen „Gülleflora“ und wenig differenzierenden Grünlandarten hoher Stetigkeit. Dabei dominieren grasartige Pflanzen in den Beständen, die eine durchschnittliche Artenzahl zwischen 15 und 22 Arten aufweisen.

Auf den Flächen des Bayerischen Naturschutzfonds hat sich eine entgegengesetzte Entwicklung ergeben (Tab. 33).

Tabelle 33

Entwicklung der Flächenbilanz Glatthaferwiesen

	Fläche Glatthaferwiesen, alle Typen in ha	Gesamtfläche in ha	Anzahl Polygone/Teilflächen
1988	3,62	10,10	11
1991	3,65	10,14	11
1995	11,85	17,05	17
2000	4,20	17,05	6

So hat sich der Anteil der Glatthaferwiesen aller Typen (*Arrhenatherion*) im Gebiet, trotz eines massiven Zuwachses von 7 ha Grünland-Nutzfläche (Ende 1991), nur unwesentlich von 3,65 ha im Jahr 1991 auf 4,2 ha im Jahr 2000 erhöht. Im gleichen Zeitraum ist die Artenzahl in den Kontrollflächen, z. B. Fläche 25, von 21 Arten auf zwischenzeitlich 33 Arten angestiegen und hat damit einen Wert erreicht, wie er in großen Aufnahmeserien für echte Tal-Glatthaferwiesen als gesellschaftstypische Artenzahl, mit 39 Arten, angegeben wird. Eine Zunahme der Arten ist nicht nur floristisch von Bedeutung, die Bestände werden insgesamt auch nutzungselastischer.

Dies ist ausschließlich auf die Aushagerungsvorgänge in den Jahren von 1995 bis 2000 zurückzuführen, bei denen Wirtschaftsgrünland in mesotrophe Nasswiesen (*Calthion*) überführt werden konnte. Diese allgemeine Aussage wird belegt durch KAPFER 1988, der feststellt, dass Standortbedingungen mesotropher Streuwiesen schon nach einigen Jahren erreicht werden können, wobei jedoch keine Wiederbesiedelung von Arten der Magerwiesen erfolgt, wenn der Diasporenvorrat im Boden nicht mehr vorhanden ist.

6.5.4 Auswirkung der Mahdhäufigkeit auf die Vegetation, Ergebnisse aus der multivariaten Statistik

Von 13 Pflegeflächen liegen pflanzensoziologische Dauerbeobachtungen vor. Auf Fläche 29 wurde im Jahr 2000 keine Aufnahmen erhoben. Die Aufnahme aus 1998 kann nicht als Ersatz genommen werden, da die Nutzungsgeschichte seit 1996 (nur 2 Vorjahre) zu kurz ist. Zu Fläche 34 liegen keine Angaben zu Nutzung vor. Somit stehen für den Test 11 Probestellen zur Verfügung. Die Vorabauswahl zeigte für die Va-

riable „Anzahl Schnitte“ mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 4,6% einen schwach signifikanten Einfluss auf die Vegetationsstruktur.

Der erste Schnitt erfolgte im Durchschnitt am 190. Tag des Jahres (9. Juli) mit einer Standardabweichung von 30 Tagen. Die meisten Flächen wurden also im Juni/Juli gemäht. Die typischen Fettwiesen-Mahdtermine (Mai) und die Streuwiesen-Termine (Herbst) sind nur selten vertreten. Der Zeitpunkt des ersten Schnitts („Tag im Jahr“) ist mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 12,1% als nicht signifikant zu betrachten.

Um zu sehen, welche Arten von den Mahdfrequenz beeinflusst werden, wurde bivariate Regressionen mit den Mengen der Arten als abhängiger Variablen und der Mahdfrequenz als unabhängiger Variablen mit einem Monte-Carlo-Signifikanztest gerechnet. Für die signifikanten Arten werden die Ergebnisse in Tabelle 34 zusammengefasst.

Für die pflanzensoziologischen Dauerbeobachtungsflächen ergibt sich eine durchschnittliche Mahdhäufigkeit von 1,8 Schnitten pro Jahr. Die Variabilität ist mit einer Standardabweichung von nur 0,5 gering. Dennoch zeigt sich für einige Arten eine signifikante Beeinflussung durch die Mahdfrequenz:

Alle Arten mit einem positiven Regressionskoeffizienten, die also durch die häufigere Mahd gefördert werden sind typische Arten der Mähwiesen. Der stärkste Zusammenhang wird beim Kammgras (*Cynosurus cristatus*) beobachtet, das als Charakterart der Vielschnittwiesen bekannt ist.

Die einzige Art mit negativem Regressionskoeffizienten ist das Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), die für Hochstaudenfluren typisch ist.

Tabelle 34

Irrtumswahrscheinlichkeit α der bivariaten Regressionen zwischen der Mahdfrequenz (unabhängige Variable) und den Pflanzenarten (abhängige Variablen)

Art	α		α
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	*	<i>Filipendula ulmaria</i>	*
<i>Cerastium holosteoides</i>	*	<i>Trifolium pratense</i>	*
<i>Cynosurus cristatus</i>	**	<i>Trisetum flavescens</i>	*

6.6 Biomasse Vegetation

In Tabelle 35 sind die geschätzten Erträge für die Biomasse der Vegetation aus den einzelnen Flächen bis 1995 und 2000 aufgelistet. Die Werte entstammen Grünlandflächen mit 2-3 schüriger Mahd. Insgesamt ist eine verminderte Biomasse im Vergleich der Jahre

1990 bis 1995 und 2000 festzustellen. Umsetzung des Pflegeplanes seit 1996 bei Verzicht auf jegliche Düngung hat sich der Pflanzenaufwuchs von durchschnittlich 75,7 dt/ha und Jahr auf 51,5 dt/h und Jahr um 32% reduziert.

Tabelle 35

Flächen mit den geschätzten Ertragswerten der pflanzlichen Biomasse in den Jahren 1990 bis 1995 und 2000

Fläche Nr. / Wiesentyp	Geschätzter Ertrag bis 1990 in dt/ha und Jahr	Geschätzter Ertrag 2000 in dt/ha und Jahr
1 Kohldistelwiese, typisch	25 – 50	45
2 Kohldistelwiese, typisch	20 – 50	45
28 Kohldistelwiese, groß-kleinseggenreich	über 100	50
29 Kohldistelwiese, typisch	40 – 60	40
31 Kohldistelwiese, groß-kleinseggenreich	über 100	50
7 Kohldistelwiese, typisch	100	80
13 Glatthaferwiese, verarmt, intensiv	100	70
14 Glatthaferwiese, ruderal	20 – 50	40
15 Glatthaferwiese, feucht	50 – 100	40
22 Glatthaferwiese, verarmt, intensiv	100	60
23 Glatthaferwiese, verarmt, intensiv	50 – 100	53
24 Glatthaferwiese, verarmt, intensiv	100	53
25 Glatthaferwiese, verarmt, intensiv	über 100	50
32 Glatthaferwiese, feucht	über 100	50
4 Nasswiese, kleinseggenreich	keine Nutzung	45
5 Nasswiese, kleinseggenreich	100	53

Zum Titelbild:

Talgrund der Ökologischen Lehr- und Forschungsstation der ANL in Straß

Laufener Forschungsbericht 8

Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

ISSN 0946 - 5006

ISBN 3-931175-70-7

Zitiervorschlag: MANHART Christof, MARSCHALEK Heinz und Hagen FISCHER
Die Ökologische Lehr- und Forschungsstation Straß – Forschungsergebnisse 1988-2000. –
Laufener Forschungsbericht 8

Die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege ist eine dem Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen zugeordnete Einrichtung.

Auftraggeber: Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Bearbeitung: Dr. Christof Manhart, Birkenweg 5, 83410 Laufen/Salzach
Dipl. Ing. (FH) Heinz Marschalek, Fachhochschule Weihenstephan,
Fachbereich Landschaftsarchitektur, 85350 Freising,
Dr. Hagen Fischer, ifanos-Landschaftsökologie, Hessestr. 4, 90443 Nürnberg

Schriftleitung
und Redaktion: Dr. Notker Mallach in Zusammenarbeit mit Peter Sturm

Für die Einzelbeiträge zeichnen die jeweiligen Referenten verantwortlich.

Die Herstellung von Vervielfältigungen – auch auszugsweise – aus den Veröffentlichungen der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege sowie deren Benutzung zur Herstellung anderer Veröffentlichungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung.

Satz: Fa. Hans Bleicher, Laufen

Herstellung der Farblithos: Fa. Hans Bleicher, Laufen

Digitaldruck und Bindung: Freilassinger Kopierladen G. Habicht, Freilassing

Druck auf Recyclingpapier (100% Altpapier)

6.6 Biomasse Vegetation

In Tabelle 35 sind die geschätzten Erträge für die Biomasse der Vegetation aus den einzelnen Flächen bis 1995 und 2000 aufgelistet. Die Werte entstammen Grünlandflächen mit 2-3 schüriger Mahd. Insgesamt ist eine verminderte Biomasse im Vergleich der Jahre

1990 bis 1995 und 2000 festzustellen. Umsetzung des Pflegeplanes seit 1996 bei Verzicht auf jegliche Düngung hat sich der Pflanzenaufwuchs von durchschnittlich 75,7 dt/ha und Jahr auf 51,5 dt/ha und Jahr um 32% reduziert.

Tabelle 35

Flächen mit den geschätzten Ertragswerten der pflanzlichen Biomasse in den Jahren 1990 bis 1995 und 2000

Fläche Nr. / Wiesentyp	Geschätzter Ertrag bis 1990 in dt/ha und Jahr	Geschätzter Ertrag 2000 in dt/ha und Jahr
1 Kohldistelwiese, typisch	25 – 50	45
2 Kohldistelwiese, typisch	20 – 50	45
28 Kohldistelwiese, groß-kleinseggenreich	über 100	50
29 Kohldistelwiese, typisch	40 – 60	40
31 Kohldistelwiese, groß-kleinseggenreich	über 100	50
7 Kohldistelwiese, typisch	100	80
13 Glatthaferwiese, verarmt, intensiv	100	70
14 Glatthaferwiese, ruderal	20 – 50	40
15 Glatthaferwiese, feucht	50 – 100	40
22 Glatthaferwiese, verarmt, intensiv	100	60
23 Glatthaferwiese, verarmt, intensiv	50 – 100	53
24 Glatthaferwiese, verarmt, intensiv	100	53
25 Glatthaferwiese, verarmt, intensiv	über 100	50
32 Glatthaferwiese, feucht	über 100	50
4 Nasswiese, kleinseggenreich	keine Nutzung	45
5 Nasswiese, kleinseggenreich	100	53

7. Faunistische Untersuchungen

Die faunistischen Untersuchungen umfassen eine Reihe verschiedener Tiergruppen, die anhand folgender Kriterien ausgewählt wurden. Aus der Gruppe der Wirbeltiere wurde das Hauptaugenmerk auf die Vögel gerichtet. Artenspektrum und Etablierung der Leitarten geben einen Überblick über weitreichende strukturelle Veränderungen im Untersuchungsgebiet.

Den Schwerpunkt der Erfolgskontrolle bildet die Gruppe der Wirbellosen. Tagfalter, Heuschrecken, Laufkäfer und Spinnen sind hier in erster Linie zu nennen. Die Abschätzung der Entwicklung von Biodiversität und Biomasse erfolgte ebenfalls auf Basis der Wirbellosenfauna der Krautschicht. Ergänzt werden diese Tiergruppen durch qualitative und semi-quantitative Erhebungen von Amphibien, Reptilien und Libellen.

7.1 Methodik

7.1.1 Dauerbeobachtungsflächen

Im Bereich der Fauna wurden 11 Flächen ausgewählt, die in den Jahren 1997 bis 2000 regelmäßig beprobt wurden. Im einzelnen handelt es sich um Kohldistelwiesen mit den Flächennummern 2, 7, 28 und 29. Einen zweiten Typ stellen artenarme Wirtschaftswiesen mit den Flächennummern 24, 25 und 32 dar. Den dritten Typ bilden hochstaudenreiche Nasswiesen mit den Flächennummern 4 und 5. Ergänzt werden diese Wiesentypen durch eine filipendulareiche Hochstaudenflur (Flächennummer 10) und eine verschifftete Streuwiesenbrache (Flächennummer 16).

7.1.2 Vögel

Die Erfassung der Vögel erfolgte in den Jahren 1990, 1997 und wurden während verschiedenster Praktika in den Jahren 1998 bis 2000 durch Sichtbeobachtungen ergänzt. Soweit es möglich war, wurde zu den einzelnen Beobachtungen, besonders bei den Leitarten, der Brutstatus mit angegeben.

7.1.3 Heuschrecken

7.1.3.1 Qualitative Erfassung

Die qualitativen Erhebungen wurden von Mai bis Oktober mit Schwerpunkt im Hochsommer durchgeführt. Die Erfassung der Arten erfolgte durch Sicht, Hand- und Kescherfänge sowie durch Verhören und mit Hilfe eines Fledermaus-Detektors (Batbox III, Stag Electronics). Besonders erfolgversprechende Bereiche innerhalb des UG mit Vorkommen von seltenen oder gefährdeten Arten wurden gezielt kontrolliert. Ein Großteil der Flächen wurde mehrfach begangen, um eine möglichst vollständige Erfassung des Artenspektrums zu gewährleisten.

7.1.3.2 Quantitative Erfassung

Für die quantitativen Erhebungen waren 11 Teilflächen vorgegeben worden. Zu Beginn wurde die Erfassung mit Hilfe eines Isolationsquadrates (gazebespannter Holzrahmen mit 1 m² Grundfläche) und einer Saugfalle durchgeführt. Dabei wurde das Quadrat an der ausgewählten Probestelle möglichst schnell über die Vegetation gestülpt und umgehend leergesaugt. Die im Fang-

beutel enthaltenen Heuschrecken wurden anschließend protokolliert. Nach einigen Durchgängen stellte sich jedoch heraus, dass die Stichprobengröße in Anbetracht der geringen Heuschreckendichten nicht ausreichte, um zu brauchbaren Ergebnissen zu gelangen, was eine Abänderung der Methode erforderlich machte. In der Folge wurden dann mit Hilfe eines „Schnurgerüsts“ Quadrate von 5 x 5 m Seitenlänge abgesteckt und anschließend von Hand oder mit Hilfe eines Keschers leergefängt. Um ein Verlassen der Quadrate durch die Heuschrecken während des Fangvorgangs zu erschweren, wurden die Flächen spiralförmig von außen nach innen abgeschritten, herausspringende Tiere wurden nach Möglichkeit außerhalb aufgegriffen. Bis zum Abschluß des Fangvorgangs wurden die Tiere zur Vermeidung von Mehrfachfängen in einer geräumigen und luftigen Plastikdose aufbewahrt. Bei jedem Fang wurden Art und Geschlecht des Tieres und – soweit als Art erkennbar – auch Entwicklungsstadien (Larven) protokolliert.

7.1.4 Tagfalter

Die Erfassung der Tagfalter erfolgte durch Sichtbeobachtung und Kescherfang in den Monaten Juli und August. Hauptaugenmerk wurde auf die von GERTIG (1998) untersuchten Flächen gelegt. Drei Leitarten, der Helle Wiesenknopf-Ameisenbläuling *Maculinea telegonus*, der Dunkle Wiesenknopf-Ameisenbläuling *Maculinea nausithous* und das Schachbrett *Melanargia galathea*, wurden quantitativ erfasst und zu diesem Zweck individuell markiert.

7.1.5 Laufkäfer

Die Erfassung der Laufkäfer erfolgte mit Bodenfallen nach Barber. Hierfür wurden in jede Dauerbeobachtungsfläche vier Plastikbecher mit einem Durchmesser von 10 cm und 0,5 Liter Fassungsvermögen eingegraben. Als Fangflüssigkeit diente 4%ige Formalinlösung, die zu einem Drittel in die Becher eingefüllt wurde. Die Barberfallen wurden in einem 14-tägigen Rhythmus geleert. Die Erfassungszeiträume bezogen sich auf die Monate Mai und Juni sowie September bis Mitte Oktober. Bis zur Bestimmung wurden die Laufkäfer in 70 % Ethanol aufbewahrt.

7.1.6 Spinnen

Die Erfassung der Spinnen erfolgte zusammen mit den Laufkäfern nach der oben beschriebenen Methode.

7.1.7 Biomasse und Individuendichte

Zur Bestimmung der Biomasse wurde ein Biocoenometer verwendet. Dazu wurde eine pyramidenartige Konstruktion mit Seitenlänge von 50 cm über die Vegetation gestülpt und mit einem umgebauten Staubsauger leergesaugt. Die so erfassten Insekten wurden mit Essigäther abgetötet und in 70%igem Alkohol bis zur Bestimmung aufbewahrt. Der Vorgang wurde auf den Flächen 2, 5, 7, 10, 16, 24, 25, 28, 29 und 32 mindestens 10mal wiederholt. Um die so erfassten Insekten verschiedenen trophischen Stufen zu zuordnen, wurden sie z.T. bis auf Gattungsniveau bestimmt.

Zur Berechnung der Biomasse wurden die erfassten Insekten getrocknet und anschließend gewogen. Zur weiteren Auswertung wurden die Insekten in taxonomische und trophische Gruppen zusammengestellt.

7.2 Einzelergebnisse – Insekten und Spinnen

7.2.1 Tagfalter

Die erste Erfassung der Tagfalter wurde erstmals von WANNINGER (1988) durchgeführt und seit 1997 systematisch weitergeführt. Bei einer mobilen Tiergruppe wie den Tagfaltern, die aufgrund ihres Dispersionsverhaltens das Untersuchungsgebiet oft auch nur durchwandern, können Reaktionen auf die Umsetzung des Pflegeplans nur nach einem langjährigen Beobach-

tungszeitraum beobachtet werden. Die vorliegenden Daten müssen daher als Zwischenergebnisse betrachtet werden.

Mit der Umsetzung des Pflegeplans und den geänderten Bewirtschaftungsverhältnissen wurden ausgewählte Arten (siehe Leitarten) wie *Maculinea nausithous*, *Maculinea telejus*, *Brenthis ino* und *Melanargia galathea* individuell markiert GERTIG (1998), HARTMANN (1999, 2000).

Tabelle 36

Liste der Tagfalterarten mit Angaben zu Rote Liste Status, Lebensraum, Klassifizierung nach r/K und Dispersionsverhalten. (nach SETTELE et al. 1999)

Familie	Art	RL-Bay	RL-D	Lebensraum	K/r-Strategie	Dispersalton
Hesperiidae	<i>Carterocephalus palaemon</i>			X1	K	2
	<i>Hesperia comma</i>			M1	K	3
	<i>Ochlodes venatus</i>			U(M1)	r	4
	<i>Thymelicus lineolus</i>			M1	(K)	4
	<i>Thymelicus sylvestris</i>			M2	r	3
Papilionidae	<i>Papilio machaon</i>	4R	V	M1	r	5
Pieridae	<i>Anthocharis cardamines</i>			M2	(K)	4
	<i>Colias crocea</i>			U(M1)	r	8
	<i>Colias hyale</i>	4R		M1	r	5
	<i>Gonepteryx rhamni</i>			M2	r	6
	<i>Pieris brassicae</i>			U(M1)	r	7
	<i>Pieris napi</i>			U(M2)	r	5
	<i>Pieris rapae</i>			U(M1)	r	6
Lycaenidae	<i>Cyaniris semiargus</i>			M2,H	(K)	4
	<i>Fixsenia pruni</i>	3	V	X2	K	1
	<i>Lycaena phlaeas</i>			M1	K	4
	<i>Maculinea nausithous</i>		3	H	K	1
	<i>Maculinea telejus</i>	2	2	H	K	2
	<i>Polyommatus icarus</i>			U(M1)	r	4
Nymphalidae	<i>Aglais urticae</i>			M3	r	6
	<i>Apatura iris</i>	3	V	M3	K	4
	<i>Aphantopus hyperantus</i>			M1	K	3
	<i>Araschnia laevana</i>			M3	r	5
	<i>Argynnis paphia</i>			M3	(K)	4
	<i>Brenthis ino</i>	3	V	H,M1	(K)	2
	<i>Coenonympha pamphilus</i>			(U)M1	r	3
	<i>Erebia medusa</i>		V	M2	K	3
	<i>Inachis io</i>			U(M1)	r	6
	<i>Issoria lathonia</i>			M2	r	5
	<i>Limenitis camilla</i>	4R	3	M3	(K)	3
	<i>Maniola jurtina</i>			U(M1)	K	4
	<i>Melanargia galathea</i>			M3	r	3
	<i>Melicta athalia</i>			M/X/H		3
	<i>Pararge aegeria</i>			M3	r	4
	<i>Polygonia c-album</i>			M3	r	6
	<i>Vanessa atalanta</i>			U(M1)	r	9
	<i>Vanessa cardui</i>			U(M1)	r	8

Legende:

Dispersion 1 = extrem standortstreu
2 = sehr standortstreu
3 = standortstreu
4 = etwas standortstreu
5 = wenig standortstreu
6 = dispersionsfreudig
7 = Wanderer
8 = guter Wanderer

Lebensraum U = Ubiquist
M1 = mesophile Art des Offenlandes
M2 = mesophile Art gehölzreicher Übergangsbereiche
M3 = mesophile Waldarten
X1 = xerothermophile Offenlandbewohner
X2 = xerothermophile Gehölzbewohner
H = hygrophile Arten

r/K = Klassifizierung der Strategien im r/K-Kontinuum
RL Bay = Rote Liste Bayern 1996
RL D = Rote Liste Deutschland 1998
SD = nach dem Bundesnaturschutzgesetz
! = „besonders geschützt“
!! = „streng geschützt“
N = in BArtSchV nicht aufgeführt

7.2.1.1 Artenspektrum der Tagfalter

Während des Untersuchungszeitraumes wurden 37 Arten aus 5 Familien nachgewiesen (Tabelle 36). Den Großteil der Arten bilden Nymphaliden (Edelfalter) gefolgt von Pieriden (Weißlinge) und Hesperiden (Dickkopffalter). Der Anteil an RL- Arten liegt bei 19 %. Seltene Arten RL 4R sind der Schwalbenschanz *Papilio machaon*, der regelmäßig in dem Gebiet anzutreffen ist, und die Goldene Acht *Colias hyale*, der ebenfalls regelmäßig im Gebiet vorkommt. Beide Arten gehören zu den Offenlandarten, die Mager- und Trockenrasen oder extensive Mähwiesen besiedeln. Die Falter sind wenig standortstreu und dürften nach kurzer Zeit aus dem Gebiet wieder abwandern. Weiter wurden im Untersuchungsgebiet vier gefährdete Arten RL 3 nachgewiesen. Es sind dies der Pflaumenzipfelfalter *Friexia pruni*, der Große Schillerfalter *Apatura iris*, der Kleine Eisvogel *Limenitis camilla* und der Mädesüß-Perlmutterfalter *Brenthis ino*. Von diesen vier Arten wird im weiteren besonders auf die Populationsentwicklung des Mädesüß-Perlmutterfalter wert gelegt, da er als Leitart für Feucht- und Streuwiesen gilt LPK Band II/6 u. II 9 (1994). Besonders erwähnenswert sind die beiden im Anhang II der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der Europäischen Union geführten Arten *Maculinea nausithous* und *Maculinea telejus*. Beide Arten werden in den Roten Listen von Bayern und Deutschland geführt.

7.2.1.2 Klassifizierung nach Lebensräumen

Abbildung 28 gibt die Einteilung der Tagfalter nach ihren Lebensräumen wieder. Die meisten Arten (54%) setzen sich aus Offenlandarten zusammen. Dabei dominieren mesophile Arten wie *Ochlodes venatus*, *Aphan-*

anthopus hyperantus, *Maniola jurtina* oder *Coenonympha hero*. Weitere 20 % sind Arten gehölzreicher Übergangsbereiche wie Heckenstrukturen am Bahndamm oder der Gehölzsaum entlang des Schinderbachs. Hierzu gehören *Thymelicus sylvestris* oder *Gonepteryx rhamni*. Der relativ große Anteil an Waldarten (26 %) hängt mit dem Anschluß der Lehr- und Forschungsstation an Fichtenforsten im nördlichen Abschnitt und einem Erlenbruchwald im mittleren Teil zusammen. Diese Gruppe wird dominiert von Arten wie *Aglais urticae*, *Araschnia laevana* und *Melanargia galathea*.

7.2.1.3 Dispersionsverhalten

Das Dispersionsvermögen der Tagfalter ist in Bereiche von extrem standortstreu bis sehr guter Wanderer eingeteilt (Abb. 29). Extrem bis sehr standortstreu sind der Pflaumenzipfelfalter, der Dunkle und der Helle Wiesenknopfbäuling, der gelbwürflige Dickkopffalter und der Mädesüß-Perlmutterfalter (SETTELE 1999). Diese Arten sind stark an ihren Lebensraum gebunden und verschwinden bei Änderungen des Lebensraumes. Aufgrund der Standortstreue ist eine Wiederbesiedlung aus benachbarten Populationen (Kanalamm bei Hof ca. 3 km von Straß entfernt) zwar grundsätzlich möglich, benötigt jedoch einen längeren Zeitraum als bei wanderfreudigen Arten.

Der Großteil der Arten fällt unter die Bezeichnung standortstreu bis etwas standortstreu. Diese Arten können bei Beeinträchtigungen ihres Lebensraumes in andere Gebeite abwandern. *Maniola jurtina*, *Aphanthopus hyperantus*, *Melanargia galathea* oder *Coenonympha pamphilus*, um nur einige Beispiele zu nennen, sind Arten, die aufgrund ihrer Mobilität aus ungeeigneten Lebensräumen abwandern. Als „wenig

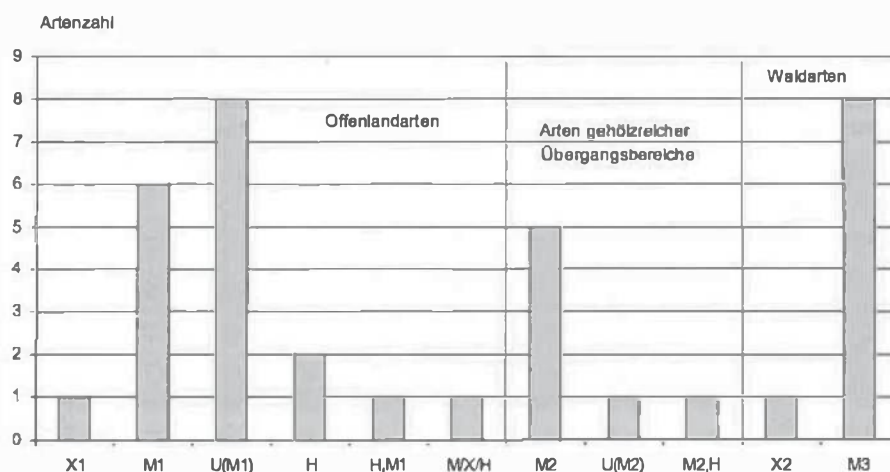


Abbildung 28

Einteilung der Tagfalter nach Lebensraumtypen (nach SETTELE et al. 1999).

Legende: M1 = mesophile Arten des Offenlandes

M2 = mesophile Arten gehölzreicher Übergangsbereiche

M3 = mesophile Waldarten

X1 = xerothermophile Offenlandbewohner

X2 = xerothermophile Gehölzbewohner

U = Ubiquisten, weit verbreitete Arten die an verschiedenen blütenreichen Stellen auftreten

H = hygrophile Arten, besiedeln Feuchthabitats mit meist kühlem Mikroklima

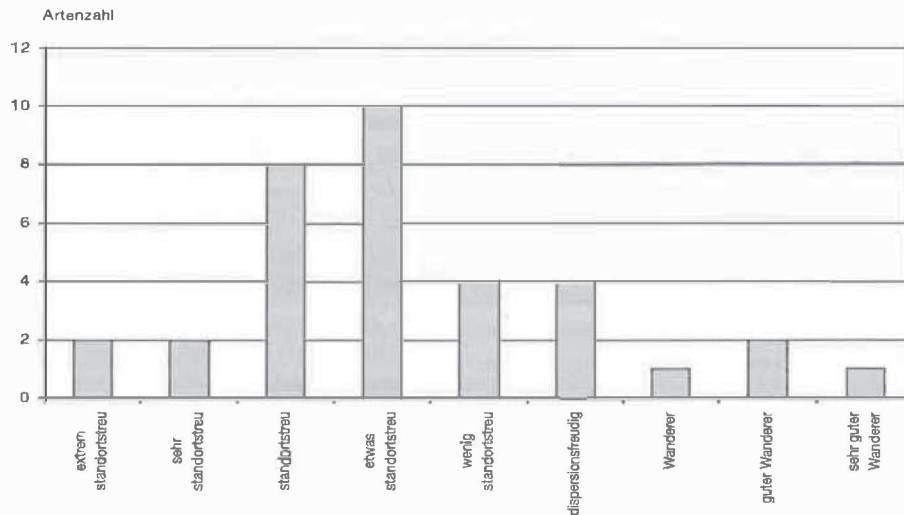


Abbildung 29

Dispersionsverhalten der Tagfalter eingestuft nach extrem standortstreu bis guter Wanderer

standortstreu“ bis zu „sehr guter Wanderer“ können Arten als Durchzügler und r-Strategen betrachtet werden, die geeignete Lebensräume besiedeln, nach der Eiablage den Lebensraum jedoch wieder verlassen.

Beispiele hierfür sind die Weißlinge *Pieris napi* und *Pieris brassicae* aber auch Falter wie *Inachis io*, *Vanessa atalanta* oder *Vanessa cardui*.

Tabelle 37

Tagfalterarten aus dem Jahr 2000 in Bezug auf die Einzelflächen im Untersuchungsgebiet mit RL Status der einzelnen Arten

RL-B	RL-D	Teilfläche	1	2	3	4	5	6	7	8*	9	10	16	22	25	28	29	31	32	33	35
4R	V	<i>Papilio machaon</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		<i>Pieris rapae</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		<i>Pieris napi</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		<i>Gonepteryx rhamni</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
4R		<i>Colias hyale</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		<i>Melanargia galathea</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		<i>Pararge aegeria</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		<i>Aphantopus hyperanthus</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		<i>Maniola jurtina</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		<i>Coenonympha pamphilus</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		<i>Vanessa atalanta</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		<i>Vanessa cardui</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		<i>Polygonia c-album</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		<i>Araschnia levana</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		<i>Argynnis paphia</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		<i>Issoria lathonia</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		<i>Lycaena phlaeas</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		<i>Polyommatus icarus</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
2	3	<i>Maculinea nausithous</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
2	2	<i>Maculinea teleius</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		Summe Arten	8	8	11	9	11	3	3	1	2	2	1	2	6	9	5	5	6	5	6
4	3	Summe RL-Arten	2	1		2	2							1	1	2	1	3	2	1	1
2	1	RL-2	1			1	2							1		1		1	1	1	1
	1	RL-3																			
2	1	RL-4R bzw. V	1	1		1									1	1	1	2	1		

7.2.1.4 Verbreitung und Häufigkeit

In Tabelle 37 ist am Beispiel vom Jahr 2000 die Verbreitung der Tagfalterarten im Untersuchungsgebiet aufgelistet. Auffällig ist die Aufspaltung des Gebietes in einen nördlichen Abschnitt mit den Flächen 1 bis 7 und einen südlichen Abschnitt mit den Flächen 23 bis 33. Beide Abschnitte bilden offene Feuchtwiesenkomplexe mit Angrenzung an den Gehölzsaum des Schinderbaches. Der mittlere Abschnitt ist geprägt von Hochstaudenfluren, Schilfbereichen und verschiedenen Waldtypen wie Erlenbruch und Fichtenforst. Dieser schattige Abschnitt wird von den meisten Tagfaltern gemieden. Die größte Artenzahl wurde auf den Kohldistelwiesen Nr. 4 und 5 gefunden. Die wenigsten Arten kommen auf dreischürigen Glatthaferwiesen (Nr. 13, 14, 15) vor.

7.2.1.5 Räumliche Verteilung der Leitarten / Tagfalter

Die Abbildungen 30 bis 32 zeigen für die Arten *Maculinea nausithous*, *Maculinea telejus*, *Brenthis ino* und *Melanargia galathea* Wanderbeziehungen im Untersuchungsgebiet. Durch Markierung und Wiederaufnahme werden halbquantitativ Schwerpunktlebensräume wiedergegeben. Bei den beiden *Maculinea*-Arten werden deutlich die Flächen 35 und 16 bevorzugt. Die Individuendichte der Falter deckt sich dabei mit der Dichte der Eiablagepflanze *Sanguisorba officinalis*. Aus den Wanderungsbewegungen ist zu erkennen, wie stark die Beziehung zwischen den Faltern und der Eiablagepflanze ist. Deutlich ist auch die geringe Mobilität bei *Maculinea telejus* im Vergleich zu *Maculinea nausithous* zu sehen, der auf die Flächen 35, 2, 4 und 5 beschränkt bleibt während letztere fast das gesamte Untersuchungsgebiet besiedelt.

Der Zusammenhang zwischen Eiablage- und Raupenfutterpflanze wird auch durch die Verteilung des Mädesüß-Perlmutterfalter *Brenthis ino* deutlich. Das Bewegungsmuster zeigt, dass der Falter den nördlichen Teil des Untersuchungsgebiets als Lebensraum bevorzugt. Dort kommen die höchsten Individuendichten vor. Der Falter hält sich hauptsächlich am Rand von Gräben und Streuwiesen, wie z. B. Fläche 6, oder Kohldistelwiesen auf, die mit Mädesüß bewachsen sind. An diesen Stellen ist auch die größte Falterdichte vorhanden. Bereiche, wie der südliche Abschnitt mit den Flächen 23 bis 25, in denen Mädesüß fehlt, werden auch vom Falter gemieden.

Melanargia galathea gehört zu den „Grasfaltern“, deren Raupen sich ausschließlich von Gräsern ernähren. Im Untersuchungsgebiet liegt der Ausbreitungsschwerpunkt deutlich in der Fläche 35. Von dieser Fläche ausgehend wird das gesamte Gelände befliegen, wobei die nördlichen Bereiche mit den Flächen

1, 2, 4, 5 und 7 die größte Falterzahl enthalten. Bracheflächen wie die Nr. 3 oder mehrschürige Glatthaferwiesen (Flächen Nr. 13, 14, 15) werden gemieden. Weder Falter noch Wiederfänge konnten hier verzeichnet werden.

7.2.1.6 Auswirkung der Pflegemaßnahmen auf die Tagfalter

Aus den bisherigen Ergebnissen ist es schwierig, die große Variabilität bei den Tagfalternachweisen, die sich aus der Dispersion, allgemeinen Populationschwankungen und der Erfassungsmethode ergibt, von tatsächlichen positiven oder negativen Pflegeauswirkungen abzutrennen. Dennoch sind bei den Leitarten deutlich positive Tendenzen der extensiven Nutzung seit der Umsetzung des Pflegeplanes abzuleiten.

Das Schachbrett *Melanargia galathea* hat sich fast über die gesamte Fläche ausgebreitet und wird regelmäßig nachgewiesen. Die Randstreifen an den Gräben tragen zu einer deutlichen Verbesserung der Bestandssituation des Mädesüß-Perlmutterfalters *Brenthis ino* bei. Eine offensichtlich große Auswirkung zeigt die geänderte Nutzung auf die Wiesenknopfbläulinge *Maculinea telejus* und besonders auf *Maculinea nausithous*. Mit dem Rückgang des Schilfs in Fläche 16 konnte sich auch hier der Wiesenknopf deutlich ausbreiten und führte so neben der Fläche 6 (Streuwiese) zu einem zusätzlichen Schwerpunkt vorkommen von *Maculinea nausithous*. Besonders für die beiden letztgenannten Arten konnte auch in der Arbeit von HARTMANN (1998) Pflegemaßnahmen abgeleitet werden.

7.2.1.7 Maßnahmenempfehlung für Tagfalter

Für die Tagfalterfauna lassen sich folgende wiederkehrende Maßnahmen aus den Ergebnissen ableiten.

- Randstreifen an Gräben stehen lassen, Mahd im Spätherbst ab Mitte September.
- Bei zweischürigen Flächen erster Schnitzeitpunkt Ende Mai, zweiter Schnitzeitpunkt Mitte September.
- Streifenweise Mahd auf großen Flächen.
- Blütenangebot als Nektarquelle über die gesamte Vegetationszeit sichern.
- Bodenverdichtung durch schwere Geräte zum Schutz der Ameisennester möglichst vermeiden (gilt nur für Ameisenbläulinge).
- Schnitthorizont 10 cm, um Zerstörung der Ameisennester zu vermeiden.

Abbildung 30

Wanderungsbewegung und Individuendichte von *Maculinea nausithous* (Dunkler Wiesenknopf-Bläuling) und *Maculinea telejus* (Heller Wiesenknopf-Bläuling)

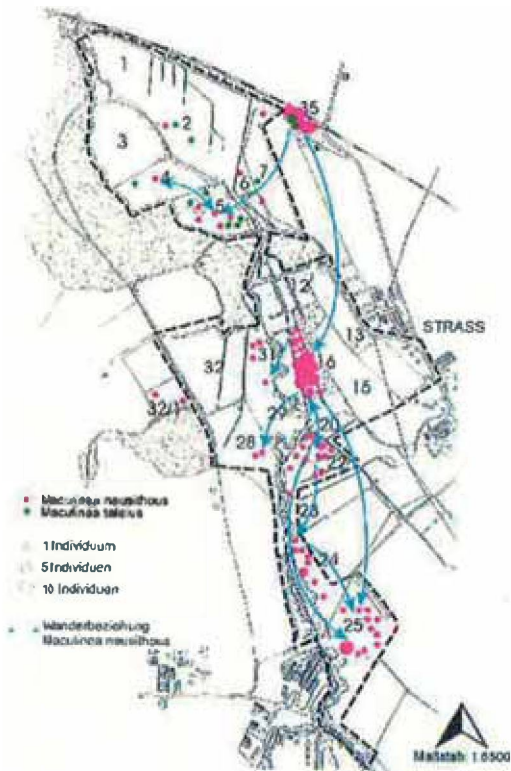


Abbildung 31

Wanderungsbewegung und Individuendichte von *Brenthis ino* (Mädesüß-Perlmutterfalter)

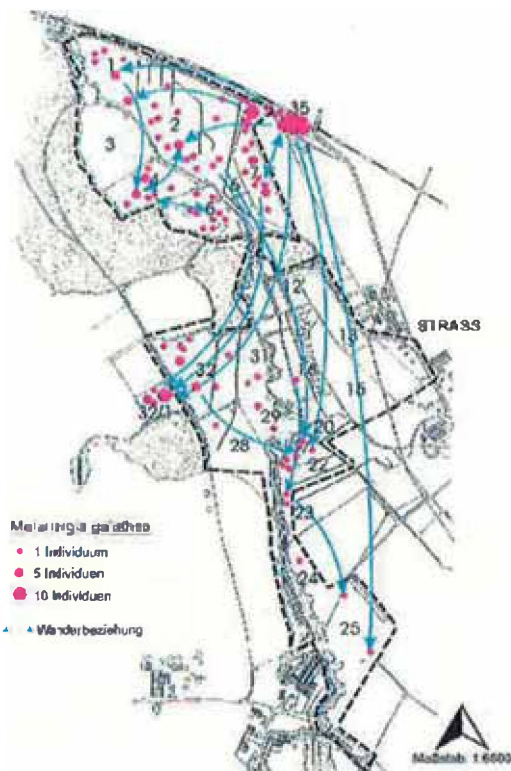


Abbildung 32

Wanderungsbewegung und Individuendichte von *Melanargia galathea* (Schachbrett)

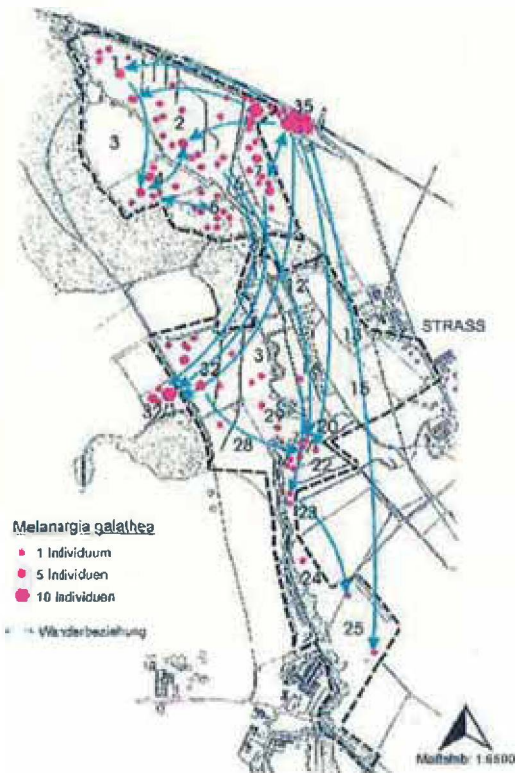




Foto 1

Maculinea nausithous (Dunkler Wiesenknopf-Bläuling, Schlafgesellschaft)



Foto 2

Maculinea telejus (Heller Wiesenknopf-Bläuling)



Foto 3

Brenthis ino (Mädesüß-Perlmutterfalter)

7.2.2 Heuschrecken

Eine erste Erhebung der Heuschrecken erfolgte durch STARK (1989). Während die Tagfalterfauna hauptsächlich qualitativ erfasst wurde liegen für die Heuschrecken in den faunistischen Dauerbeobachtungsflächen auch quantitative Daten vor. Neben der systematischen Erfassung der Heuschrecken in den Jahren 1997 bis 2000 wurden auch bei Beobachtungen während verschiedener Praktika und Beifänge aus Barberfallen mit aufgezeichnet.

7.2.2.1 Artenspektrum

Während des Untersuchungszeitraumes konnten 24 Heuschreckenarten nachgewiesen werden. Davon sind 10 Arten in der Roten Liste Bayerns enthalten, was

einen Anteil von 41 % bedeutet. Für eine Fläche dieser Größe ist sowohl die Artenzahl als auch die Zahl der Rote Liste-Arten sehr hoch. Die Heuschreckenfauna in Straß ist damit sehr gut ausgeprägt. Eine ausführliche Artenliste der Lehr- und Forschungsstation ist im Anhang enthalten.

Während des Erfassungszeitraumes ist eine starke Fluktuation einzelner Arten festzustellen. Dies hängt neben den populationsbiologischen Schwankungen auch mit der aktuellen Nutzung der einzelnen Fläche zusammen. Frisch gemähte Bereiche sind nahezu frei von Heuschrecken. So ist es möglich, dass Arten in einigen Jahren als Nachweis nicht vorliegen, da sich Erfassungstag und Flächenmäh überschneiden, die



Foto 4

Mecostethus grossus (Sumpfschrecke, w)
(Foto: Peter Hartmann)



Foto 5

Parapleurus alliaceus (Lauschschrecke, m)
(Foto: Peter Hartmann)

Art aber dennoch in der Fläche vorkommt. Die Stetigkeit des Nachweises über den gesamten Erfassungszeitraum ist ein wichtiges Indiz für die tatsächliche Nutzung der Fläche als Lebensraum.

7.2.2.2 Individuendichte

Tabelle 37 gibt für die Heuschrecken signifikant häufigere oder geringere Individuendichten für die faunistischen Dauerbeobachtungsflächen an. Auch wenn die aufgeführten Arten in anderen Teilflächen des Untersuchungsgebietes vorkommen, können für einige Arten Flächen als Schwerpunktlebensraum festgehalten werden.

Der Weißrandige Grashüpfer *Chorthippus albomarginatus* konnte im Untersuchungsgebiet in 15 Flächen

nachgewiesen werden, hat aber in der Fläche 28 sein größte Populationsdichte und konnte dort in den Jahren 1998 und 2000 als signifikant bzw. höchst signifikant häufig eingestuft werden.

Die Sumpfschrecke *Mecostethus grossus* hat ihr Schwerpunktvorkommen in den seggenreichen Kohldistelwiesen 2 und 5. In beiden Flächen konnte die Art über den gesamten Untersuchungszeitraum nachgewiesen werden. Die Art in Fläche 8 besiedelt mit jedoch teilweise lückenhaften Nachweisen insgesamt 8 Teilflächen.

Der Sumpfgrashüpfer *Chorthippus montanus* benötigt zur erfolgreichen Entwicklung der Eier nassen bis staunassen Boden. Von den 12 Teilflächen, in denen die Art vorkommt ist sie in der Fläche 5 in den Jahren

Tabelle 38

Aufgelistet sind **Heuschreckenarten**, die signifikant häufiger bzw. geringer in den Dauerbeobachtungsflächen vorkommen. * = signifikant $p < 0,05$, ** = sehr signifikant $p < 0,01$, *** = höchst signifikant $p < 0,001$, ↑ = häufiger, ↓ = geringer

Fläche	2 Kohl- distel- wiese typisch	4 Nass- wiese (hoch- stauden- reich)	5 Nass- wiese (hoch- stauden- reich)	7 Kohl- distel- wiese typisch	16 Streu- wiesen- brache (Schilf)	24 Wirt- schafts- wiese artenarm	25 Wirt- schafts- wiese artenarm	28 Kohl- distel- wiese typisch	29 Kohl- distel- wiese typisch	32 Wirt- schafts- wiese arten- arm
1997										
<i>Chorthippus dorsatus</i>			** ↓	*** ↑						* ↑
<i>Chorthippus parallelus</i>							*** ↑			
<i>Chrysochraon dispar</i>		*** ↑								
<i>Conocephalus discolor</i>					*** ↑					
<i>Gomphocerus rufus</i>	** ↑									
<i>Mecostethus grossus</i>	* ↑									
<i>Tetrix subulata</i>		* ↑								
1998										
<i>Chorthippus albomarginatus</i>								* ↑		
<i>Chorthippus dorsatus</i>		** ↓	** ↓	* ↑						
<i>Chorthippus montanus</i>			*** ↑					* ↑	*** ↑	*** ↑
<i>Chorthippus parallelus</i>			* ↓			* ↑	*** ↑			
<i>Conocephalus discolor</i>					*** ↑					
<i>Gomphocerus rufus</i>		* ↑								
<i>Mecostethus grossus</i>			*** ↑							
<i>Metrioptera roeseli</i>		*** ↑	* ↓							
<i>Parapleurus alliaceus</i>							*** ↑			
<i>Tetrix subulata</i>							* ↑			
<i>Tettigonia cantans</i>	** ↑									
1999										
<i>Chorthippus dorsatus</i>										*** ↑
<i>Chorthippus montanus</i>			*** ↑							
<i>Chorthippus parallelus</i>	*** ↑						*** ↑			
<i>Mecostethus grossus</i>	* ↑									
<i>Metrioptera roeseli</i>		** ↑								
<i>Tettigonia cantans</i>		*** ↑								
2000										
<i>Chorthippus albomarginatus</i>								*** ↑		
<i>Chorthippus dorsatus</i>		* ↓								
<i>Chorthippus montanus</i>	* ↑									
<i>Chorthippus parallelus</i>								* ↑		
<i>Conocephalus discolor</i>							* ↑			
<i>Mecostethus grossus</i>	* ↑									
<i>Metrioptera roeseli</i>		** ↑								
<i>Parapleurus alliaceus</i>							* ↑			

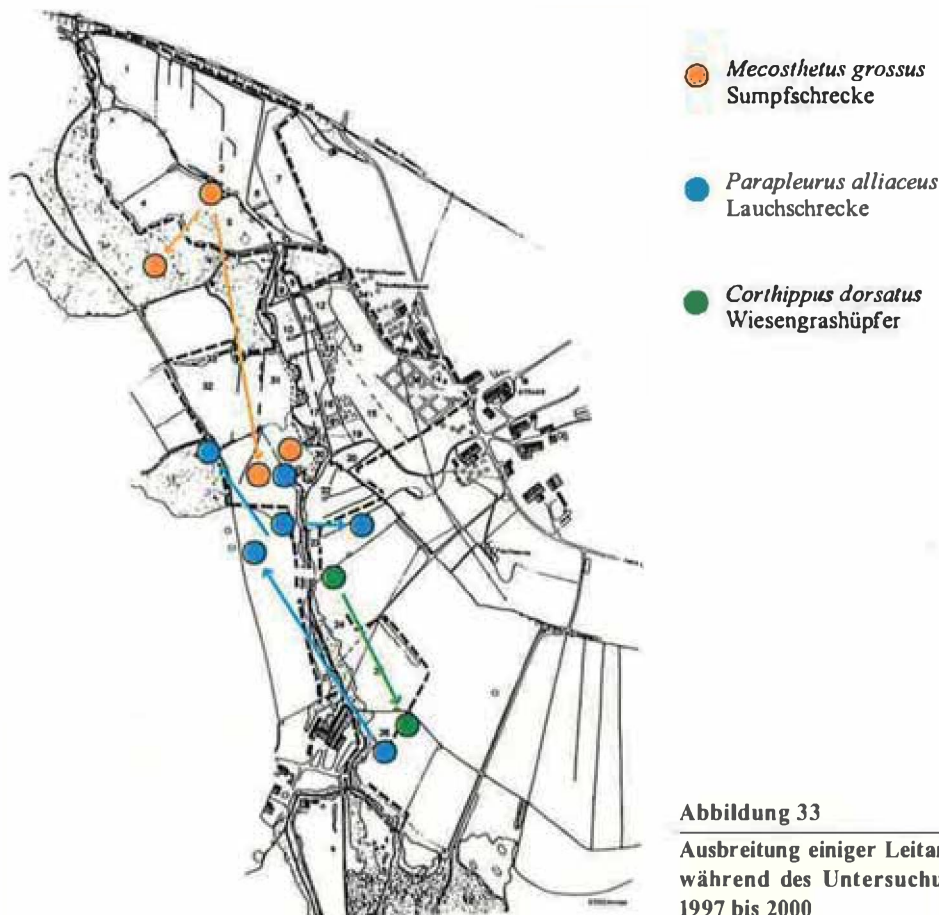


Abbildung 33

Ausbreitung einiger Leitarten (Heuschrecken) während des Untersuchungszeitraumes von 1997 bis 2000

1998 und 1999 höchst signifikant häufig. Stetig über die letzten 4 Jahre wurde die Art in den Flächen 2 und 31 nachgewiesen.

Die Lauschschrecke *Parapleurus alliaceus* besiedelt im Untersuchungsgebiet die Flächen 25, 28 und vereinzelt die Fläche 29. Bei insgesamt geringer Individuendichte kann die Fläche 25 als Schwerpunktlebensraum gelten. In dieser Fläche kommt die Lauschschrecke im Jahr 2000 signifikant häufig vor.

7.2.2.3 Räumliche Verteilung der Leitarten / Heuschrecken

Abbildung 33 gibt die Ausbreitung einiger Leitarten während des Untersuchungszeitraumes wieder. Mit der Erstbesiedelung von Flächen, die zuvor von diesen Arten nicht angenommen wurden, wird eine Änderung der Vegetationsstruktur und mikroklimatische Verhältnisse deutlich.

So wurde die hygrophile Art *Mecosthetus grossus* an den Grabenrändern der Flächen 29 und 31 zum ersten mal 1999 neu nachgewiesen. Bisher konnten jedoch nur die flugfähigen Männchen beobachtet werden. Nachweise von flugunfähigen Weibchen, die diese Strecke nur durchwandern können, blieben bisher aus.

Eine weitere Ausbreitung erfolgte durch die Lauschschrecke *Parapleurus alliaceus*. Diese Art wurde bisher nur in den Flächen 28 und 29 nachgewiesen und konnte 1998 das erste mal in der Fläche 25

beobachtet werden. Diese Fläche bildet für diese Art den Schwerpunktlebensraum im gesamten gesamten Untersuchungsgebiet.

Eine Erweiterung des Lebensraumes erfolgte auch durch den Sumpfgrashüpfer *Chorthippus montanus*. Diese Art hat ihre Schwerpunktlebensräume in den Flächen 2 und 5 und ist von der Fläche 5 aus in die benachbarte Fläche 4 eingewandert.

Bei dem Wiesengrashüpfer *Chorthippus dorsatus* konnte während des Untersuchungszeitraumes ebenfalls eine Ausbreitung beobachtet werden. Neu besiedelt wurde die Fläche 25 im südlichen Abschnitt des Untersuchungsgebietes.

7.2.2.4 Auswirkungen der Mahd auf die Heuschrecken

Heuschrecken der Feuchtgebiete halten sich im wesentlichen in der Krautschicht auf, die als Nahrungs- und Fortpflanzungshabitat die größte funktionale Bedeutung hat. Mahd hat daher eine unmittelbare Auswirkung auf diese Tiergruppe. Während der Untersuchungsphase kam es des öfteren zu einer Überlagerung der Heuschreckenerfassung und des Schnittzeitpunkts.

Die Auswirkung der Mahd ist in Abbildung 34 dargestellt. Zunächst ist eine starke Fluktuation der Individuendichten je nach vorheriger Nutzung festzustellen. Am meisten Individuen pro 25 m² werden vor der Mahd festgestellt. Nach der Mahd verringert sich die

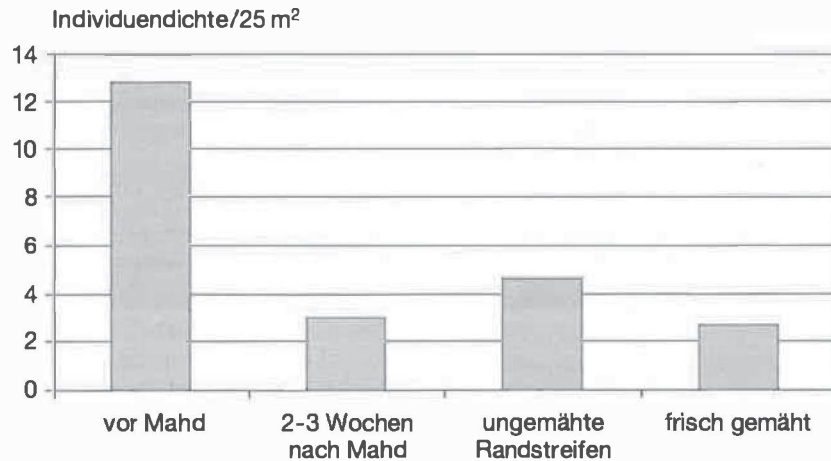


Abbildung 34

Durchschnittliche Individuendichte pro 25 m² von Heuschrecken in Abhängigkeit von Nutzung und Struktur

Individuendichte deutlich und bleibt auch 2 bis 3 Wochen danach auf einem sehr niedrigem Stand. Nach mehreren Wochen können die Heuschrecken von den ungemähten Flächen und Säumen erneut in die Fläche einwandern, es kommt aber bei weitem nicht mehr zu den Individuendichte wie sie vor der Mahd zu verzeichnen waren.

Die Wiesen sind teilweise von Gräben durchzogen, deren Randstreifen bei der Wiesenmahd in einer Breite von ca. 2 m nicht mit gemäht werden. Diese ungemähten Streifen entlang der Gräben sind sehr langgrasig und werden im Vergleich zur offenen Fläche von einer geringeren Individuendichte besiedelt. In diesen ungemähten Grabenrändern und Randstreifen finden sich

auch hauptsächlich Arten, die diese Strukturen bevorzugen und sehr stark vertikal orientiert sind wie z. B. *Conocephalus discolor*, *Chrysochraon dispar* oder *Mecostethus grossus*.

Abbildung 35 zeigt für die Leitarten der Heuschrecken Pflegebeispiele, die anhand der Biologie der einzelnen Arten abgeleitet sind. Auch wenn die Herbstmahd ab Ende September mit Ausnahme von *Chrysochraon dispar* für fast alle übrigen Heuschreckenarten günstig ist, gibt es ungünstige Mahdtermine während der Sommermonate. Eine vorrausgehende Erfassung der Heuschrecken, bevor Pflegemaßnahmen abgeleitet werden, ist nicht zu umgehen.

Pflegebeispiele für Heuschrecken

		Jan.	Feb.	März	Apr.	Mal	Juni	Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	Pflegehinweise
<i>Mecostethus grossus</i> Sumpfschrecke	Elablage im Boden						Sommermahd führt zum Austrocknen der Eier							einschürige Mahd
<i>Chrysochraon dispar</i> Große Goldschrecke	Elablage in Pflanzenstengel, verbleiben dort den ganzen Winter								Elablage; Eier werden bei Elablage in Herbstmahd entfernt					Art geht mit Verbuschung zurück
<i>Chorthippus montanus</i> Sumpfgrashüpfer	Elablage in nassfeuchte Erde													reagiert empfindlich auf Verbrachung 1-2 schürige Mahd
<i>Chorthippus dorsatus</i> Wiesengrashüpfer														dichte, verfilzte Vegetation wird gemieden; später Schlupf (Juni); 2 schürige Mahd möglich; frühe Mahd schädigt Eier durch Austrocknung
<i>Chorthippus albomarginatus</i> Weißrandliger Grashüpfer														
<i>Chrysochraon brachyptera</i> Kleine Goldschrecke	Elablage in oberste Pflanzenteile													typisch für Kohldistelwiesenbrachen mit geringer Verfilzung, reagiert empfindlich auf flächenhaftes Abmähen

/// Mahdzeitpunkt

Abbildung 35

Günstige Mahdzeitpunkte für einige Leitarten aus der Gruppe der Heuschrecken

7.2.2.5 Maßnahmenempfehlung für Heuschrecken

Die Abbildung 36 zeigt deutlich, wie sich die Mahd auf die Individuendichte der Heuschrecken auswirkt. Auch wenn Randstreifen als Rückzugsmöglichkeit vorhanden sind und von den Heuschrecken auch genützt werden, so liegt bei erneuter Einwanderung der Heuschrecken die Individuendichte weit unter der potentiellen Abundanz.

Für die Tiergruppe Heuschrecken lassen sich anhand der Ergebnisse einige grundsätzliche Empfehlungen für ein Mahdregime ableiten.

- Keine großflächige Mahd zusammenhängender Teilflächen, sondern abschnittsweise in nicht zu breiten Streifen und in mehrwöchigem Abstand.
- Möglichst keine Mahd in den Monaten Juli und August.
- Kein zu tiefer Schnitthorizont, nicht unter 10 cm, besser noch höher.
- Beschattung der Fläche durch Gehölze reduzieren.
- Belassen von Altgrasstreifen oder -inseln.
- Generell sollte das Artenspektrum vor der Planung von Maßnahmen erhoben werden, um einen Ausfall wertbestimmender Arten zu vermeiden.

7.2.3 Laufkäfer

Laufkäfer wurden zum ersten mal mit Beginn der faunistischen Erfolgskontrolle 1997 erfasst. Aus den Jahren zuvor lagen keine Daten vor. Nachdem die erste Mahd auf dem Gelände Ende Juni erfolgt und der Schwerpunkt für die Erfassung der Laufkäfer in den Monaten Mai und Juni liegt, kann die Auswirkung durch die Mahd nicht unmittelbar festgestellt

werden wie im Fall der Heuschrecken. Es gilt vielmehr über die Verschiebung des ökologischen Typs, Zubzw. Abnahme von Artenzahlen, Rote Liste-Arten (RL-Bayern) oder stenotope Arten eine Auswirkung der Mahd auf bodenlebende Tiergruppen darzustellen.

7.2.3.1 Artenspektrum / Laufkäfer

Während des Erfassungszeitraumes 1995 bis 2000 wurden insgesamt 59 Arten aus 7275 Individuen nachgewiesen. Unter den Arten sind zwei RL-Arten besonders erwähnenswert. *Elaphrus uliginosus* (RL 2 Bayern) ist eine hygrophile Art die in den Flächen 5 (Kohldistelwiese) und 24 (Glatthaferwiese) mit jeweils einem Exemplar nachgewiesen wurden. Die Art besiedelt Ufer stehender Gewässer und dürfte von den Uferbereichen des Schinderbachs in die Fläche eingewandert sein. Eine weitere bemerkenswerte Art ist *Carabus ulrichii* (RL-4R). Die wärmeliebende Art bevorzugt schwere Böden wie lehmige Äcker und Ruderalflächen. Im Untersuchungsgebiet konnte die Art in typischen Kohldistelwiesen (Flächen 2, 7) nachgewiesen werden. Innerhalb dieses Zeitraumes haben sich die verschiedenen Wiesentypen verändert. In den typischen Kohldistelwiesen nahm der Anteil an Seggen deutlich zu, artenarme Wirtschaftswiesen änderten sich zu Glatthaferwiesen mit Kohldistelausbildung. Eine verschilfte Streuwiese und eine Kohldistelwiese änderten sich zu Pfeifengraswiesen. Die Hochstaudenflur sowie eine Nasswiese blieben in ihrer Ausprägung gleich. Generell ist über den Untersuchungszeitraum hinweg ein Rückgang der Artenzahl auf allen Flächen zu beobachten. Die Untersuchungen werden bis zum Jahr 2005 weitergeführt um die Entwicklung dieses Artenrückganges weiter festzuhalten. Abbildungen 36 und 37 geben für die verschiedenen Wiesentypen die Artenzahl sowie den Anteil an stenotopen bzw. RL-Arten im Vergleich zwischen den Jahren 1997 und 2000 wieder. In den artenarmen Wirtschaftswiesen (1997), die sich zu Glatthaferwiesen mit Kohldistelausbildung entwickelt haben, sind Artenzahl und Anteil stenotoper Arten

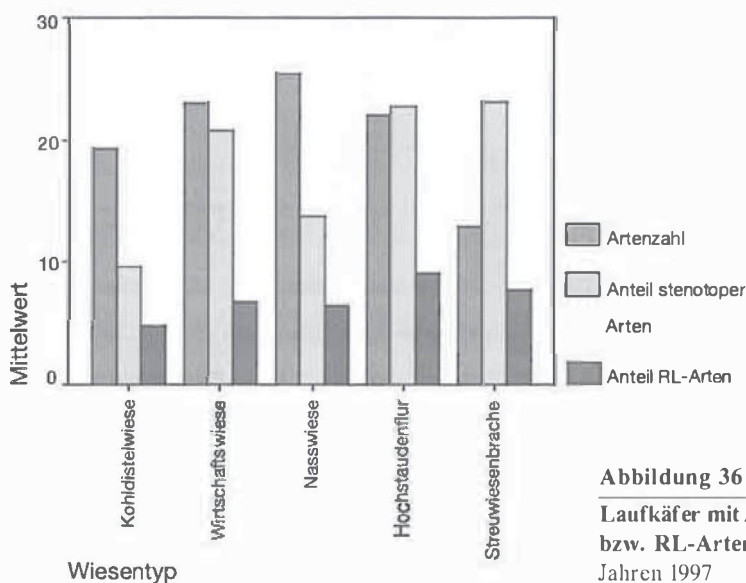


Abbildung 36

Laufkäfer mit Angaben zu Artenzahl, Anteil stenotoper bzw. RL-Arten in %. Werte sind Mittelwerte aus den Jahren 1997

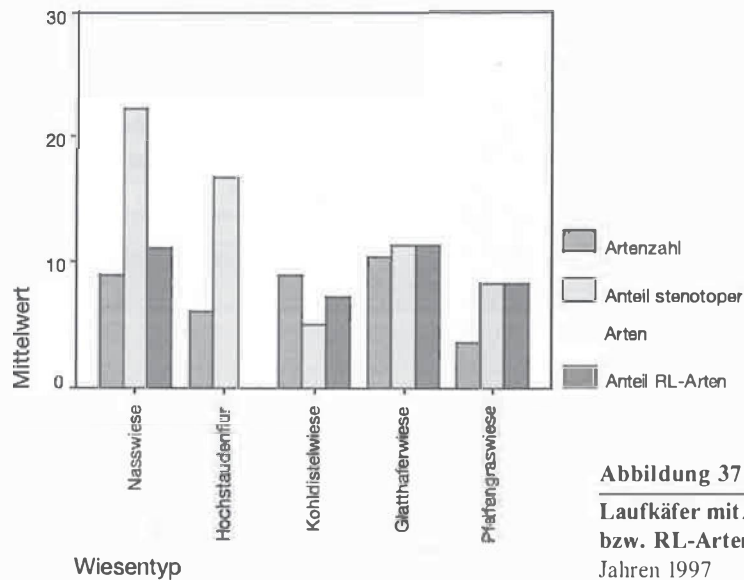


Abbildung 37

Laufkäfer mit Angaben zu Artenzahl, Anteil stenotoper bzw. RL-Arten in %. Werte sind Mittelwerte aus den Jahren 1997

rückläufig, der Anteil an RL-Arten nimmt zu. Bei den typischen Kohldistelwiesen (1997), die sich zu Kohldistelwiesen mit Seggenausbildung geändert haben sind ebenfalls Artenzahl und Anteil stenotoper Arten rückläufig, während der Anteil an RL-Arten zunimmt. Die gleiche Entwicklung war auch bei einer Streuwiesenbrache bzw. einer Wirtschaftswiese zu beobachten, die sich zu bis zum Jahr 2000 zu Pfeifengraswiesen geändert haben.

7.2.3.2 Diversität und Artenzahl der Laufkäfer

In Abbildung 38 ist in Bezug auf die Entwicklung der Diversität der Laufkäfer im gesamten UG anhand einer Regressionsanalyse der Verlauf der Diversität dargestellt. Deutlich ist ein höchst signifikanter Rückgang ($p < 0,001$) festzustellen. Besonders im Jahreswechsel 1998/1999 hat die Diversität sehr stark abgenommen. Dieser Rückgang fand auf allen faunistischen Dauer-

beobachtungsflächen statt und ist nicht an bestimmte Wiesentypen wie Kohldistelwiesen oder Glatthaferwiesen gebunden.

In Abbildung 39 ist die Regressionsgerade für die Artenzahl der Laufkäfer während des Untersuchungszeitraumes 1997 bis 2000 dargestellt. Wie bereits bei dem Verlauf der Diversität festgestellt so ist auch bei der Artenzahl ein sehr signifikanter Rückgang zu beobachten ($p < 0,001$). Unabhängig von dem Wiesentyp sind alle faunistischen Dauerbeobachtungsflächen von diesem starken Artenrückgang betroffen. Eine schlüssige Erklärung hierfür kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht gegeben werden. Eine ähnliche Beobachtung erfolgte bei einer mehrjährigen Untersuchung am Rhein, bei der ebenfalls ein stetiger Artenrückgang

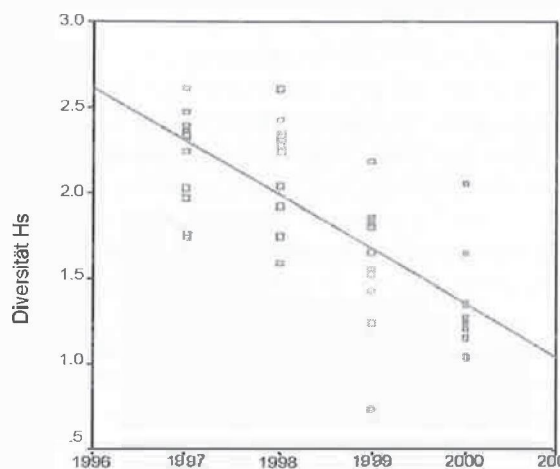


Abbildung 38

Regressionsgerade der Laufkäferdiversität während des Untersuchungszeitraums 1997 bis 2000

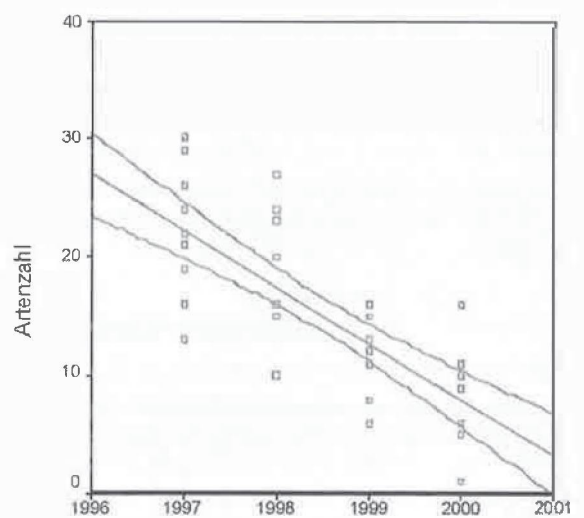


Abbildung 39

Regressionsgerade mit Angabe von 95 % Konfidenzintervall für die Anzahl der Laufkäferarten während des Untersuchungszeitraums 1997 bis 2000

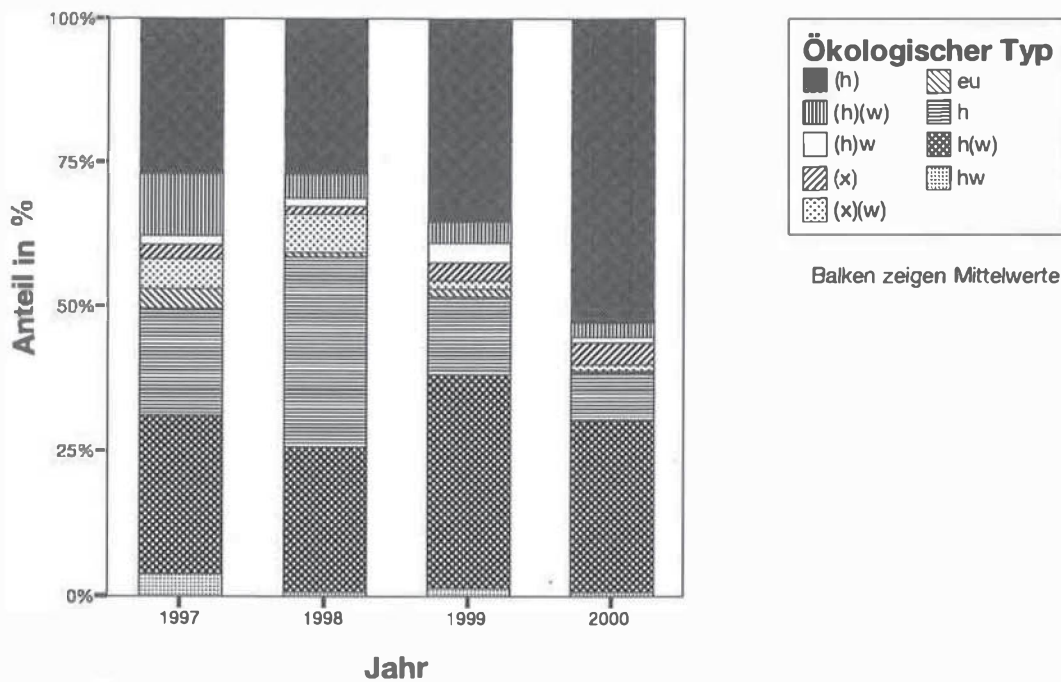


Abbildung 40

Anteil Individuendichte der ökologischen Typen aus den faunistischen Dauerbeobachtungsflächen 1997 bis 2000.

Legende: Ökologischer Typ (Nach PLATEN 1989, 1994, 1995)

Arten unbewaldeter Standorte

h = hygrobiont/hygrophil (z.B. in offenen Mooren, Nasswiesen)

(h) = überwiegend hygrophil (auch in trockenen Lebensräumen)

eu = euryöker Freiflächenbewohner

x = xerobiont/xerophil (z.B. auf Sandtrockenrasen, trockene Ruderalbiotope)

(x) = überwiegend xerophil (auch in feuchteren Lebensräumen, Arten der Acker)

Arten bewaldeter Standorte (Wälder, Parks, Gebüsche etc.)

w = euryöke Waldart (in Wäldern unabhängig vom Feuchtigkeitsgrad)

hw = in Feucht- und Nasswäldern (z.B. Erlen-, Birkenbruch-Gesellschaften)

(h)w = in mittelfeuchten Laub- und Nadelwäldern (z.B. Buchen-, Eichen-Hainbuchenwäldern)

(x)(w) = in bodensauren Mischwäldern (Kiefern-Eichenwäldern, Kiefernforsten)

alb = arboricol (auf Bäumen und Sträuchern)

R = an/unter Rinde

Arten bewaldeter und unbewaldeter Standorte

h(w) = je nach Schwerpunkt vorkommen: in Feucht- und Nasswäldern oder nassen Freiflächen

(h)(w) = je nach Schwerpunkt vorkommen: in mittelfeuchten Laubwäldern oder feuchten Freiflächen

(x)(w) = je nach Schwerpunkt vorkommen: in bodensauren Mischwäldern oder trockenen Freiflächen

Spezielle Anpassungen

th = thermophil

über die Jahre festgestellt wurde (mündl. Mitteilung Lillig). Der Grund für den Artenrückgang kann in verschiedenen Ursachen liegen. Eine Erhöhung des Raumwiderstandes aufgrund einer zunehmend dichter werdenden Vegetation und einer damit verbundenen geringeren Laufaktivität ist beobachtet worden HEYDEMANN (1985). Ein Rückgang durch Leerfang ist auszuschließen, da die vier Fallen, die in jeder Fläche aufgestellt wurden, für einen Leerfang nicht ausreichen.

7.2.3.3 Verteilung der ökologischen Typen/Laufkäfer

In Abbildung 40 sind die ökologischen Typen während des Untersuchungszeitraumes dargestellt. Grundsätzlich ist der große Anteil an hygrophilen Arten (h, (h), h(w)) zu beobachten. Hierzu gehören insbesondere *Poecilus cupreus*, *Poecilus versicolor*, *Oodes helopioides*, *Agonum muelleri* oder *Amara communis*. Durch die Ausstattung des Geländes mit benachbarten Erlen- und Fichtenwäldern aber auch mit dem bachbegleitenden Gehölzsaum ist der Anteil an Waldarten oder zumindest Arten, die schattigere Bereiche bevorzugen, ebenfalls relativ hoch. *Carabus granulatus*,

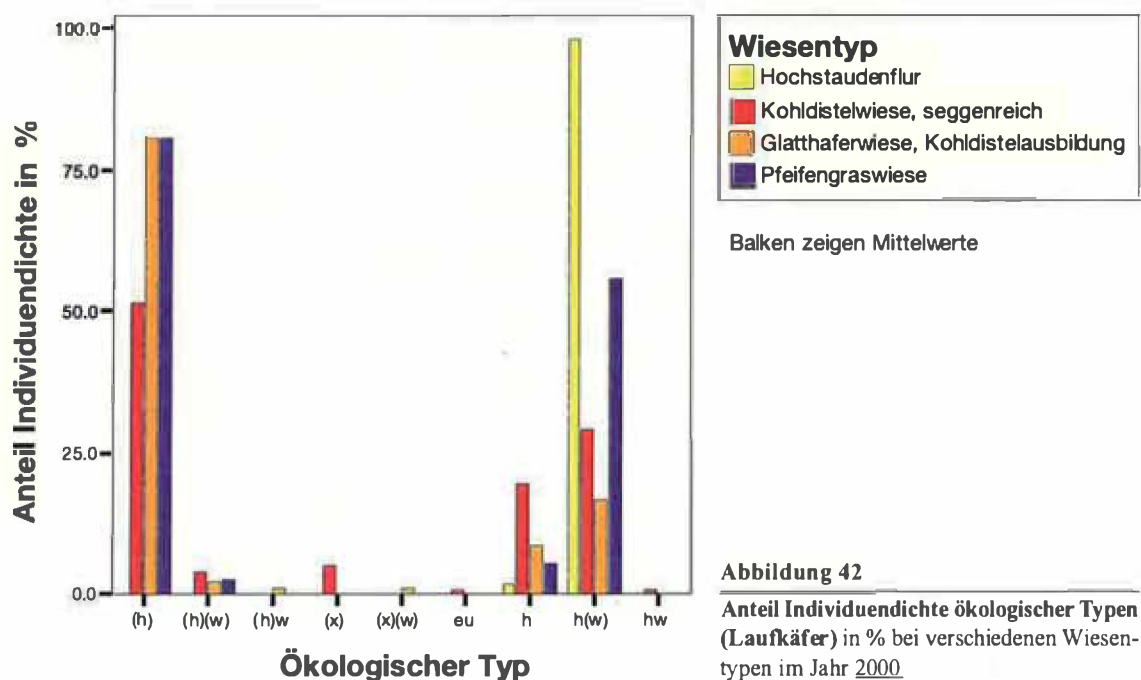
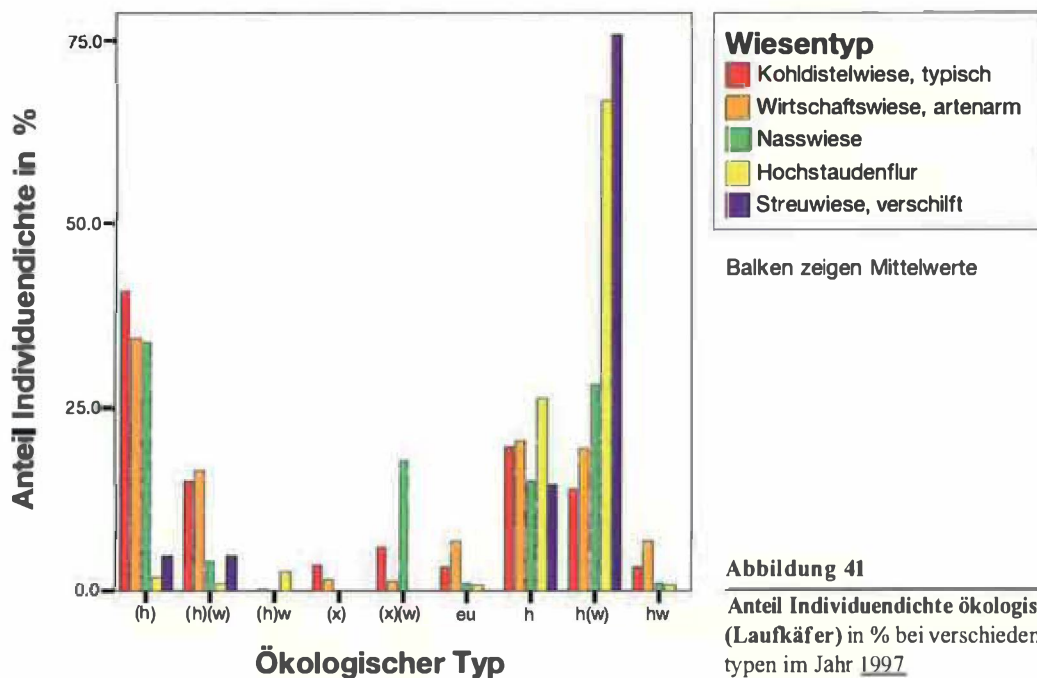
Amara lunicollis oder *Nebria brevicollis* sind Arten, die diese schattigeren Bereiche bevorzugen. Euryöke und xerophile Arten wie z.B. *Amara montivaga* und *Carabus ullrichi* sind insgesamt in nur geringen Anteilen vertreten.

Im Verlauf des Untersuchungszeitraumes ist eine Zunahme am Anteil der Individuendichte überwiegend hygrophiler Arten (h) festzustellen. Die Individuendichte von Arten trockener Freiflächen ((x)(w)) ist ebenso rückläufig wie Individuendichte euryöker Arten (eu), aber auch rein hygrophiler Arten. Insgesamt ist jedoch ein Anstieg der Individuendichte feuchtigkeitsliebender Arten im gesamten Untersuchungsgebiet festzustellen. Die auffälligste Zusammensetzung ist in den Flächen 7, 10 und 16 festzustellen. Bei der Fläche 7 handelt es sich um eine Glatthaferwiese mit Kohldistelausbreitung, die sich am Ende des Untersuchungszeitraumes zur Kohldistelwiese etabliert hat. Im Vergleich zu den übrigen Dauerbeobachtungsflächen ist hier der größte Anteil an xerophilen Arten zu beobachten. Besonders *Carabus ullrichi*, *Amara lunicollis* und *Calathus fuscipes* haben in dieser Fläche ihren Verbreitungsschwerpunkt. Aufgrund

der Offenheit dieser Fläche ist der Anteil an Artenschattiger Standorte im Vergleich zu den Offenlandarten geringer als in den übrigen Gebieten.

In den Abbildungen 41 und 42 sind für verschiedene Wiesen die Individuendichten der ökologischen Typen in den Untersuchungsjahren 1997 und 2000 dargestellt. Bei den Kohldistelwiesen konnte eine rückläufige Individuenzahl bei den trockenheitsliebenden Arten (x), (x)(w) und euryöken Arten im Laufe des Untersuchungszeitraumes festgestellt werden. Bei den Wirtschaftswiesen, die sich zu Glatthaferwiesen mit Kohldistelausbildung änderten, erfolgte eine deutliche Zunahme der Individuenzahl überwiegend hygrophiler Arten (h). Diese vorher genannte Entwicklung zeigte

sich auch bei einer verschilften Streuwiese (Fläche 16) und einer Kohldistelwiese (Fläche 29), die sich zu Pfeifengraswiesen verändert haben. Die auffälligste Zusammensetzung ist in den Flächen 7 festzustellen. Es handelt sich um eine Glatthaferwiese mit Kohldistelausbildung, die sich am Ende des Untersuchungszeitraumes zu einer typischen Kohldistelwiese entwickelt hat. Im Vergleich zu den übrigen Dauerbeobachtungsflächen ist hier der größte Anteil an xerophilen Arten zu beobachten. Besonders *Carabus ullrichi*, *Amara lunicollis* und *Calathus fuscipes* haben in dieser Fläche ihren Verbreitungsschwerpunkt. Aufgrund der Offenheit dieser Fläche ist der Anteil an Artenschattiger Standorte im Vergleich zu den Offenlandarten geringer als in den übrigen Gebieten.



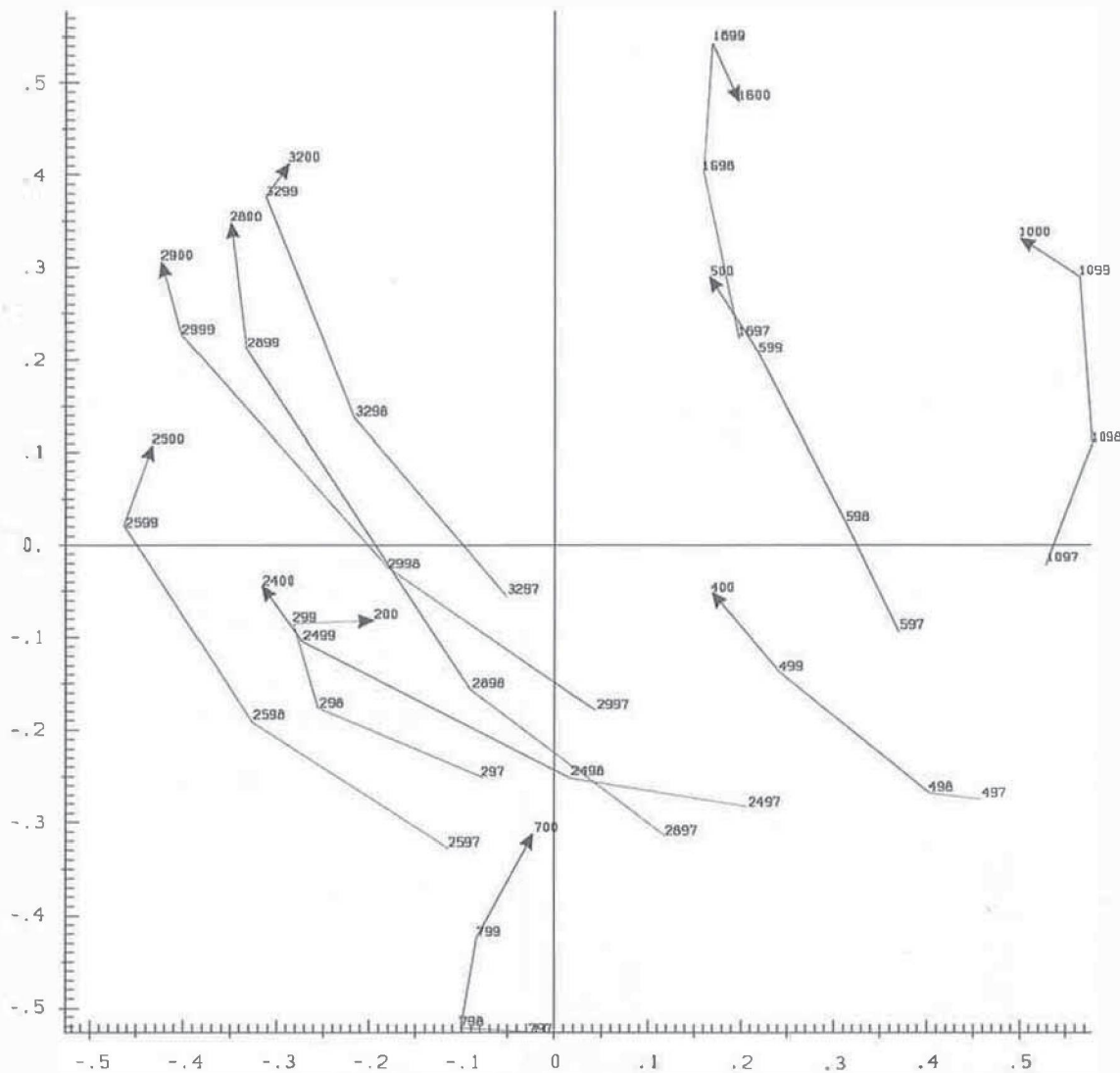


Abbildung 43

Ordinationsdiagramm der Laufkäferaufnahmen

7.2.3.4 Verteilung und Änderung der Arten/Laufkäfer

In Abbildung 43 ist die Entwicklung der Flächen anhand eines Ordinationsdiagrammes dargestellt. Augenscheinlich weisen alle Pfeile im Diagramm in die gleiche Richtung. Allen Flächen ist der Trend gemeinsam, dass die Artenzahlen zurückgehen.

Die x-Achse des Diagramms trennt, wie das auch bei den Spinnen zu beobachten ist, das Datenmaterial in zwei Gruppen. Die Flächen 5, 10 und 16 liegen rechts des Achsenkreuzes. Es handelt sich dabei um eine nasse seggenreiche Kohldistelwiese (5), eine mädesüßdominierte nasse Hochstaudenflur (10) und eine nasse Pfeifengraswiese (16).

In der linken Hälfte sind Kohldistelwiesen und Glatthaferwiesen mit eher ausgeglichenen Feuchteverhältnissen zusammengefasst. Rechts unten im Diagramm steht die Fläche 4. Sie ist stabil und steht den Anfangsbeobachtungen der Flächen 5 und 10 nahe. Links unten findet sich die Fläche 7. Sie ist den Anfangsbeobachtungen der sie umgebenden Fußpunkte von 24, 25,

28, 29 und 2 räumlich nahe. Bei der Aufnahme dieser Flächen 1995 handelte es sich um Wirtschaftswiesen (24, 25) bzw. typischen Kohldistelwiesen (2, 28, 29). Diese haben sich deutlich anders entwickelt. Lediglich die Fläche 2 hat eine weniger dynamische Entwicklung hinter sich. Fast alle Endpunkte der rechten Diagrammhälfte finden sich im oberen Teil. Sie liegen räumlich nebeneinander die sie verbindenden Linien laufen fast parallel.

In Abbildung 44 sind die Laufkäfer anhand eines Ordinationsdiagramms dargestellt. Aufeinanderfolgende Beobachtungen der Flächen sind durch Linien miteinander verbunden. Es sind vier Gruppen zu erkennen, die sich voneinander unterscheiden. Auf der rechten Seite charakterisieren wärmeliebende Arten wie *Carabus ullrichi*, *Calathus fuscipes* und der Kulturfolger *Pterostichus melanarius* die Fläche 7, eine trockene Glatthaferwiese mit Kohldistelausbreitung. Auf der linken Seite dominieren die feuchtigkeitsliebenden Arten *Pterostichus diligens* und *Pterostichus niger* die Fläche 4, eine kleinseggenreiche Kohldistelwiese.

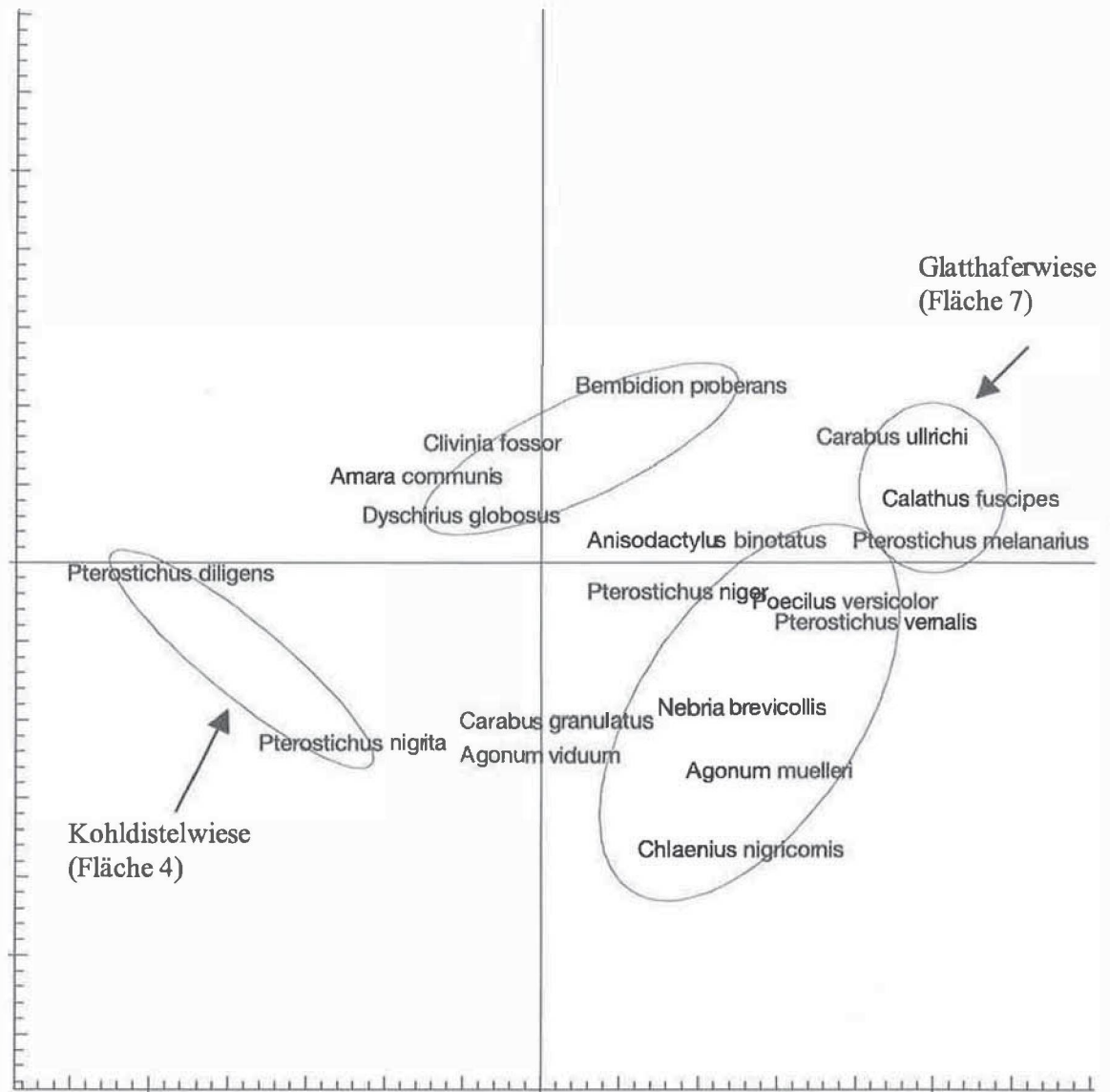


Abbildung 44

Ordinationsdiagramm der Arten, Käfer

7.2.3.5 Wirkung der Mahd auf die Laufkäferfauna

Bei dem allgemein beobachteten Rückgang der Carabidenfauna bezüglich Artenspektrum und Häufigkeit der Individuen werden einige Arten von der Mahdhäufigkeit positiv beeinflusst. Neben diesem allgemeinen Trend des Artenrückgangs zeigten 5 Arten eine signifikante Abhängigkeit von der Mahdhäufigkeit (Tabelle 38) und profitieren von der mehrschürigen Mahd (positiver Regressionskoeffizient β). Es sind dies *Calathus fuscipes*, eine trockenheitsliebende Art der Äcker, Heiden und Trockenhänge, *Pterostichus ovoideus*, eine thermophile Art der lehmig toniger Ödflächen und Weiden sowie Waldränder oder Feldraine und *Pterostichus melanarius*, ein euryöker Kulturfolger dessen Lebensräume Äcker, Waldränder, Wiesen, aber auch Kiesgruben sind. *Pterostichus diligens*, eine hygrophile Art, die Moore, feuchtes Grünland und Auwälder bevorzugt und *Pterostichus nigrita*, ebenfalls eine hygrophile Art, die besonders an

Tabelle 39

Irrtumswahrscheinlichkeit α der bivariaten Regressionen zwischen der Mahdfrequenz (unabhängige Variable) und den Laufkäferarten (abhängige Variablen). *: $\alpha < 5\%$, **: $\alpha < 10\%$

Art	α	Art	α
<i>Calathus fuscipes</i>	**	<i>Pterostichus nigrita</i>	*
<i>Pterostichus diligens</i>	*	<i>Pterostichus ovoideus</i>	*
<i>Pterostichus melanarius</i>	*		

Gewässeruferrn, Sümpfe und Moore vorkommt, werden hingegen durch einschürige Mahd gefördert.

In Abbildung 45 ist Anhand eines Ähnlichkeitsdiagramms die Carabidenfauna als Ergebnis einer kanonischen Analyse dargestellt, bei der die faunistische Ähnlichkeitsstruktur zusammen mit der Nutzung analysiert wird. Die Entwicklung der Laufkäferfauna ist durch den Pfeilverlauf verdeutlicht und zeigt bei allen Flächen in die gleiche Richtung. Der Einfluss der Mahdhäufigkeit ist durch den grauen Pfeil angege-

Ähnlichkeitsdiagramm der Carabiden mit der Nutzung überlagert. Die Pfeile bei den Carabiden geben die Entwicklung der Laufkäferfauna während der Untersuchungs-jahre 1997 bis 2000 wieder. Der graue Pfeil verdeutlicht den Einfluss der Nutzung

Bei den Käfern differenzieren nur wenige Arten signifikant zwischen Nasswiesen und Fettwiesen. Der starke Artenrückgang spielt dabei sicherlich eine Rolle.

Zwischen Vegetation und Laufkäferklassifikation besteht auf dem 2-Gruppeniveau ein signifikanter Zusammenhang. Der Entwicklung in Fettwiesen, steht die Entwicklung auf Nasswiesen gegenüber. Die Zusammenfassung erfolgt tabellarisch. Zum einem werden die Aufnahmen anhand der vereinfachten Vegetationsklassifikation dargestellt. Die vereinfachte Vegetationsklassifikation entspricht *Molinion/Filipendulion*-Gesellschaften einerseits und verschiedenen *Arrhenatheretalia*-Beständen andererseits. Als Arten werden die nicht zufällig über diese 2 Hauptgruppen verteilten Käferarten dargestellt. 2 Arten differenzieren die Vegetationsklassifikation signifikant. *Pterostichus diligens* findet sich häufiger in nassen Wiesen-gesellschaften. *Pterostichus vernalis* findet sich eher in Fettwiesen.

7.2.3.7 Maßnahmenempfehlung für Laufkäfer

7.2.4 Spinnen

82

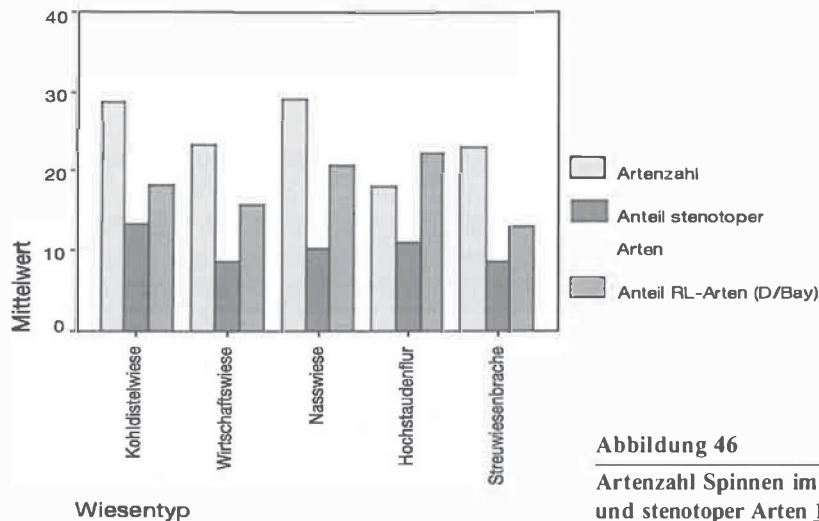


Abbildung 46

Artenzahl Spinnen im Vergleich zum Anteil RL-Arten und stenotoper Arten 1997

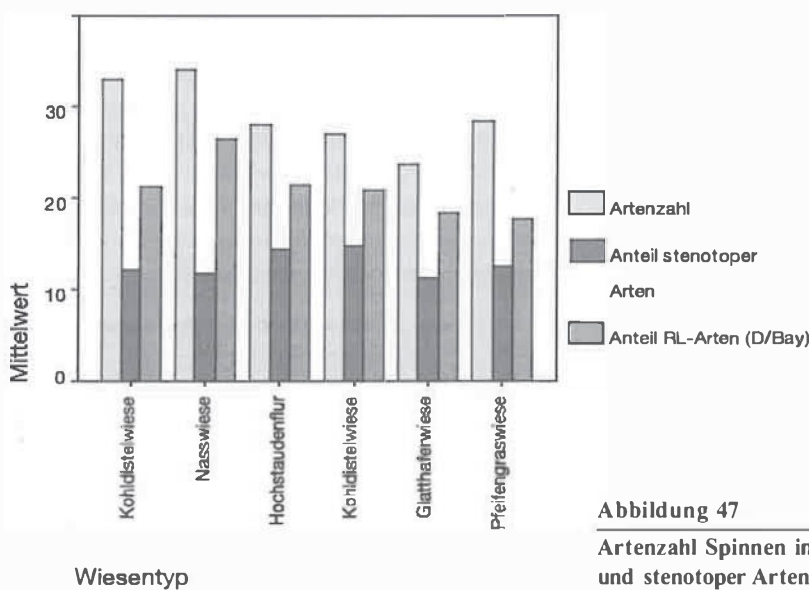


Abbildung 47

Artenzahl Spinnen im Vergleich zum Anteil RL-Arten und stenotoper Arten 2000

wie bei den Laufkäfern über die Verschiebung des ökologischen Typs, Zu- bzw. Abnahme von Artenzahlen, RL Arten oder stenotope Arten eine Auswirkung der Mahd auf bodenlebende Tiergruppen darzustellen.

7.2.4.1 Artenspektrum / Spinnen

Eine komplette Artenliste der Spinnen mit den Angaben zur relativen Häufigkeit während der Jahre 1997 bis 2000 ist im Anhang aufgeführt. Während dieses Zeitraumes konnten 90 Arten aus 46349 Individuen nachgewiesen werden. Unter ihnen sind 8 Arten der Roten Liste Bayern sowie 4 Arten der Roten Liste Deutschlands enthalten. Bemerkenswert ist dabei die sehr hohe Individuendichte von *Pardosa fulvipes* (RL Bay 2) einer Wolfsspinnne, die hauptsächlich auf Uferbiotop beschränkt ist. Selbst in diesem Schwerpunkt-lebensraum kommt die Art in geringen Individuendichten vor. Im Untersuchungsgebiet kommt die Art in jeder der zoologischen Dauerbeobachtungsflächen vor. Schwerpunkt sind jedoch die Fläche 4, eine Kohldistelwiesen mit trockener Ausprägung, sowie die Flä-

che 5, eine nasse Kohldistelwiese seggenreicher Ausprägung. Besonders in der Fläche 4 lag die Individuenzahl dieser Art im Jahr 2000 bei 20,8 %, wo sie mit Abstand die individuenreichste Art dieser Fläche bildete. Weitere gefährdete Arten sind *Gongyliidium murcidum* (RL-D 3), *Pirata piscatorius* (RL-D 3), *Pirata tenuitarsus* (RL-Bay 3) und *Silometopus elegans* (RL-Bay 3). Potentiell gefährdet sind die rückläufigen Arten *Arctosa leopardus* und *Pirata uliginosus* sowie die seltene Art *Porrhoma oblitum*.

Die Artenzahl liegt bei maximal 35 in der Fläche 5 und 14 Arten in der Fläche 25 (Glatthaferwiese mit Kohldistelausbildung). Die Mittlere Artenzahl liegt bei 27 Arten mit einer Standardabweichung von 4,7. Das entspricht einem Anteil von 17 % und ist für Daten der Freilandbiologie sehr gering. Eine signifikante Zu- bzw. Abnahme der Artenzahlen in den einzelnen Flächen liegt nicht vor. Die Artenzusammensetzung kann als relativ ausgeglichen betrachtet werden und unterliegt nur geringen Schwankungen.

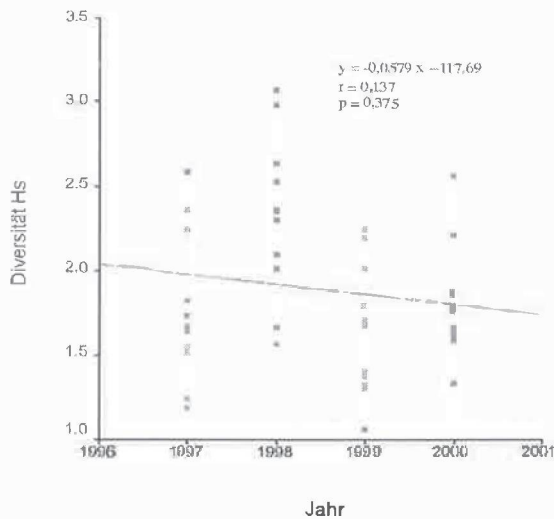


Abbildung 48

Regressionsgerade für die Diversität während des Untersuchungszeitraumes 1997 bis 2000

Der Anteil an Rote Liste Arten liegt in den meisten Flächen bei durchschnittlich 12 %. Der kleinste Wert (4,3 %) wurde in der Fläche 32 festgestellt, der höchste Wert von 18,5 % in der Fläche 2 (siehe Anhang). Im Vergleich mit anderen Gebieten wie z.B. Hochmooren oder Magerrasen ist der Anteil der RL-Arten an der Gesamtartenzahl eher gering. Insgesamt nimmt der Anteil an Rote-Liste Arten leicht zu wenn auch nicht signifikant. Die Abbildungen 46 und 47 geben beim Vergleich der Erfassungsjahre 1997 und 2000 die Unterschiede zwischen Artenzahl, Anteil stenotoper Arten und RL-Arten in verschiedenen Wiesentypen wieder. Innerhalb der einzelnen Wiesentypen zeigt sich besonders bei den typischen Kohldistelwiesen (1997) und sich daraus entwickelnden seggenreichen Kohldistelwiesen (2000) eine Zunahme der Artenzahl und der Anteil an RL-Arten. Bei den Wirtschaftswiesen, die sich im Laufe der Untersuchung zu Glatthaferwiesen mit Kohldistelausbreitung entwickelten erhöhten sich Artenzahl, Anteil stenotoper Arten sowie der Anteil an RL-Arten. Eine ehemalige verschilfte Streuwiesenbrache (Fläche 16) sowie eine Kohldistelwiese, die sich zu Pfeifengraswiesen entwickelten, haben sich ebenso Artenzahl und die Anteile an stenotopen Arten und RL-Arten im Laufe der Untersuchung erhöht.

7.2.4.2 Diversität/Spinnen

Eine leicht rückläufige, aber nicht signifikante Tendenz zeigt die Diversität der Spinnen im Laufe des Untersuchungszeitraums (Abbildung 48). Dabei ist nicht eine abnehmende Artenzahl für die Verringerung der Diversität verantwortlich, sondern vielmehr die Zunahme der Individuendichte verschiedener Arten.

7.2.4.3 Ökologischer Typ/Spinnen

In den Abbildungen 49 und 50 sind der Anteil des ökologischen Typs bei den faunistischen Dauerbeobachtungsflächen aus den Jahren 1997 und 2000 auf-

getragen. Es dominieren hygrophile oder euryöke Arten. Sie werden gefolgt von xerophile Arten und einer Gruppe von Arten, die als indifferent euryök-hygrophil zu bezeichnen ist.

Bei den Wirtschaftswiesen mit einer Entwicklung zu Glatthaferwiesen und den Kohldistelwiesen ist die Individuenzahl an euryöken bzw. hygrophilen Arten dominant. Beim Vergleich der beiden Untersuchungsjahre 1997 und 2000 zeigen sich keine deutlichen Unterschiede bei den ökologischen Typen. Bei der Hochstaudenflur (Fläche 10) nimmt der Anteil der Individuen hygrophiler Arten und Arten, die schattige Bereiche bevorzugen, im Vergleich beider Erfassungsjahre zu. Eine leichte Zunahme an Individuen hygrophiler Arten zeigt sich auch bei der verschilften Streuwiese und einer Kohldistelwiese, die sich beide zu Pfeifengraswiesen entwickelt haben.

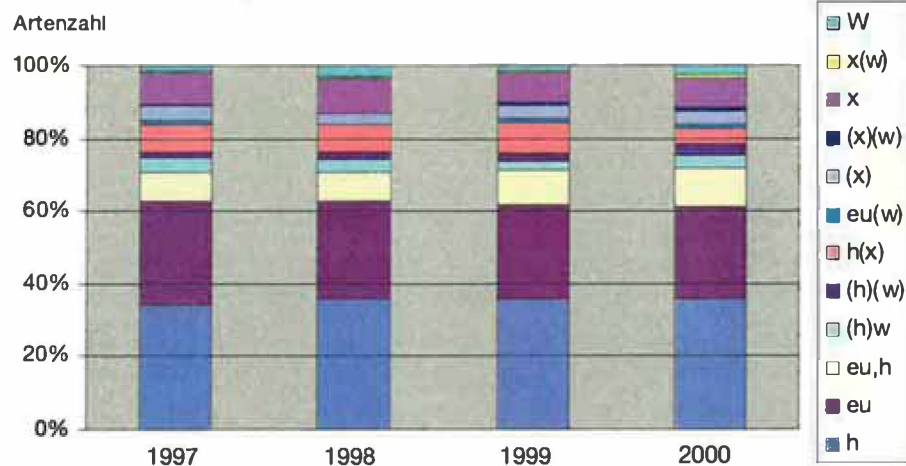
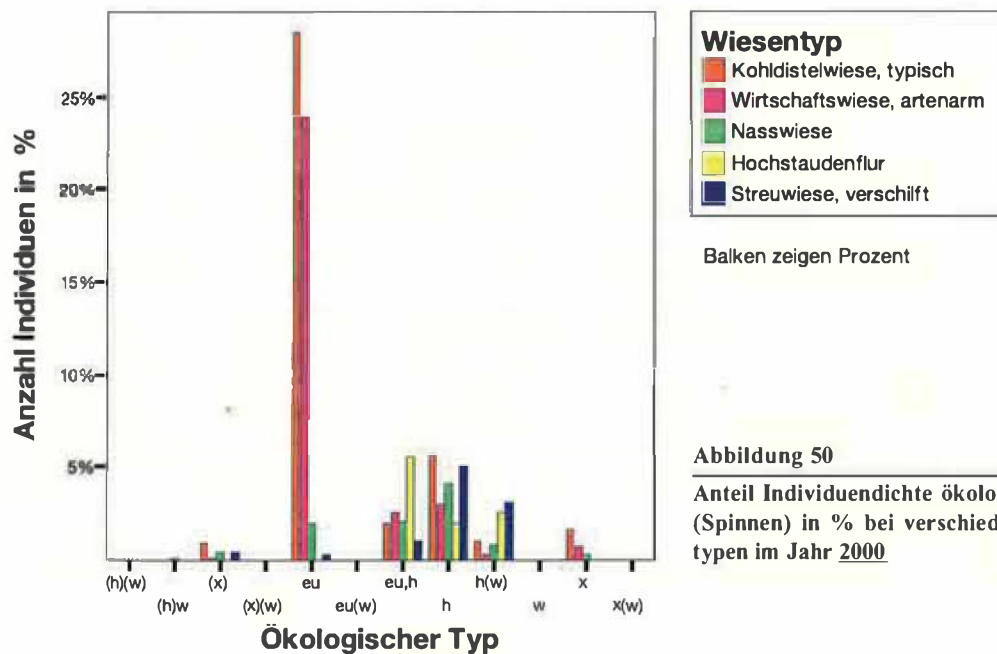
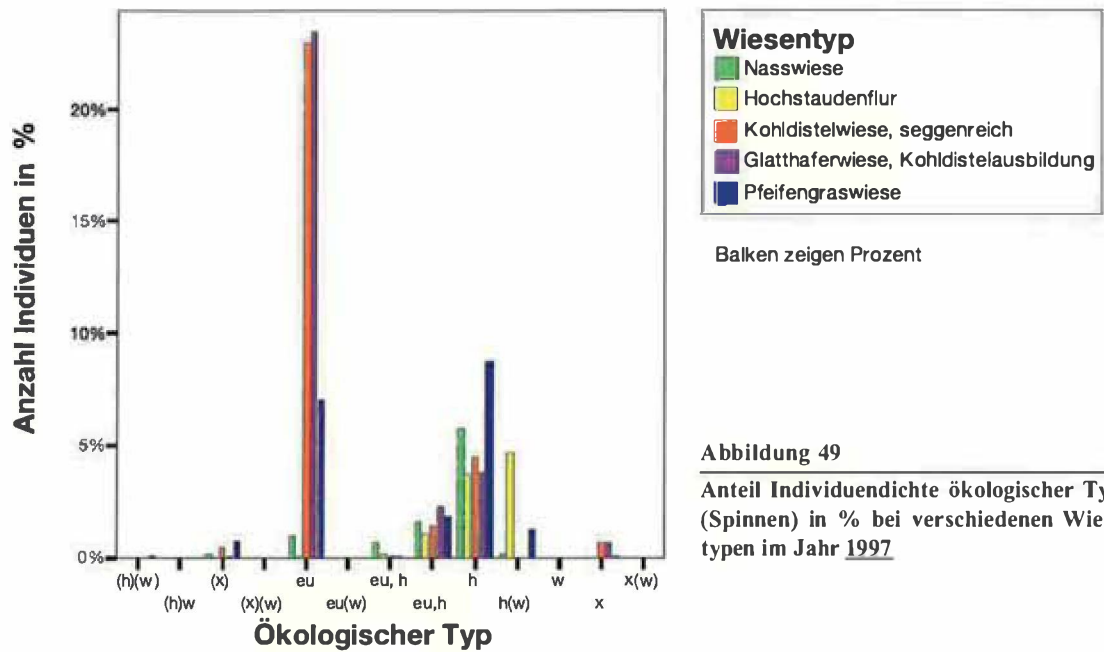
Abbildung 51 zeigt den Verlauf der ökologischen Typen während des Untersuchungszeitraums in Bezug auf das gesamte Untersuchungsgebiet. Dabei konnten keine deutlichen Verschiebungen des ökologischen Typs beobachtet werden. Weder der große Anteil an hygrophilen und euryöken Arten, noch Anteile an Randgruppen wie Waldarten oder xerophile Arten zeigen eine Verschiebung in Richtung größerer Hygrophilie oder z.B. Xerothermophilie.

7.2.4.4 Entwicklung der Spinnenfauna anhand der Arten

In Abbildung 52 sind die Aufnahmen der Spinnen anhand eines Ordinationsdiagramms dargestellt. Aufeinanderfolgende Beobachtungen der Flächen sind durch Linien miteinander verbunden. Das Beobachtungsjahr 1997 ist der Fuß des Pfeils, die Endbeobachtung 2000 die Spitze. Es ist keine Präferenzrichtung der Pfeile im Diagramm zu erkennen. Vielmehr weisen die Pfeile in alle Richtungen. Das bedeutet, die Entwicklung ist von Fläche zu Fläche sehr unterschiedlich. Eine gemeinsame Tendenz ist nicht zu erkennen. Deutlich jedoch ist, wie bereits bei den Laufkäfern zu sehen, die Zweiteilung der Beobachtungen in die linke und rechte Diagrammhälfte. In der linken Hälfte sind Kohldistelwiesen und Glatthaferwiesen mit eher ausgeglichenen Feuchteverhältnissen zusammengefasst. In der rechten Hälfte sind mit den Flächen 5, 10 und 16 eine nasse seggenreiche Kohldistelwiese, eine mädesüßdominierte nasse Hochstaudenflur und eine nasse Pfeifengraswiese zusammengefasst.

Links des Achsenkreuzes finden sich die Beobachtungen der Flächen 2, 7, 24, 25, 28, 29, 32. Die Beobachtungen der Flächen 25 und 24 liegen im unteren Bereich des Diagramms. Anfangs- und Endpunkt der Beobachtungspunkte liegen nahe beieinander. Das bedeutet die Flächen haben sich weniger dynamisch als beispielsweise die Fläche 28 entwickelt. Diese wird durch einen langen Pfeil repräsentiert.

Rechts des Achsenkreuzes stehen die Beobachtungen der Flächen 4, 5, 16, und 10. Die Beobachtungen unter-

**Abbildung 51**

Änderung des ökologischen Typs (Spinnen) bezogen auf das gesamte Untersuchungsgebiet während des Untersuchungszeitraums. Legende siehe ökologischer Typ Laufkäfer

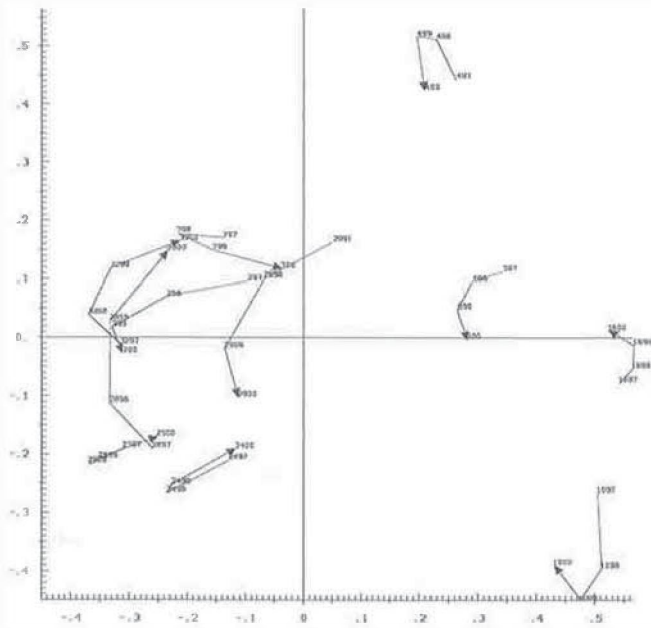


Abbildung 52
Ordinationsdiagramm der Aufnahmen,
Spinnen

scheiden sich deutlich voneinander. Jede Aufnahme-
fläche ist deutlich von den anderen separiert, hat eine
andere Artzusammensetzung.

Die trendbereinigte Ordination der Arten zeigt deutliche
Gruppierungen (Abbildung 53). Zur Orientierung
sind Ellipsen gezeichnet, sie umfassen die Artgruppen
der Artklassifikation. Sie sind unter der Einschränkung,
dass sie mit nicht trendbereinigten Daten gerechnet wurden,
als Interpretationshilfe gedacht. Im Artdiagramm
sind nur die signifikanten Arten berücksichtigt. Pro-
grammtechnisch werden sie neu durchnummeriert, die-
nen dem Wiederfinden der Artnamen. Es handelt sich
zum einen um eine alphabetische Artliste (siehe An-
hang Tabelle 33) zum anderen sind die Arten nach der
Artgruppierung des Dendrogramms sortiert.

Tendenziell lassen sich die Arten der Randbereiche
den Aufnahmen des Aufnahmediagramms deutlich

zuordnen. Die starke Strukturierung des Aufnahme-
diagramms spiegelt sich im Artdiagramm nur bedingt
wieder.

Auffällig grenzen sich drei Arten im oberen und drei
Arten im unteren Bereich ab. Betrachtet man das Art-
diagramm, finden sich dort im rechten oberen Qua-
dranten 3 die Arten *Cnephlocotes obscurus*, *Tricca*
lutetiana und *Trochosa terricola* (fortlaufende Num-
merierung: 10, 48, 51). Sie finden sich gehäuft in den
Aufnahmen der Fläche 4. Alle drei Arten sind bedingt
xerophil und bevorzugen trockenere und extensive
Lebensräume. Im unteren Bereich ist es die Art *Tabi-*
nocyba insecta und Vertreter der Gattung *Oedotho-*
rax. Sie charakterisieren die Fläche 10, eine filipen-
dulareiche Hochstaudenflur.

Des weiteren finden sich rechts des Achsenkreuzes
Beobachtungen der Flächen 5, 16 und 10. Hier treten

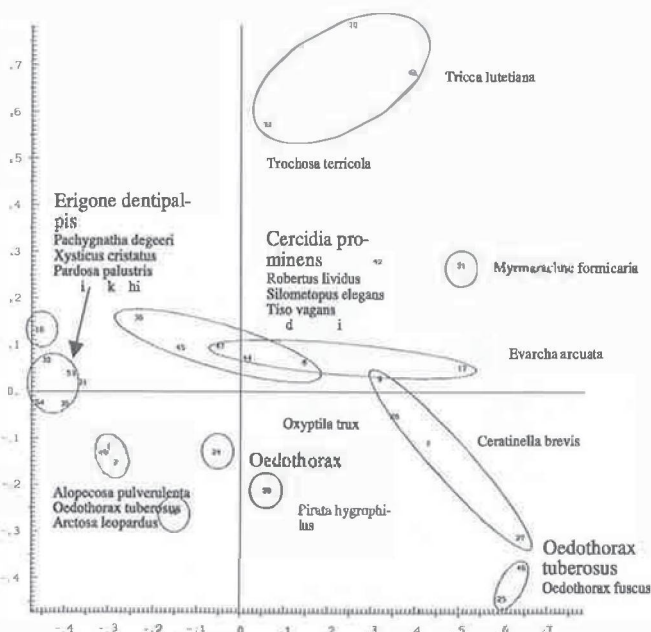


Abbildung 53
Ordinationsdiagramm der Spinnenarten

gehäuft die Arten *Myrmarachne formicaria*, *Oedothorax gibbosus*, *Oedothorax tuberosus*, *Ceratinella brevis*, *Clubiona reclusa* und *Ozyptila trux* (der Artgruppen der fortlaufenden Nummerierung 21, 25, 48, 27, 7, 28, 9) auf. Es handelt sich um meist hygrophile Arten des feuchten Offenlandes und der Feuchtbrachen. Die Arten finden sich kaum in den Flächen, die links des Achsenkreuzes liegen.

Links des Achsenkreuzes finden sich die Arten *Erigone dentipalpis*, *Pachygnatha degeeri*, *Xysticus cristatus*, *Xysticus kochi* und *Pardosa palustris* der fortlaufenden Nummerierung: 16, 30, 53, 54, 35. Hier handelt es sich um euryöke oder xerophile Grünlandarten. Sie finden sich häufig in Beobachtungen der Flächen links des Achsenkreuzes. Selten sind sie hingegen in den Flächen rechts des Achsenkreuzes.

Die euryöken Arten *Alopecosa pulverulenta*, *Trochosa terricola* und die hygrophile *Arctosa leopardus* (der Artgruppe der fortlaufenden Nummerierung der Arten 1, 49, 2) finden sich häufig und mit hohen Werten in den Beobachtungen der linken Diagrammhälfte. Die Arten gehen in den Beobachtungen der Flächen 10, 16 und 5 und tendenziell auch in Fläche 4 zurück.

7.2.4.5 Wirkung der Mahd auf die Spinnenfauna

Bei der Spinnenfauna zeigte sich keine tiefgreifenden Veränderungen während des Untersuchungszeitraumes in Bezug auf die gesamte Fläche. Die Verteilung der ökologischen Typen ist relativ gleichmäßig und weist keine deutliche Verschiebung z. B. in Richtung zunehmender Hygrophilie oder euryöker Arten auf.

Die Diversität zeigt eine nicht signifikante leichte Tendenz zur Abnahme, während zugleich die Anteile an stenotopen Arten sowie Arten der Roten Liste tendenziell, aber ebenfalls nicht signifikant zunehmen. Inwieweit die aktuelle Nutzung zu einer Stabilisierung der mikroklimatischen Verhältnisse führt, was sich positiv auf die Populationsentwicklung stenotoper oder seltener Arten auswirkt, ist zu diesem Zeitpunkt noch nicht absehbar. Diese auf die ganze Fläche bezogenen Ergebnisse fallen bei Betrachtung der Einzelfläche jedoch weit unterschiedlicher aus.

Bei den Bodenfallen wurde der Einfluss der Nutzung sowohl für die regressionsbereinigten als auch für die Rohdaten getestet. Für beide Varianten konnten ein signifikanter Einfluss der Mahdhäufigkeit, nicht jedoch des Mahdtermins nachgewiesen werden. Für die regressionsbereinigten Daten war die Irrtumswahrscheinlichkeit für den Mahdhäufigkeit mit 2,3 % gegenüber von 2,7 % etwas geringer.

Auch bei den Spinnen ergaben sich für einige Arten signifikante Abhängigkeiten von der Mahdhäufigkeit (Tab. 40).

Wie bei den Vegetationsdaten sind auch bei den Spinnen die meisten signifikanten Regressionskoeffizienten positiv, die betreffenden Arten kommen also bevorzugt bei zwei- bis dreischüriger Mahd vor. Betroffen

Tabelle 40

Irrtumswahrscheinlichkeit α der bivariaten Regressionen zwischen der Mahdfrequenz (unabhängige Variable) und den Spinnenarten (abhängige Variablen). *: $\alpha < 5\%$, **: $\alpha < 1\%$

Art	α		α
<i>Alopecosa pulverulenta</i>	*	<i>Silometopus elegans</i>	*
<i>Arctosa leopardus</i>	**	<i>Trochosa ruricola</i>	**
<i>Oedothorax tuberosus</i>	*	<i>Xysticus cristatus</i>	**
<i>Pachygnatha degeeri</i>	*	<i>Xysticus kochi</i>	**
<i>Pardosa palustris</i>	**		**

von dieser Entwicklung sind hauptsächlich euryöke Arten deren Hauptlebensräume extensive Wiesen bilden. Dazu gehören *Alopecosa pulverulenta*, *Pachygnatha degeeri*, *Pardosa palustris* und *Trochosa ruricola*. Die hygrophile Art *Arctosa leopardus* bildet hier eine Ausnahme. Die hygrophilen Arten *Oedothorax tuberosus* und *Silometopus elegans* profitieren dagegen von seltenerer, d. h. einschüriger Mahd.

7.2.4.6 Maßnahmenempfehlung für Spinnen

Die Entwicklung der Spinnenfauna (Zunahme der Artenzahl, Erhöhung des Anteils stenotoper bzw. RL Arten) kann als Reaktion auf die positive Entwicklung des gesamten Gebietes betrachtet werden. Anhand einiger Arten zeigt sich jedoch wie bei den Laufkäfern die Tendenz, dass häufigere Mahd (3-schürig) sich auf das Mikroklima negativ auswirkt und euryöke Grünlandbewohner auf Dauer bevorzugt werden. Die naturschutzfachlich bedeutsamen hygrophilen Arten des Feuchtgrünlandes sind aufgrund der häufigen Mahd rückläufig.

- Eine über 2-schürige Mahd hinausgehende Mahdfrequenz verdrängt die naturschutzfachlich bedeutsamen hygrophilen Arten.

7.2.5 Libellen

7.2.5.1 Artenspektrum

In Tabelle 44 sind die seit 1995 nachgewiesenen Arten aufgelistet. Während dieser Zeit konnten 17 Arten im Untersuchungsgebiet nachgewiesen werden. Diese relativ hohe Artenzahl ergibt sich aus der Kombination reiner Fließgewässerlibellen, deren Larvalentwicklung im Schinderbach stattfindet, mit der Neuanlage von Weihern, in denen sich nach 1 bis 2 Jahren Libellen einfinden, deren Entwicklung im Stillgewässer stattfindet. Bemerkenswert ist die Zahl vom Aussterben bedrohter Arten wie *Onychogomphus forcipatus* (Kleine Zangenlibelle), *Orthethrum abistylum* (Östlicher Blaupfeil) und *Gomphus vulgatissimus* (Gemeine Keiljungfer) sowie die stark gefährdete Art *Lestes barbarus* (Südliche Binsenjungfer).

Vom gesamten Artenspektrum sind nicht alle Libellen im Gelände, sondern sind „Durchzügler“ oder

nützen benachbarte Gewässer zur Fortpflanzung. Zu den standortstreuen Arten, deren Larvalentwicklung in den Gewässern des Untersuchungsgebietes stattfinden, gehören die beiden Prachtlibellen *Calopteryx splendens* und *Calopteryx virgo*, die beiden *Gomphus vulgatissimus* und *Onychogomphus forcipatus* und *Sympecma fusca*.

Im UG konnten zwanzig verschiedene Libellenarten gefunden werden, unter denen sich ausgesprochene Ubiquisten ohne besondere Ansprüche an den Lebensraum und eine Reihe stenöker befinden. Insgesamt sieben der gefundenen Arten stehen in Bayern auf der Roten Liste. Bemerkenswert ist die Häufigkeit der Tiere, die bei *Calopteryx splendens* (Gebänderte Prachtlibelle) mit bis zu 400 Individuen auf 50 m außerordentlich hoch ist, wohingegen *Gomphus vulgatissimus* (Gemeine Keiljungfer) mit lediglich 6 Tieren auf der gleichen Strecke vertreten ist.

Die höchsten Populationsdichten von *Calopteryx splendens* (Gebänderte Prachtlibelle) und *Calopteryx virgo* (Blaufügel-Prachtlibelle) fanden sich gewässernah im Anschluss an extensiv genutzte Wiesentypen und ungenutzte Hochstaudenfluren unter Meidung beschatteter Bereiche, wobei *Calopteryx virgo* (Blaufügel-Prachtlibelle) anders als *Calopteryx splendens* (Gebänderte Prachtlibelle) durchaus auch beschattete Abschnitte mit besonnten Stellen akzeptiert. Als Erklärung ergibt sich, dass die Arten besonnte Flächen mit lockerer Vegetation bevorzugen. Eine plötzliche Wiesenmahd, bei der alle Flächen und Randbereiche innerhalb kurzer Zeit gemäht werden, bedeutet eine massive Einwirkung auf die Populationsdichte der sehr standorttreuen Libellenarten.

Die wesentlich flugstärkere *Gomphus vulgatissimus* (Gemeine Keiljungfer) zeigt kein derartiges Verhalten, sie präferiert aber deutlich die Abschnitte am Schinderbach, die frei von Gehölzen und höherem Uferbewuchs sind.

Das Vorkommen von *Calopteryx virgo* (Blaufügel-Prachtlibelle) beispielsweise zeigt, dass der Schinderbach im Abschnitt Straß noch relativ naturnah erhalten ist. Die Art ist sehr anspruchsvoll gegenüber Wasserqualität, Fließgeschwindigkeit und dem kleinräumigen Wechsel von besonnten und beschatteten Uferabschnitten. *Gomphus vulgatissimus* (Gemeine Keiljungfer) hingegen ist kein Indikator für die Wasserqualität, sondern für die Strukturvielfalt eines Baches.

Von Bedeutung für die Populationen der gefundenen Arten ist ein ungenutzter Uferstreifen von einigen Metern Breite, der Wanderungsbewegungen ermöglicht, aber auch die notwendigen Sitzwarten nach einer Mahd der angrenzenden Flächen bereitstellt. Mit den Ansprüchen der genannten Arten an Uferbereiche, Substrate im Bach und in den Gräben sowie die Wasserqualität sind die Ansprüche der weiteren Libellen-Arten abgedeckt.

7.2.5.2 Maßnahmenempfehlung für Libellen

Grundsätzliche Inhalte bei Pflegemaßnahmen für Libellen sind Biotopverbund durch Anlage zusätzlicher Stillgewässer oder Biotopoptimierung durch Ausweisung breiter Uferandstreifen. Folgende Pflegemaßnahmen werden vorgeschlagen.

- Neuanlage von Weihern und Seigen werden von Stillgewässerlibellen und anderen Insekten besiedelt, die im darauffolgenden Jahr nach der Anlage beobachtet werden können.
- Für die Fließgewässerlibellen *Calopteryx splendens* und *Calopteryx virgo* ist ein breiter ungemähter Uferandstreifen von mindesten 5 m als Nahrungsgebiet und Schlafplatz erforderlich.

Tabelle 41

Liste der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Arten (Libellen) mit Angaben zum RL Status Entwicklung im Fließ- bzw. Stillgewässer sowie Standortstreue. F = Fließgewässer, S = Stillgewässer, D = Durchzügler, UG = Fortpflanzung im Untersuchungsgebiet

Art		RL-Bay	RL-D	Gewässer	Standort
<i>Aeshna cyanea</i>	Blaugrüne Mosaikjungfer			S	UG
<i>Calopteryx splendens</i>	Gebänderte Prachtlibelle	4R		F	UG
<i>Calopteryx virgo</i>	Blaufüglige Prachtlibelle	3	3	F	UG
<i>Coenagrion puella</i>	Azurjungfer			F	UG
<i>Cordulegaster boltoni</i>	Zweigestreifte Quelljungfer	3	3	F	D
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	Gemeine Keiljungfer	1	2	F	UG
<i>Ischnura elegans</i>	Große Pechlibelle			S	UG
<i>Lestes barbarus</i>	Südliche Binsenjungfer	2	2	S	D
<i>Libellula depressa</i>	Plattbauch			S	UG
<i>Libellula quadrimaculata</i>	Vierfleck			S	UG
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	Kleine Zangenlibelle	1	1	F	UG
<i>Orthetrum albistylum</i>	Östlicher Blaupfeil	1	1	S	D
<i>Orthetrum cancellatum</i>	Großer Blaupfeil			S	D
<i>Phyrrhosoma nympha</i>	Frühe Adonislibelle			S	UG
<i>Platycnemis pennipes</i>	Gemeine Federlibelle			F	UG
<i>Sympecma fusca</i>	Kleine Winterlibelle	3	3	S	D
<i>Sympetrum vulgatum</i>	Gemeine Heidelibelle			S	D

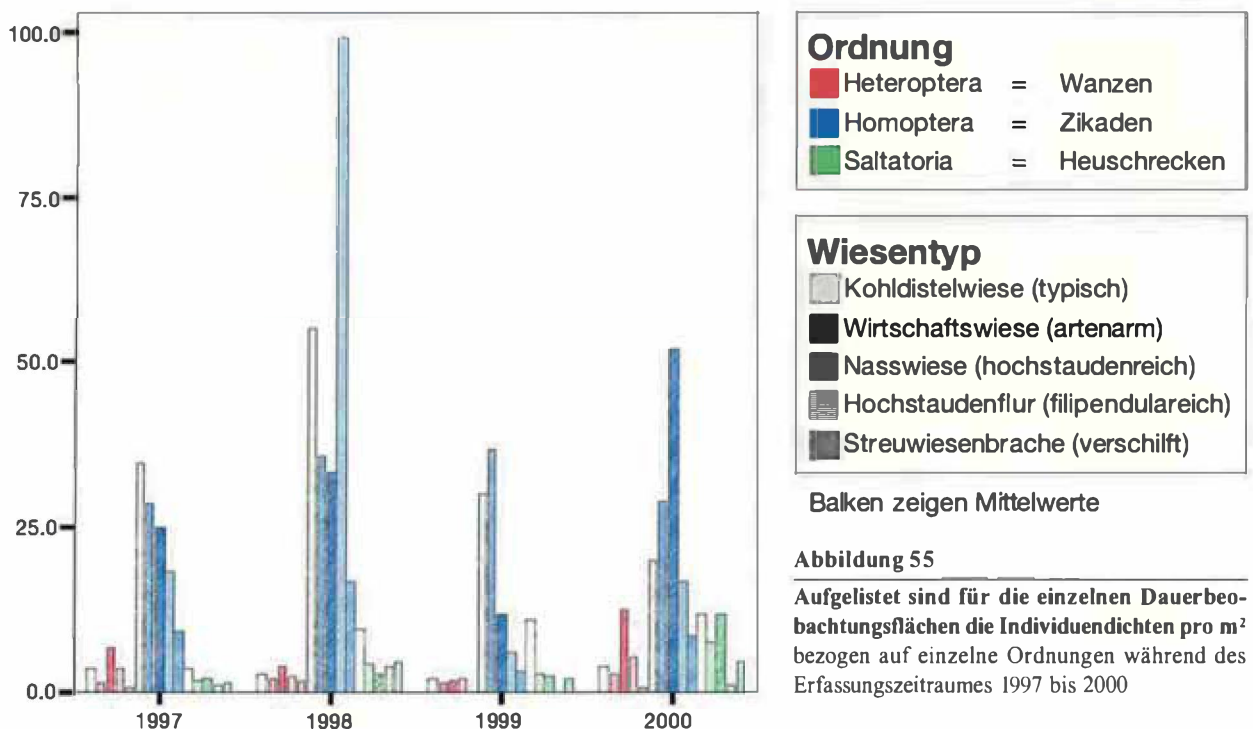
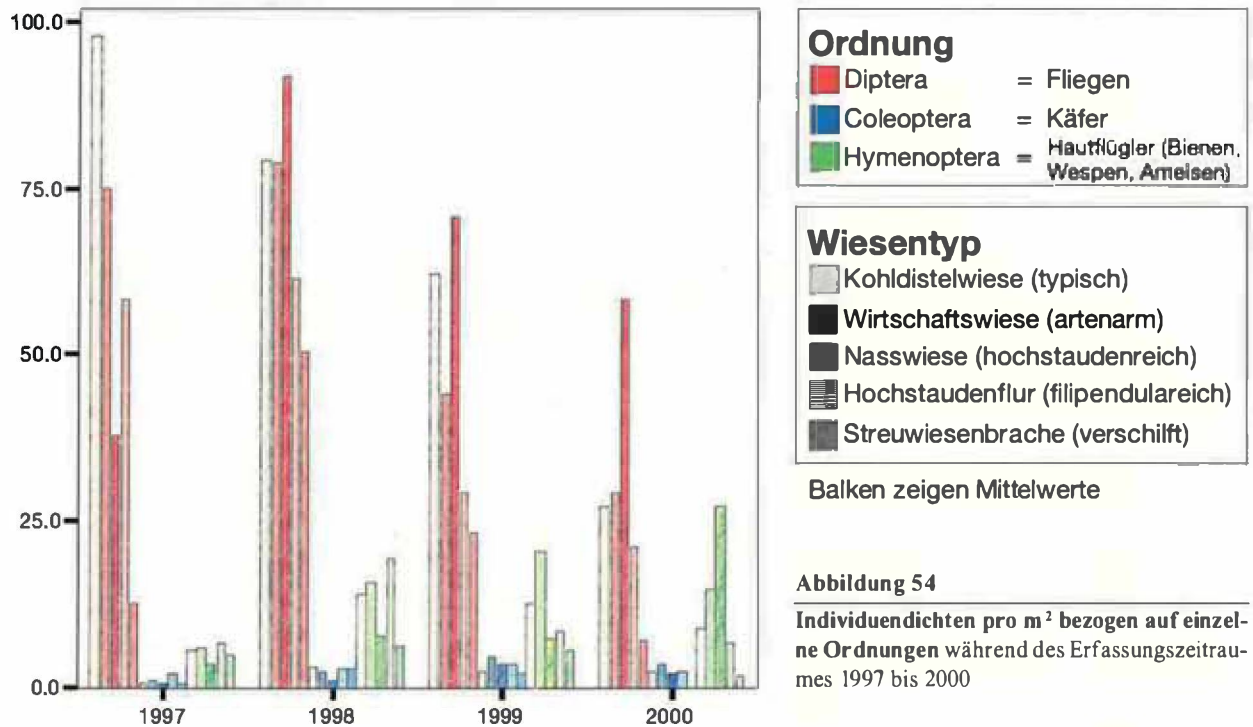
7.3 Zusammengefasste Ergebnisse: Insekten und Spinnen

7.3.1 Individuendichte der Insekten der Krautschicht

Unabhängig von der Beobachtung der Entwicklung verschiedener Tiergruppen und Leitarten anhand des Mahdregimes wird hier die Entwicklung der Insekten in der Krautschicht näher betrachtet. Die erste Betrachtungsebene ist die der Individuendichte und Biodiversität. Die zweite Ebene bezieht sich auf die Entwicklung der Biomasse. In der dritten Ebene werden die verschiedenen Trophiestufen näher untersucht.

7.3.1.1 Individuendichte

Die Abbildungen 54 und 55 zeigen die Änderungen der Individuendichte innerhalb verschiedener Insektenordnungen in Bezug auf den Wiesentyp während des Untersuchungszeitraums 1997 bis 2000. Beim Vergleich der Jahre 1997 und 2000 ist eine deutlich signifikante Zunahme der Individuenzahl bei einigen Insektenordnungen festzustellen. Beispielsweise hat sich die Individuendichte der *Hymenopteren* erhöht. Die in den Jahren 1999 und 2000 signifikant ($p < 0,05$) bzw. höchst signifikant ($p < 0,01$) über dem Erwartungswert lagen. Bei den Heuschrecken erfolgte ebenfalls eine höchst signifikante ($p < 0,01$)



Zunahme der Individuendichte im Jahr 2000, die sich in den Jahren zuvor durch eine stetige Zunahme der Individuenzahlen bereits abzeichnete. Die deutlichste Abnahme der Individuendichte ist bei den Fliegen zu beobachten.

In Tabelle 42 sind in Bezug auf die Untersuchungsflächen signifikante Änderungen der Individuendichte während der Jahre 1997 bis 2000 aufgelistet. Eine kontinuierliche Zu- bzw. Abnahme der Individuendichte innerhalb einer Fläche ist nicht zu beobachten. Vielmehr zeigen sich von Jahr zu Jahr sprunghafte Änderungen, die in einem Jahr signifikant ansteigen, im darauffolgenden Jahr wieder abfallen. Käfer und Schmetterlinge zeigen während dieses Zeitraumes die

geringsten Veränderungen. Die Individuendichte der Fliegen, Zikaden und Heuschrecken ist dagegen deutlich variabler. Heuschrecken nehmen in den Kohldistelwiesen (Fläche 2 und 7) in den Jahren 1999 und 2000 signifikant zu. In der Nasswiese (Fläche 5) hat sich 1998 und 1999 die Individuendichte der Fliegen signifikant verringert.

Abbildung 56 zeigt die Verteilung der Individuendichte auf verschiedene Insektenordnungen während des Untersuchungszeitraumes 1997 bis 2000. Anhand der multivariaten Analyse ist eine Verschiebung der Taxa festzustellen. Bestimmten 1997 Fliegen und Wanzen die Individuendichte, so kamen 1998 eine Rei-

Tabelle 42

Signifikant häufigere bzw. verringerte Individuendichte innerhalb der Ordnungen. *** = höchst signifikant ($p < 0,001$), ** = sehr signifikant ($p < 0,01$), * = signifikant ($p < 0,05$), ↑ = häufiger, ↓ = verringert

1997										
Fläche	2 Kohl- distel- wiese typisch	4 Nass- wiese (hoch- stauden- reich)	5 Nass- wiese (hoch- stauden- reich)	7 Kohl- distel- wiese typisch	16 Streu- wiesen- brache (Schilf)	24 Wirt- schafts- wiese artenarm	25 Wirt- schafts- wiese artenarm	28 Kohl- distel- wiese typisch	29 Kohl- distel- wiese typisch	32 Wirt- schafts- wiese arten- arm
Diptera								*↑	*↓	
Coleoptera				*↑						
Hymenoptera					**↓					
Homoptera	*↑		*↓					**↓	***↑	
Orthoptera										
Lepidoptera										*↑
1998										
Diptera		*↑		***↓			**↑			
Coleoptera										
Hymenoptera										
Homoptera				***↑			**↓			
Orthoptera										
Lepidoptera	*↑									
1999										
Diptera	***↓	***↑						**↑		**↓
Coleoptera										
Hymenoptera	*↓					***↑				
Homoptera	***↑	**↓			*↓			**↓		***↑
Orthoptera	***↑		***↑					*↓		
Lepidoptera										
2000										
Diptera										
Coleoptera										
Hymenoptera										
Homoptera	*↓									
Orthoptera	***↑		*↑							
Lepidoptera										

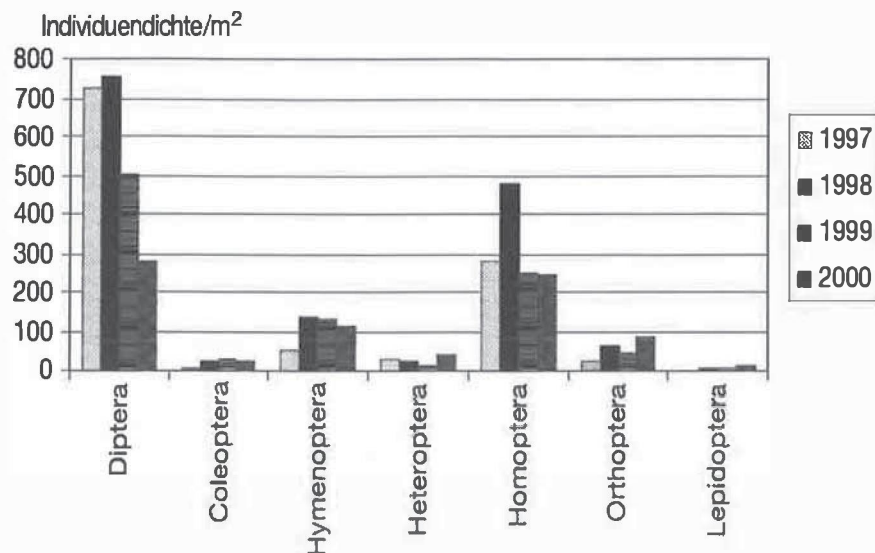


Abbildung 56

Individuendichte pro m² für einzelne Ordnungen während des Untersuchungszeitraumes 1997 bis 2000. Die Individuendichte bezieht sich auf das gesamte Untersuchungsgebiet

he von Hymenopterenfamilien und weitere Fliegen- und Käferfamilien hinzu. Im Jahr 2000 nahmen die Fliegen weiter ab. Insgesamt stellte sich nach 4 Jahren eine ausgeglichene Individuendichte zwischen den Taxa im Vergleich zum Beginn der Erfassung 1997 ein.

7.3.1.2 Änderung der Taxa im Grünland

In den Grünlandflächen der Nummern 2, 5, 7, 24, 25, 28, 29 und 32 konnten bei Einsatz der Saugfalle seit 1992 17 Ordnungen mit 145 verschiedenen Familien festgestellt werden (Tabelle 43). Die meisten Familien (52 Fam.) fallen dabei auf die Ordnung der *Diptera*. Sie wird gefolgt von den *Hymenoptera* und den *Coleoptera* mit jeweils 25 Familien sowie den *Lepidoptera* mit 17 Familien. *Heteroptera* und *Homoptera* sind mit jeweils 9 Familien vertreten. Die übrigen 11 Ordnungen sind mit 1 bis 4 Familien vertreten.

In Abbildung 57 ist die Änderung der Anzahl der festgestellten Taxa während des Untersuchungszeitraumes von 1992 bis 2000 dargestellt. Innerhalb dieses Zeitraumes hat sich die Anzahl der Taxa von 54 (1992) auf 104 (2000) fast verdoppelt. Ein kontinuierlicher Anstieg ist dabei mit Beginn der Umsetzung des Pflegeplanes 1997 festzustellen. Nach einer Reduktion der Mahd von drei- auf zweischürig und

Tabelle 43

Insektenordnungen mit der jeweiligen Anzahl der nachgewiesenen Familien

Ordnung	Anzahl Familien
Araneae (Spinnen)	1
Coleoptera (Käfer)	25
Dermaptera (Ohrwürmer)	1
Diptera (Fliegen)	52
Ephemeroptera (Eintagsfliegen)	1
Heteroptera (Wanzen)	9
Homoptera (Zikaden)	9
Hymenoptera (Hautflügler)	25
Isopoda (Asseln)	1
Lepidoptera (Schmetterlinge)	17
Neuroptera (Netzflügler)	3
Odonata (Libellen)	1
Opiliones (Weberknechte)	1
Psocoptera (Flindenhäuser)	1
Saltatoria (Heuschrecken)	4
Thysanoptera (Fransenflügler)	1
Trichoptera (Köcherfliegen)	1

einem völligen Düngeverzicht ist die Zahl der Taxa erheblich angestiegen.

Bei Betrachtung der Taxa aus den Grünlandflächen fällt zunächst eine große Heterogenität im Hinblick auf die Konstanz der Individuendichte/m² auf. Von den 145 Taxa kommen im Durchschnitt lediglich 2,14

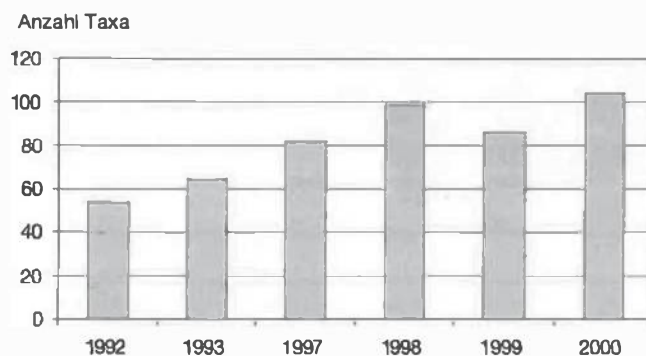


Abbildung 57

Anzahl der Taxa in den Grünlandflächen 2, 5, 7, 24, 25, 28, 29 und 32 während des Untersuchungszeitraumes von 1992 bis 2000

Individuen pro m^2 vor. Das Minimum liegt bei 0,1 Individuen/ m^2 (z.B. Dornschröcken) das Maximum bei 68 Individuen/ m^2 (Gallmücken). Einige Familien aus den Ordnungen der Fliegen, Hautflügler, Heuschrecken und Wanzen zeigen jedoch eine sehr hohe Individuendichte die während des Untersuchungszeitraumes weiter zunimmt. Besonders auffällig ist die Zunahme der Feldheuschrecken, die in fast allen Grünlandparzellen um fast das Doppelte ansteigt (32 Individuen/ m^2 1993, 61 Individuen/ m^2 2000). Bei den Fliegen sind es die *Cecidomyiidae* (Gallmücken), *Agromyidae* (Minierfliegen), *Phoridae* (Buckelfliegen) und die Parasitoiden *Sciomyidae* (Schneckenfliegen) deren Individuendichten deutlich zunehmen. Bei den Hautflüglern sind es ausnahmslos Parasitoide, deren Individuendichten stetig zugenommen haben. Zu ihnen gehören die *Braconidae* (Brackwespen), die verschiedenste Insekten aus den Gruppen der Schmetterlinge, Wanzen und Fliegen parasitieren und die *Scelionidae*, die besonders Eier von Heuschrecken, Käfern, Wanzen und Spinnen parasitieren. Bei den Zikaden ist es die Familie der *Cercopidae* (Schaumzikaden) deren Individuendichte stetig zugenommen hat. Bei allen übrigen Familien zeigt der Verlauf der Individuendichte keine Tendenz einer Zu- bzw. Abnahme während des Untersuchungszeitraumes.

7.3.1.3 Einfluss der Nutzung auf die Individuendichte

In Abbildung 58 ist die Individuendichte der Insekten der Krautschicht pro m^2 in Abhängigkeit des Erfassungsjahres und der Mahdhäufigkeit dargestellt. Auffällig ist die Entwicklung der 3-schürigen Flächen. Nach einem stetigen Rückgang der Individuendichte während der Jahre 1997 bis 1999 erfolgte ein sprunghafter Anstieg im Jahr 2000, der hoch signifikant

($p < 0,01$) über der Individuendichte der 1- bzw. 2-schürigen Flächen liegt. Bei den 1- oder 2-schürigen Flächen ist keine klare Tendenz einer Entwicklung zu größerer oder geringerer Individuendichte in Abhängigkeit der Mahdhäufigkeit zu erkennen.

7.3.1.4 Maßnahmenempfehlung für die Individuendichte der Insekten der Krautschicht

Aus den Ergebnissen zur Individuendichte der Insekten der Krautschicht lassen sich für das weitere Pflegemanagement folgende Maßnahmen ableiten:

- Randstreifen entlang von Gräben oder angrenzenden Gehölzstrukturen als Rückzugsgebiet nach erfolgter Mahd belassen.
- 1- bzw. 2-schürige Mahd ist am geeignetsten

7.3.2 Insektenbiomasse

In Abbildung 59 ist die Biomasse der erfassten Insektenordnungen während des Untersuchungszeitraumes 1997 bis 2000 dargestellt. Beim Vergleich der einzelnen Ordnungen fällt die Biomasse bei den *Orthoptera* (Heuschrecken) auf, die während der Jahre 1997 bis 2000 signifikant zunimmt. Bei den übrigen Insektenordnungen zeigen sich keine deutlich kontinuierlichen Änderungen während des Untersuchungszeitraumes. Die Variation der Werte ist beim Vergleich der Untersuchungsjahre z.T. relativ hoch wie bei den *Homoptera* (Zikaden) und *Heteroptera* (Wanzen) oder stagniert wie z.B. bei den Hautflüglern (*Hymenoptera*) oder Käfern (*Coleoptera*).

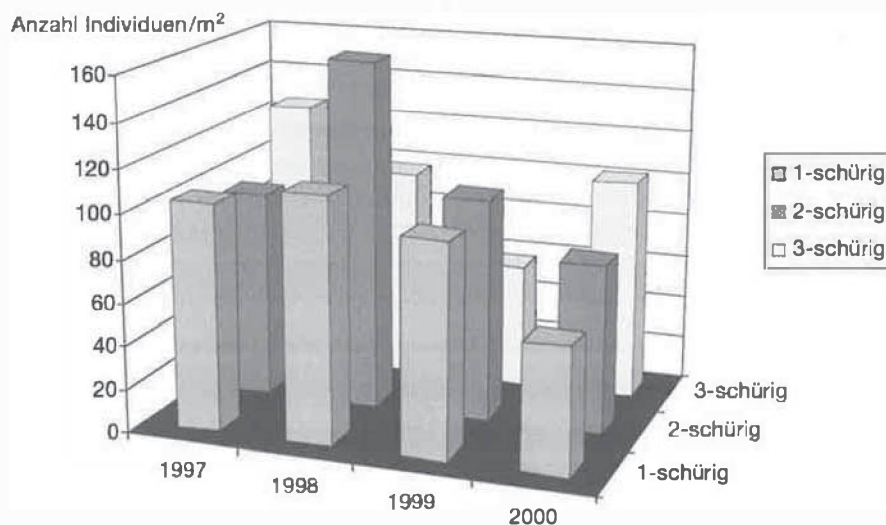


Abbildung 58

Individuendichte der Insekten der Krautschicht pro m^2 in Abhängigkeit der Mahdhäufigkeit während des Erfassungszeitraumes 1997 bis 2000

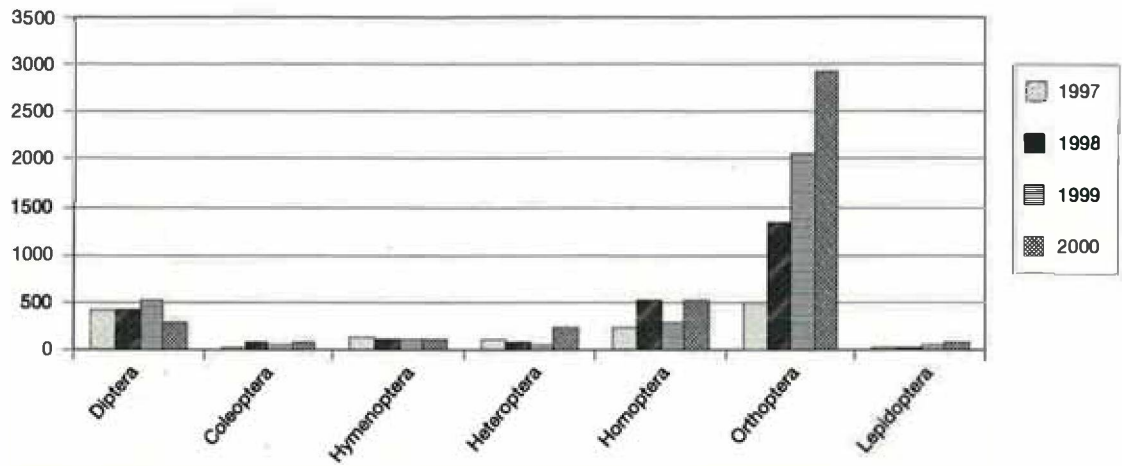


Abbildung 59

Biomasse in mg Trockengewicht pro m² für einzelne Ordnungen während des Untersuchungszeitraumes 1997 bis 2000. Die Individuendichte bezieht sich auf das gesamte Untersuchungsgebiet

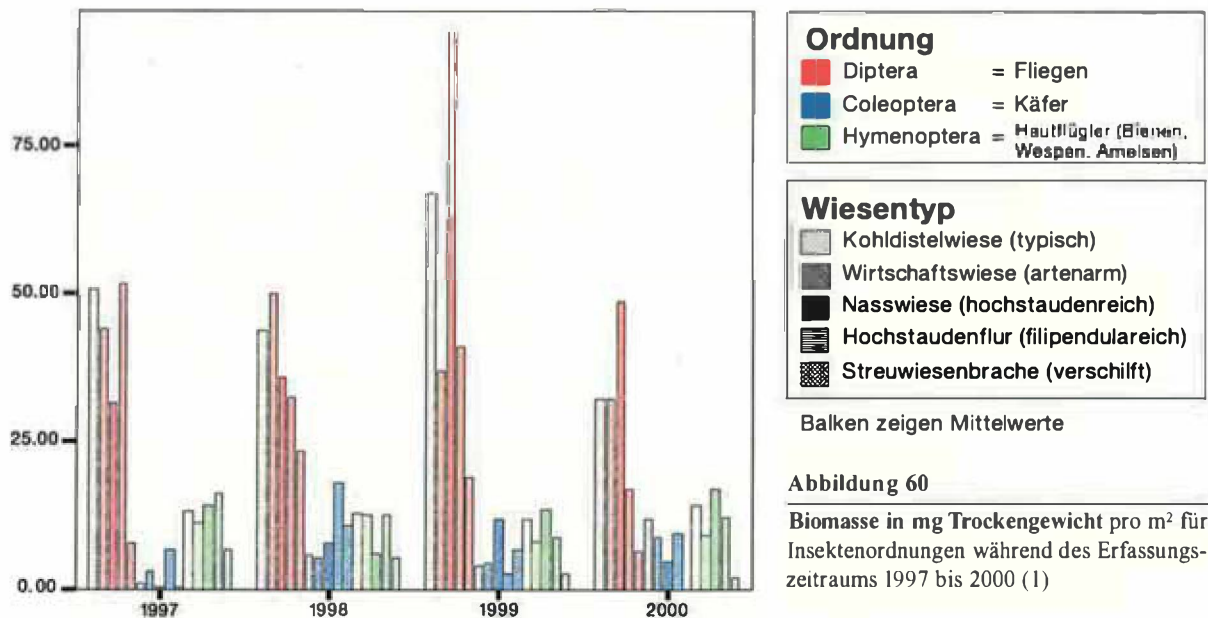


Abbildung 60

Biomasse in mg Trockengewicht pro m² für Insektenordnungen während des Erfassungszeitraums 1997 bis 2000 (1)

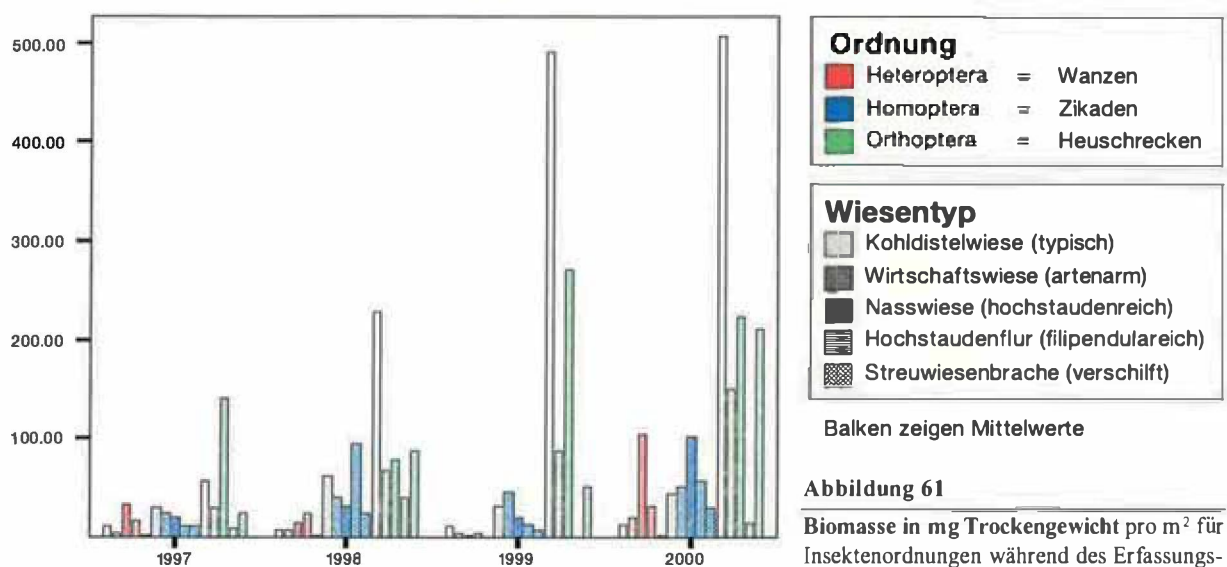


Abbildung 61

Biomasse in mg Trockengewicht pro m² für Insektenordnungen während des Erfassungszeitraums 1997 bis 2000 (2)

7.3.2.1 Verteilung der Biomasse auf die einzelnen Taxa

In den Abbildungen 60 und 61 ist die Biomasse der einzelnen Insektenordnungen während des Untersuchungszeitraumes 1997 bis 2000 in Bezug auf die einzelnen Dauerbeobachtungsflächen dargestellt. Den größten Anteil an der gesamten Biomasse haben nach den Heuschrecken (*Orthoptera*) die Zikaden (*Homoptera*) und Fliegen (*Diptera*). Gefolgt werden diese Tiergruppen von den Hautflüglern (*Hymenoptera*), Käfern (*Coleoptera*) und Schmetterlingen (*Lepidoptera*).

Im Laufe des Untersuchungszeitraumes von 1997 bis 2000 gab es eindeutige Veränderungen in der Struktur der Taxa. Haben in den Jahren 1997 und 1998 Fliegen und Wanzen noch einen hohen Anteil an der Biomasse, so gehen diese beiden Taxa in den Jahren 1999 und 2000 zurück. Dafür erhöht sich die Biomasse der Heuschrecken, Zikaden (*Homoptera*), *Tabanidae* (Bremsen) und Gallmücken (*Cecidomyiidae*). Unter Betrachtung der Einzelflächen bilden die Flächen 10 und 16 in Bezug auf die Taxa eine Sonderstellung ein, die sie von den übrigen Flächen abgrenzen. Beide Flächen sind keine wirtschaftlich genutzten Wiesen, sondern es handelt sich zum einen um eine Mädesüß-Hochstaudenflur mit Anteilen an Brennesel und *Phragmites* (Fläche 10) sowie einer verschilften Streuwiese mit Flachmoorarten (Fläche 16). In der Fläche 10 kommen hauptsächlich Zikaden und *Dolichopodidae* (Langbeinfliegen) vor. Fläche 16 ist gekennzeichnet durch häufiges Vorkommen von Ameisen, Bienen und *Heleomyzidae* (Scheufliegen).

Abbildung 62 gibt die Biomassedaten anhand einer Gradientenanalyse wieder. Die Ähnlichkeitsstruktur der Biomassedaten zeigt die Entwicklung zu zwei Konzentrationszentren (graue Kreise). In der linken Ellipse liegt die Fläche 16, die sich als einzige nicht merklich verändert. Weitere Flächen, die sich auf dieses Zentrum hinbewegen, kommen aus zwei Richtungen: links-oben (2, 7, 25, 32) und rechts (11, 28).

Auf das zweite Zentrum bewegen sich die Flächen 5, 24 und 29 von oben zu. Beide Flächengruppen beinhalten Kohldistelwiesen (2, 7, 28 und 29), Wirtschaftswiesen (24, 25, 32), Streuwiese (16), und Hochstaudenflur (11) und eine Nasswiese (5).

Bei den Flächen 7, 24, 25 und 29 nimmt die Biomasse der Fliegen ab. Davon betroffen sind die Familien der *Ephydriidae*, *Musidoridae*, *Drosophilidae*, *Cypsilidae* und *Itoniidae*. Im Gegensatz dazu nimmt in den Flächen 7, 24 und 32 die Biomasse der *Tetrigidae* (*Saltatoria*), *Nitidulidae* und *Chrysomelidae* (beides *Coleoptera*) zu. In der Fläche 29 nimmt besonders die Biomasse der *Proctotrupidae* (*Hymenoptera*), *Phoridae* und *Limoniidae* (beides *Diptera*) zu während die Biomasse der *Cypsilidae* (*Diptera*) abnimmt. In der Fläche 11 nimmt die Biomasse der *Phoridae* (*Diptera*) und *Proctotrupidae* (*Hymenoptera*) tendenziell ab, während sie bei den *Tetrigidae* und *Acrididae* (*Saltatoria*) leicht zunimmt. Fläche 28 verhält sich indifferent. Eine klare Zu- bzw. Abnahme der Biomasse bei den einzelnen Insektenfamilien ist nicht zu beobachten.

7.3.2.2 Änderung der Biomasse

Betrachtet man die Fläche 16 (*Molinia*-Streuweise auf Kalkflachmoor), so ist das Anfangsstadium 1997 deutlich taxaarm ausgeprägt. Die Endbeobachtung im Jahr 2000 liegt in Aufnahmegruppe 3 und hat sich in dem Sinne verbessert, dass die Taxa der Taxagruppe 3 und 5 deutlich zunehmen (siehe Anhang Tab. 36). D.h. neu in dieser Fläche sind *Cercopidae*, *Tetrigidae*, *Tabanidae* und *Cecidomyiidae*.

Als taxaarm kann auch die Fläche 11, eine Hochstaudenflur, (Aufnahmegruppe 5) bezeichnet werden. Hier finden sich im Tabellenbild Lücken in allen Taxagruppen. Deutlich zugenommen hat die Biomasse bei den *Cercopidae*, *Miridae* und *Opomyzidae*.

Betrachtet man die restlichen Aufnahmegruppen, so ist folgender Trend zu beobachten: 1997 und 1998 (Aufnahmegruppe 2) finden sich häufig Taxa der

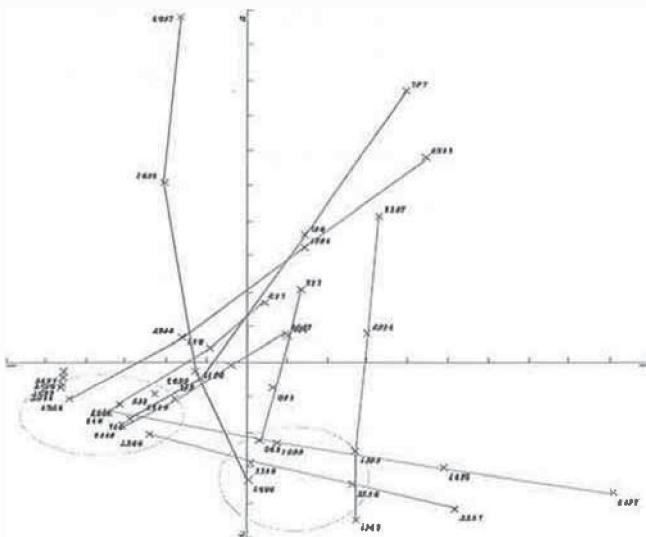


Abbildung 62

Gradientenanalyse auf Grund der Biomassedaten aus dem Untersuchungszeitraum 1997 bis 2000

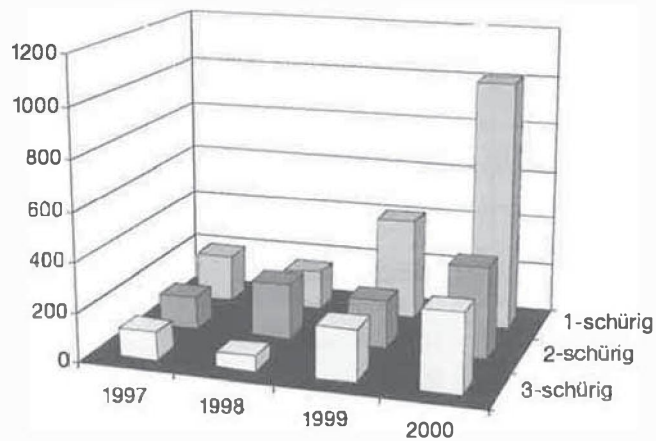


Abbildung 63

Dargestellt ist die Biomasse in mg Trocken-gewicht pro m² in Abhängigkeit der Mahdhäufigkeit während des Erfassungszeitraumes 1997 bis 2000

Taxagruppe 2. Sie treten 1999 (Aufnahmegruppe 4) und 2000 (Aufnahmegruppe 3) qualitativ und quantitativ zurück. Stattdessen finden sich zum Teil mit hohen Werten Taxa der Taxagruppen 4 und 5. Die Arten der Taxagruppe 3 gehen unterschiedliche Wege. Die *Acridiidae* und *Tettigoniidae* haben im Signifikanztest die höchsten F-Werte. Das bedeutet, sie differenzieren stark. Die *Acridiidae* nehmen von 1997 bis 2000 auf allen Flächen deutlich zu. Die *Tettigoniidae* finden sich in den Beobachtungen einiger Flächen (Aufnahmegruppe 5 und 4 nicht oder nur mit sehr geringer Masse. Die Artgruppe 1, *Eriocraniidae*, findet sich gehäuft in den Aufnahmen von 1999 und 2000.

Die Aufnahmegruppen 5 und 1 stellen überwiegend Beobachtungen von einzelnen Flächen dar, wobei 5 in der Zusammensetzung der Taxa mehr in Richtung der Beobachtungen von 99 und 2000 geht und 1 mehr in Richtung der Beobachtungen von 1998 und 1999. Beide Aufnahmegruppen sind taxaarm. Das Gewicht der Taxa ist eher niedriger als in den anderen Gruppen.

7.3.2.3 Einfluss der Nutzung auf die Biomasse

In Abbildung 63 ist die Biomasse in mg Trocken-gewicht pro m² in Abhängigkeit des Erfassungsjahres und der Mahdhäufigkeit dargestellt. Mit Beginn der Extensivierung ist im Laufe der vier Erfassungsjahre eine Zunahme der Biomasse bei allen Nutzungsformen festzustellen. Bei längerer Versuchsdauer nimmt jedoch die Biomasse bei der einschürigen Nutzungsform im Vergleich zu den zwei- und dreischürigen Flächen höchst signifikant ($p < 0,001$) um das mehr als zweifache zu. Die Heuschreckenfauna profitiert von allen Tiergruppen am meisten von der einmaligen Mahd in der Fläche und zeigt den deutlichsten Anstieg der Biomasse. Dagegen ist bei den zwei- bzw. dreischürigen Flächen kein wesentlicher Unterschied bezüglich der Biomasse festzustellen. Eine zwei- bzw. dreischürige Nutzung ist deutlich weniger günstig als ein einmaliger Schnitt.

7.3.2.4 Maßnahmenempfehlung für die Insektenbiomasse

Aus den Ergebnissen lassen sich in Bezug auf die weiteren Pflegemaßnahmen folgende Empfehlungen ableiten:

- 1-schürige Mahd ist am besten geeignet, eine große Insektenbiomasse zu erzielen.
- Als Alternative ist eine 2-schürige Mahd möglich.

7.3.3 Trophiestufen der krautschichtbewohnenden Insekten

Die Tierarten lassen sich funktional in Ernährungsstufen (trophische Ebenen) einteilen. In der vorliegenden Arbeit erfolgte eine Einteilung der krautschichtbewohnenden Insekten in vier Stufen. Im einzelnen sind dies *Herbivore* (Pflanzenfresser), *Prädatoren* (Räuber), *Parasitoide* (Parasiten, die ihren Wirt im Laufe ihrer Entwicklung töten) und *Saprophoren* (Organismen, die sich von totem organischem Material ernähren).

In den Abbildungen 64 und 65 ist die Individuendichte und die Biomasse der verschiedenen trophischen Ebenen aufgelistet. Bei den *Herbivoren* und *Prädatoren* ist keine kontinuierliche Änderung der Individuendichte während des Untersuchungszeitraumes festzustellen. Bei den *Saprophoren* ist eine rückläufige Tendenz der Individuendichte zu beobachten. Eine leichte Zunahme der Individuendichte zeigt sich bei den *Parasitoiden*.

Sprunghaft ist die Biomasse der *Herbivoren* angestiegen, die seit 1997 stetig angestiegen ist und im Jahr 2000 fast das 4-fache des Wertes von 1997 erreicht. Da die Individuendichte selbst relativ gleich geblieben ist, bedeutet das, dass die Größe der Einzelindividuen zugenommen hat. Die Tabelle zeigt, dass besonders den Heuschrecken diese Zunahme der

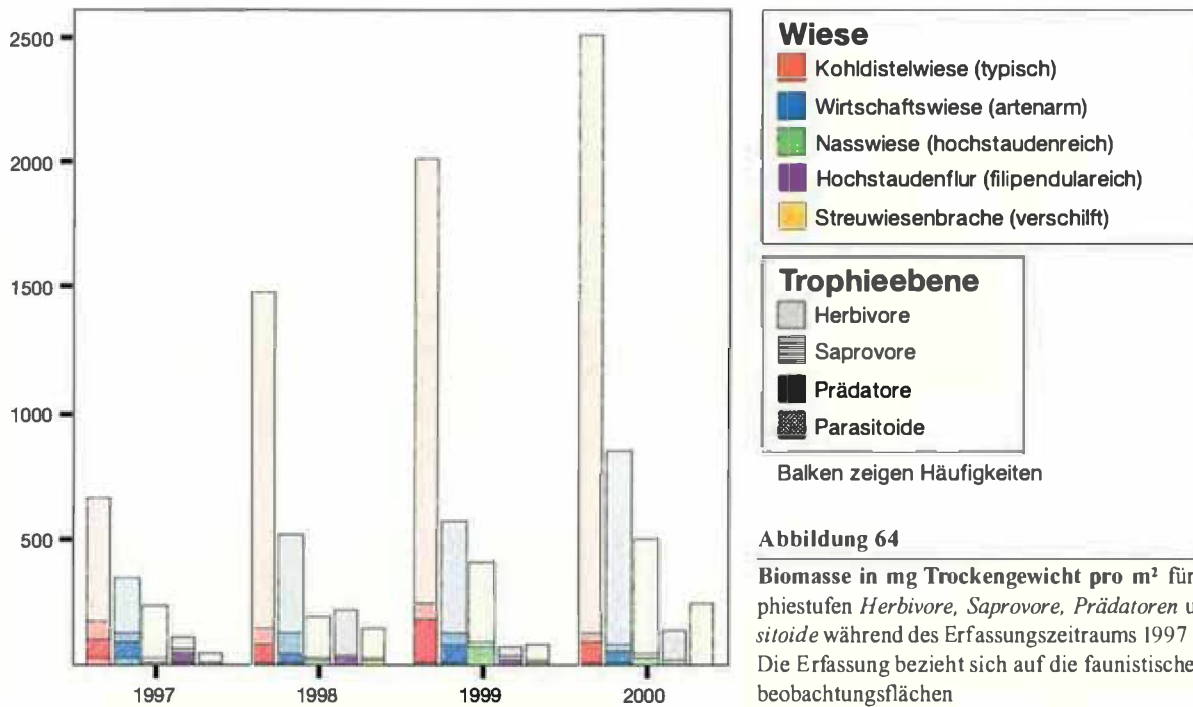


Abbildung 64

Biomasse in mg Trockengewicht pro m² für die Trophiestufen *Herbivore*, *Saprovore*, *Prädatoren* und *Parasitoide* während des Erfassungszeitraums 1997 bis 2000. Die Erfassung bezieht sich auf die faunistischen Dauerbeobachtungsflächen

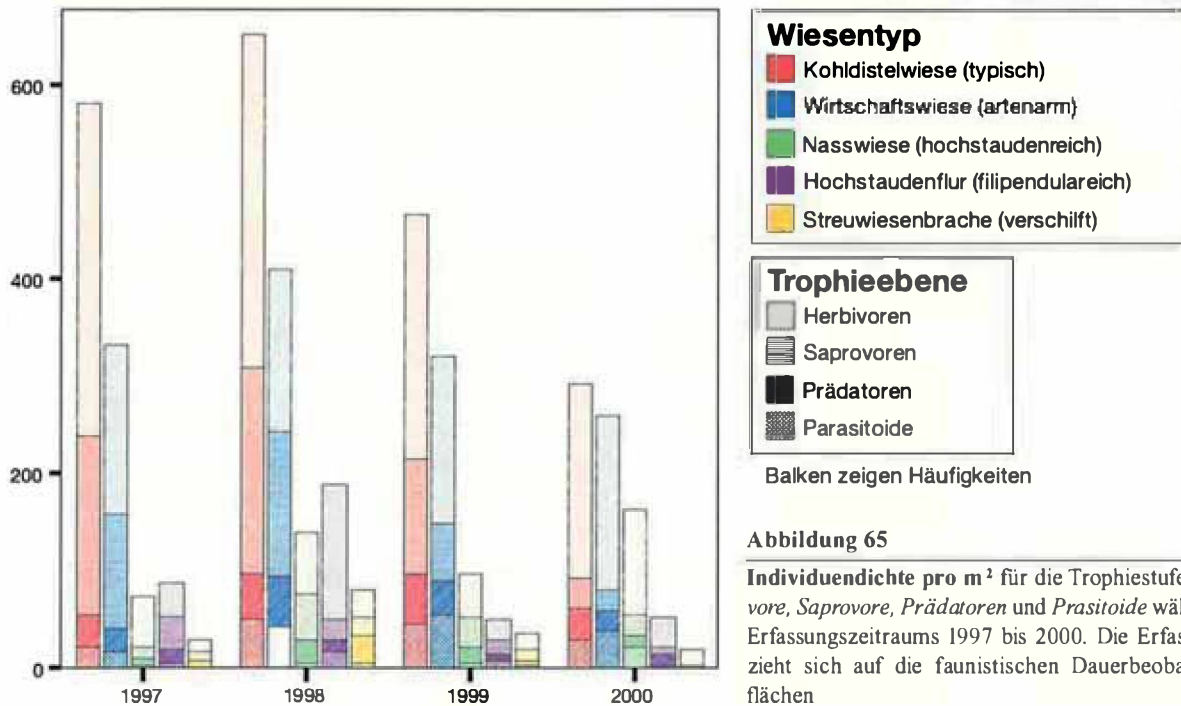


Abbildung 65

Individuendichte pro m² für die Trophiestufen *Herbivore*, *Saprovore*, *Prädatoren* und *Parasitoide* während des Erfassungszeitraums 1997 bis 2000. Die Erfassung bezieht sich auf die faunistischen Dauerbeobachtungsflächen

Herbivoren zuzuordnen ist. Eine eindeutige Entwicklung zur Zu- oder Abnahme der Biomasse bei den *Saprovoren* und *Prädatoren* ist nicht zu erkennen. Bei den *Parasitoiden* zeigte sich nach 1997 eine deutliche Abnahme der Biomasse, die sich in den Jahren 1998 bis 2000 bei einem mittleren Wert von 29,4 mg Trockengewicht/m² einpendelte. Da die Individuendichten im gleichen Zeitraum zugenommen hat, erfolgte eine Verschiebung hin zu kleineren *Parasitoiden*.

In Tabelle 44 sind signifikant häufigere Individuendichten verschiedener Trophieebenen während des Untersuchungszeitraumes in Bezug auf die Flächen

angegeben. Es sind in den verschiedenen Untersuchungsjahren immer wieder signifikant häufigere Trophieebenen in den einzelnen Flächen zu beobachten. Eine generelle Tendenz für eine deutliche Zu- oder Abnahme einzelner Trophieebenen innerhalb einer Fläche ist nicht zu erkennen. *Herbivore*, deren Häufigkeit signifikant zu- bzw. abnimmt, sind auf die Heuschreckenfauna begrenzt. Erhebliche Schwankungen sind bei den *Saprovoren* festzustellen. Die gleichmäßigsten Individuendichten zeigen die *Parasitoide*. Eine höchst signifikante Zunahme der Individuendichte ist 1999 auf die Fläche 24 beschränkt.

Tabelle 44

Signifikant häufigere bzw. verringerte Individuendichte innerhalb der Trophieebenen. *** = höchst signifikant ($p < 0,001$), ** = sehr signifikant ($p < 0,01$), * = signifikant ($p < 0,05$), ↑ = häufiger, ↓ = verringert

1997										
Fläche	2 Kohl- distel- wiese typisch	4 Nass- wiese (hoch- stauden- reich)	5 Nass- wiese (hoch- stauden- reich)	7 Kohl- distel- wiese typisch	16 Streu- wiesen- brache (Schilf)	24 Wirt- schafts- wiese artenarm	25 Wirt- schafts- wiese artenarm	28 Kohl- distel- wiese typisch	29 Kohl- distel- wiese typisch	32 Wirt- schafts- wiese arten- arm
Herbivore							*↓		*↑	
Saprovore		*↓					*↑	*↑	**↓	
Prädatoren				**↑	**↑			**↓		
Parasitoide										
1998										
Herbivore				***↑			**↓			
Saprovore				***↓			**↑	*↑		
Prädatoren					***↑			**↓		
Parasitoide										
1999										
Herbivore	***↑							***↓		**↑
Saprovore	***↓							***↑		**↓
Prädatoren										
Parasitoide	*↓					***↑				
2000										
Herbivore										
Saprovore										
Prädatoren			***↑	*↑						
Parasitoide										

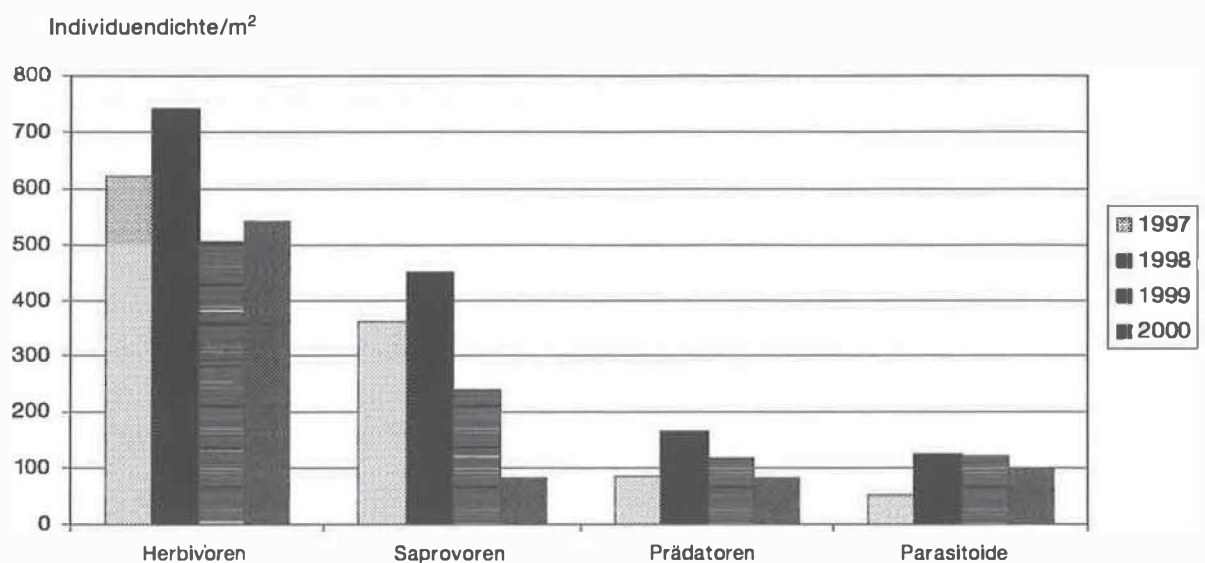
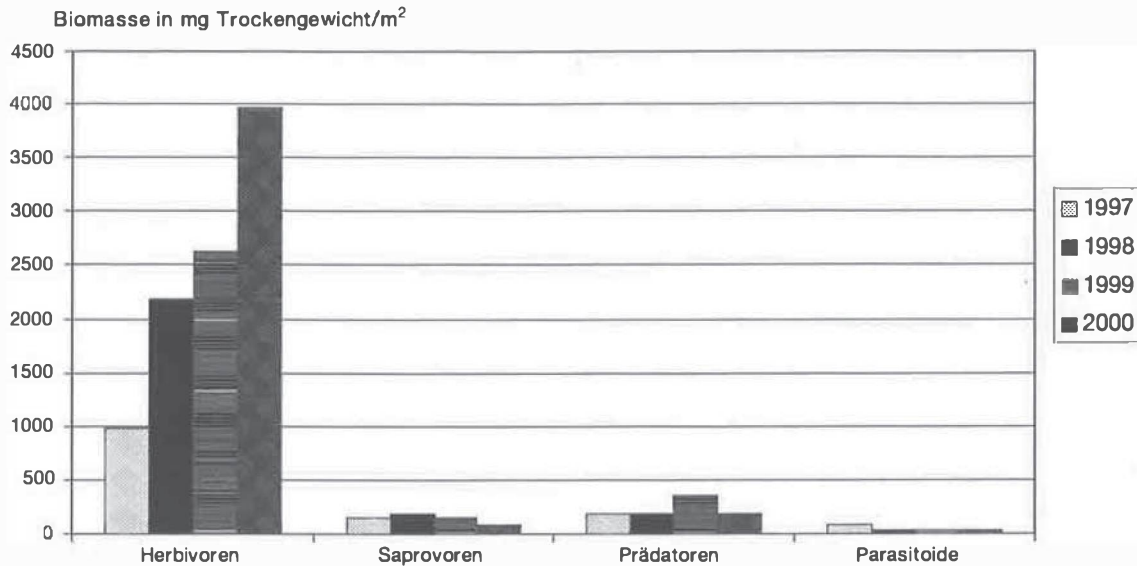


Abbildung 66

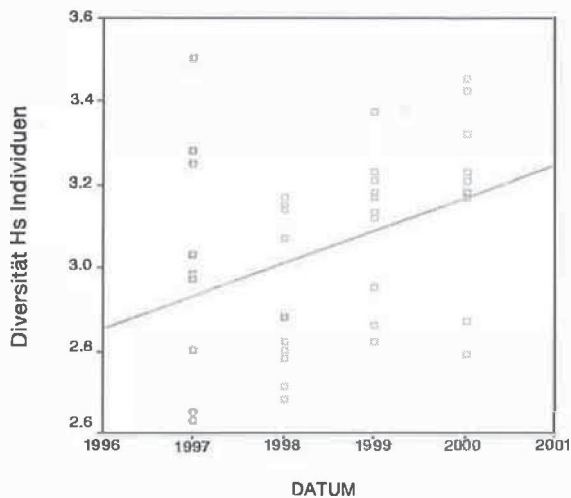
Darstellung der Individuendichte pro m² für verschiedene Trophieebenen während des Erfassungszeitraums 1997 bis 2000

**Abbildung 67**

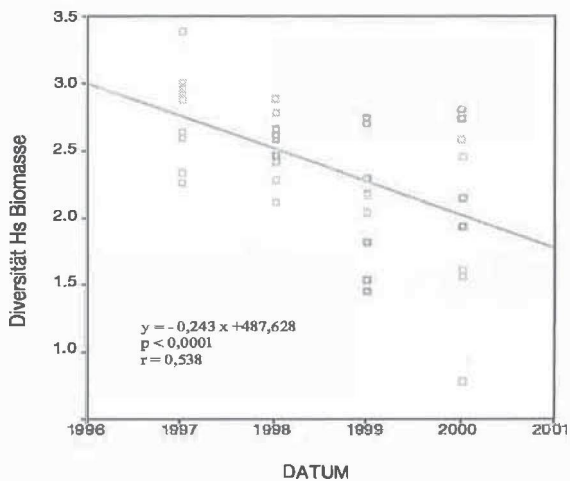
Darstellung der Biomasse in mg Trockengewicht pro m² für verschiedene Trophieebenen während des Erfassungszeitraums 1997 bis 2000

Die Abbildungen 68 und 69 geben die Regressionsgerade der Diversität für die Individuen und der Biomasse im gesamten Untersuchungsgebiet wieder. Es ist zu erkennen, dass bei einem stetigen Anstieg der Diversität der Individuen im gleichen Zeitraum die

Diversität der Biomasse abnimmt. Das bedeutet, dass zum Einen die Artenvielfalt im Untersuchungsgebiet von Jahr zu Jahr zunimmt, dass sich die Biomasse der einzelnen Taxa jedoch angleicht.

**Abbildung 68**

Regressionsgerade für die Änderung der Diversität der Individuen auf der gesamten Fläche während des Untersuchungszeitraumes 1997 bis 2000

**Abbildung 69**

Regressionsgerade für die Änderung der Diversität der Biomasse auf der gesamten Fläche während des Untersuchungszeitraumes 1997 bis 2000

7.4 Vögel

7.4.1 Artenspektrum

Während des Untersuchungszeitraumes konnten 74 Arten im UG nachgewiesen werden (Tabelle 45). Regelmäßig wurden jedoch nur 22 Arten beobachtet. Unter den seltenen und gefährdeten Arten sind besonders der Wachtelkönig, Wachtel, Bekassine und Braunkehlchen zu erwähnen. Die genannten Arten sind Brutvögel des nahegelegenen Feuchtgebietes Haarmos und dürften das UG als Durchzügler oder Nahrungsgast nutzen. Die Beobachtung der genannten Vogelarten (Sicht, Ruf) zeigt, dass die Entwicklung des UG zu mehr Strukturereichtum bei gleichzeitig reduzierter Mahdhäufigkeit auch für seltene Wiesenbrüter die Feuchtwiesen in Straß an Attraktivität gewinnen, auch wenn ein Brutstatus bisher nicht bestätigt werden konnte.

7.4.2 Leitarten

In Abbildung 70 ist die Verteilung der Leitarten im Untersuchungsgebiet dargestellt. Regelmäßig konnten Feldschwirl, Neuntöter und der Sumpfrohrsänger nachgewiesen werden. der Neuntöter nistet in Heckenstrukturen der Fläche 2 bzw. in Gehölzbeständen eines nahegelegenen Bauernhofes. In den Wiesen 1, 4 und 5 werden konnte der Feldschwirl beobachtet werden, nutzt aber auch höhere Strukturen wie in den seggenreichen Flächen 18 und 19. Die Rohrammer scheint sich im UG zu etablieren und konnte in den Hochstauden der Flächen 6, 18 und 19 beobachtet werden. Die Wachtel brütet nicht im UG, kann aber gelegentlich als Nahrungsgast in den Wiesenflächen 7 bzw. 28 gesichtet werden.

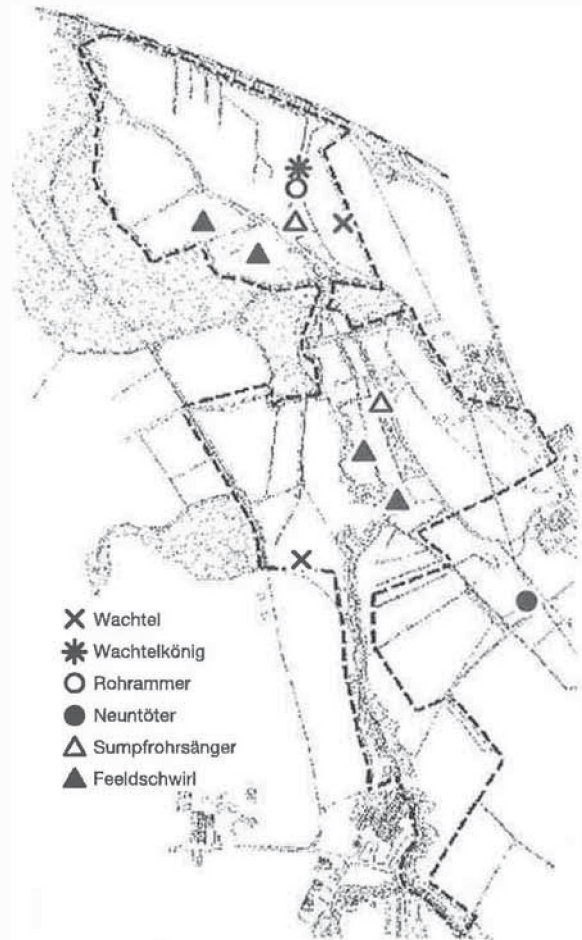


Abbildung 70

Verteilung der Leitarten aus der Gruppe Vögel während der Untersuchungsjahre 1990 bis 2000

Tabelle 45

Liste der nachgewiesenen Vogelarten während des Erfassungszeitraumes 1990 bis 2000 mit Angaben zu RL-Status und Brutstatus.

Legende: BU = Brutvogel der Umgebung, N = Nahrungsgast, E = Einzelbeobachtung, M = mehrere Individuen bzw. Brutpaare, SN = seltener Nahrungsgast, A = Beobachtung zur Brutzeit, B = möglicherweise brütend, C = wahrscheinlich brütend, D = sicheres Brüten, F = Durchzügler

Art	Status	RL-By	RL-D	1990	1997	1998	1999	2000
<i>Turdus merula</i>	Amsel	B/C		*	*	*	*	*
<i>Motacilla alba</i>	Bachstelze	B/D		*	*	*	*	*
<i>Falco subbuteo</i>	Baumfalke	B	1	2	*			
<i>Anthus trivialis</i>	Baumpiper				*			
<i>Gallinago gallinago</i>	Bekassine	F	1	2	*			
<i>Parus caeruleus</i>	Blaumeise	B/C		*	*	*	*	*
<i>Saxicola rubecula</i>	Braunkehlchen	N/BU	2	2	*	*	*	*
<i>Frigilla ceolebs</i>	Buchfink	C		*	*	*	*	*
<i>Dendrocopos major</i>	Buntspecht	B/C		*	*			
<i>Corvus monedula</i>	Dohle	N/BU	3	*	*			
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Dompfaff	B			*			
<i>Sylvia communis</i>	Dorngrasmücke	B	2	*	*			
<i>Garrulus glandarius</i>	Eichelhäher	N/BU/C		*	*	*	*	*
<i>Phasianus colchicus</i>	Fasan	N/BU		*	*	*	*	*

Tabelle 45 (Fortsetzung)

Liste der nachgewiesenen Vogelarten während des Erfassungszeitraumes 1990 bis 2000

Art		Status	RL-By	RL-D	1990	1997	1998	1999	2000
<i>Locustella naevi</i>	Feldschwirl	B			*	*	*	*	*
<i>Passer montanus</i>	Feldsperling	B			*	*	*	*	*
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Fitis	B			*	*			
<i>Certhia brachidactyla</i>	Gartenbaumläufer	B			*				
<i>Sylvia borin</i>	Gartengrasmücke	B			*	*			
<i>Pheonichurus pheonichurus</i>	Gartenrotschwanz	B				*			
<i>Motacilla cinerea</i>	Gebirgsstelze	B			*				
<i>Hippolais icterina</i>	Gelbspötter	B				*			
<i>Serinus serinus</i>	Girlitz	B			*				
<i>Emberiza citrinella</i>	Goldammer	B			*	*	*	*	*
<i>Ardea cinerea</i>	Graureiher	N/BU	2	4	*	*		*	
<i>Muscicapa striata</i>	Grauschnäpper	B			*		*	*	
<i>Picus canus</i>	Grauspecht	B			*				
<i>Chloris chloris</i>	Grünfink	A			*	*	*	*	
<i>Accipiter gentilis</i>	Habicht	N/BU	2	3	*	*			
<i>Parus cristatus</i>	Haubenmeise	B				*			
<i>Phoenicurus ochrurus</i>	Hausrotschwanz	BU			*	*			
<i>Prunella modularis</i>	Heckenbraunelle	B				*			
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Kernbeißer	B			*				
<i>Vanellus vanellus</i>	Kiebitz	N		3	*	*			
<i>Sitta europaea</i>	Kleiber	B			*	*			
<i>Parus major</i>	Kohlmeise	D			*	*	*	*	*
<i>Cuculus canorus</i>	Kuckuck	N/BU			*	*	*	*	
<i>Larus ridibundus</i>	Lachmöwe	N/BU			*				
<i>Apus apus</i>	Mauersegler	B			*	*			
<i>Buteo Buteo</i>	Mäusebussard	N/BU			*	*			
<i>Delichon urbica</i>	Mehlschwalbe	B			*	*	*	*	*
<i>Turdus viscivorus</i>	Misteldrossel	B				*			
<i>Silvia atricapilla</i>	Mönchsgrasmücke	B			*	*	*	*	*
<i>Lanius collurio</i>	Neuntöter	D	2	2	*	*	*	*	*
<i>Oriolus oriolus</i>	Pirol	D						*	
<i>Corvus corone</i>	Rabenkrähe	N/BU				*			
<i>Hirudo rustica</i>	Rauchschwalbe	BU			*	*	*	*	*
<i>Columba palumbus</i>	Ringeltaube	B			*	*	*	*	*
<i>Emberiza schoeniculus</i>	Rohrhammer	B			*	*		*	
<i>Erithacus rubecula</i>	Rotkehlchen	D			*	*	*	*	*
<i>Aegithalos caudatus</i>	Schwanzmeise	B							
<i>Milvus migrans</i>	Schwarzmilan	SN	3			*		*	
<i>Dryocopus martius</i>	Schwarzspecht	N					*	*	*
<i>Turdus philomelos</i>	Singdrossel				*	*			
<i>Regulus ignicapillus</i>	Sommergoldhähnchen	B			*	*			
<i>Accipiter nisus</i>	Sperber	N/BU	2	4	*	*			
<i>Sturnus vulgaris</i>	Star	BU			*	*		*	
<i>Carduelis carduelis</i>	Stieglitz	B			*	*			*
<i>Anas platyrhynchos</i>	Stockente	N/BU			*	*	*	*	*

Tabelle 45 (Schluss)

Liste der nachgewiesenen Vogelarten während des Erfassungszeitraumes 1990 bis 2000

Art	Status	RL-By	RL-D	1990	1997	1998	1999	2000
<i>Parus montanus</i>	Sumpfmeise	C		*	*			
<i>Acrocephalus palustris</i>	Sumpfrohrsänger	D		*	*	*	*	*
<i>Parus ater</i>	Tannenmeise	B		*	*			
<i>Gallinula chloropus</i>	Teichhuhn	D		*				
<i>Ficedula hycoleuca</i>	Trauerschnäpper	Z			*			
<i>Streptopelia decaocto</i>	Türkentaube	N/BU		*				
<i>Falco tinnunculus</i>	Turmfalke	B		*	*			
<i>Turdus pilaris</i>	Wacholderdrossel	B		*				
<i>Coturnix coturnix</i>	Wachtel	F	2		*			*
<i>Crex crex</i>	Wachtelkönig	F				*		
<i>Certhia familiaris</i>	Waldbaumläufer	B		*				
<i>Pernis apivorus</i>	Wespenbussard	SN	2		*			
<i>Regulus regulus</i>	Wintergoldhähnchen	C		*	*			
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Zaunkönig	B		*	*	*	*	*
<i>Phylloscopus collybita</i>	Zilpzalp	D		*	*	*	*	*

7.4.3 Maßnahmenempfehlung für Vögel

Im Bereich der Vögel wird aufgrund des stetigen Vorkommens des Neuntöters im UG diese Art im Rahmen des Pflegemanagements mit berücksichtigt.

- Wesentlich für das Bruthabitat ist eine Entbuschung und Auflockerung dicht geschlossener Gehölzstrukturen.
- Mit Neupflanzungen von Dorngehölzen wie beispielsweise Schlehen oder Weißdorn können durch dieses zusätzliche Angebot an Nistplätzen und „Futterspeicher“ z.B. für die Fütterung der Jungtiere, der Lebensraum des Neuntöters optimiert werden.

7.5 Amphibien

Die Gruppe der Amphibien wurde nur in einer Begehung Ende Juni 1995 gezielt überprüft. Die vorliegenden Daten wurden im Rahmen eines geländeökologischen Praktikums gewonnen. Für die Pflegeplanung soll lediglich auf den Zufallsfund von *Bombina variegata* (Gelbbauchunke) eingegangen werden, weil diese Art vegetationsarme, kleinere Gräben oder Fahrspuren mit flachem Wasserstand präferiert und diese Standorte im UG eher rar sind. Der Fundort befindet sich im Nordteil des UG an einem Wassergraben und im Bereich des Pflegeweges der Bahn AG, wo sich mehrere wassergefüllte Fahrspuren befinden (Abb. 71).

Amphibien

-  *Bombina variegata* (Gelbbauchunke)
-  *Hyla arborea* (Laubfrosch)
-  *Rana temporaria* (Grasfrosch)
-  *Rana esculenta* (Wasserfrosch)



Abbildung 71

Verteilung und Schwerpunktlebensräume einiger Amphibien auf dem Gelände der Lehr- und Forschungsstation

7.6 Reptilien

In Abbildung 72 ist die räumliche Verteilung der Reptilien im Untersuchungsgebiet dargestellt. Während des Untersuchungszeitraumes wurden drei Reptilienarten erfasst. Es sind dies die Kreuzotter die Ringelnatter und die Zauneidechse.

7.6.1 Maßnahmenempfehlung für Reptilien

Der Erfolg von Pflegemaßnahmen lässt sich anhand der Ringelnatter festhalten. Mit der Anlage von Seigen und Weihern konnte die Nahrungsgrundlage für die Ringelnatter verbessert werden. Die zusätzliche Anlage von Steinhäufen als Sonnenplätze im Bereich der Weiher würden den Lebensraum weiter optimieren.

Reptilien

- + *Vipera berus* (Kreuzotter)
- *Natrix natrix* (Ringelnatter)
- *Lacerta agilis* (Zauneidechse)

Räumliche Verteilung der Reptilien auf dem Gelände des Untersuchungsgebietes

Zum Titelbild:

Talgrund der Ökologischen Lehr- und Forschungsstation der ANL in Straß

Laufener Forschungsbericht 8

Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

ISSN 0946 - 5006

ISBN 3-931175-70-7

Zitiervorschlag: MANHART Christof, MARSCHALEK Heinz und Hagen FISCHER
Die Ökologische Lehr- und Forschungsstation Straß – Forschungsergebnisse 1988-2000. –
Laufener Forschungsbericht 8

Die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege ist eine dem Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen zugeordnete Einrichtung.

Auftraggeber: Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Bearbeitung: Dr. Christof Manhart, Birkenweg 5, 83410 Laufen/Salzach
Dipl. Ing. (FH) Heinz Marschalek, Fachhochschule Weihenstephan,
Fachbereich Landschaftsarchitektur, 85350 Freising,
Dr. Hagen Fischer, ifanos-Landschaftsökologie, Hessestr. 4, 90443 Nürnberg

Schriftleitung
und Redaktion: Dr. Notker Mallach in Zusammenarbeit mit Peter Sturm

Für die Einzelbeiträge zeichnen die jeweiligen Referenten verantwortlich.

Die Herstellung von Vervielfältigungen – auch auszugsweise – aus den Veröffentlichungen der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege sowie deren Benutzung zur Herstellung anderer Veröffentlichungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung.

Satz: Fa. Hans Bleicher, Laufen

Herstellung der Farblithos: Fa. Hans Bleicher, Laufen

Digitaldruck und Bindung: Freilassinger Kopierladen G. Habicht, Freilassing

Druck auf Recyclingpapier (100% Altpapier)

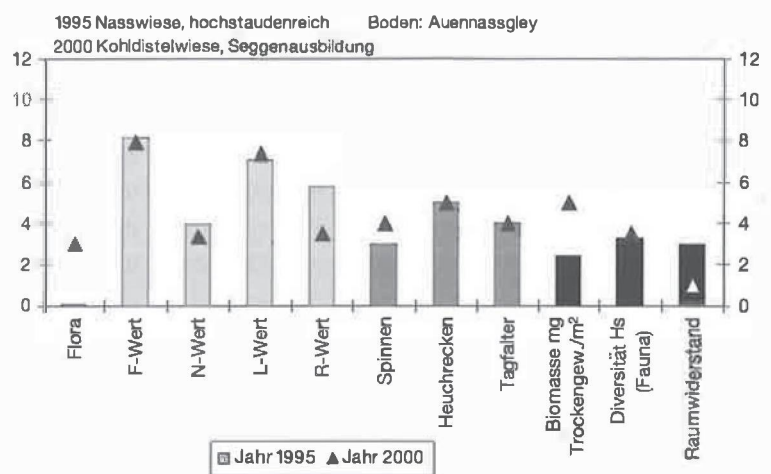
8. Zusammenfassung Vegetation und Fauna

In den Abbildungen 73 bis 81 sind Veränderungen verschiedener Parameter aus den Bereichen der Vegetation und Fauna für die Dauerbeobachtungsflächen im Vergleich der Zeiträume 1995 und 2000 dargestellt. Bei Flora und Fauna beziehen sich die Veränderungen auf die Zu- oder Abnahme von Arten der Roten-Liste Bayerns (RL-Arten). Die Indikatorwerte (F-, N-, L- und R-Wert). Die Biomasse ist bezogen auf die Insekten der Krautschicht angegeben in Trockengewicht pro m².

Bei der Fläche 4 handelte es sich 1995 um eine hochstaudenreiche Nasswiese auf Auennassgley (Abb. 73). Bis zum Jahr 2000 änderte sich dieser Wiesentyp zu einer Kohldistelwiese mit Seggenausbildung. Floristisch sind 4 Rote-Liste Arten hinzugekommen. Bis auf den Lichtwert haben sich alle Indikatorwerte verringert. Bei den Spinnen hat sich die Zahl der RL-Arten etwas verringert, die der Heuschrecken erhöht. Bei den Tagfalter blieb die Zahl der RL-Arten gleich. Die Insektenbiomasse hat sich erhöht, der Raumwiderstand hat aufgrund der Aushagerung abgenommen.

Abbildung 73

Änderung floristischer, vegetationskundlicher und faunistischer Parameter beim Vergleich der Untersuchungsjahre 1995 und 2000 (Fläche 4). Die ersten Daten zur Fauna stammen aus dem Jahr 1997

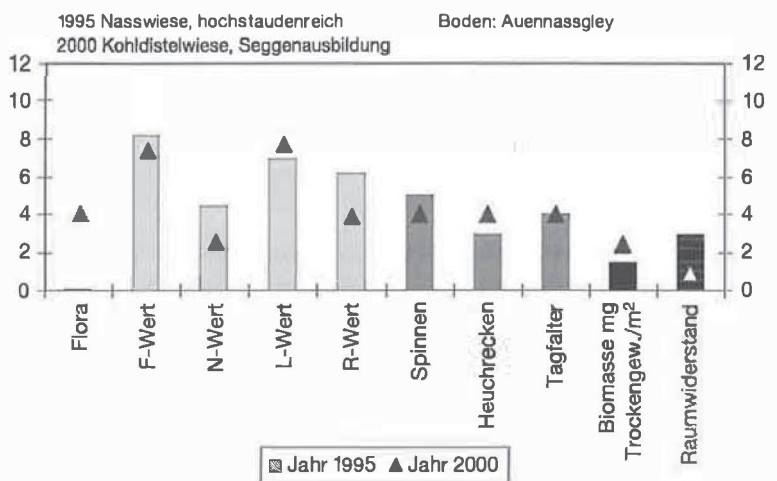


Bei der Fläche 5 handelte es sich 1995 um eine hochstaudenreiche Nasswiese, die sich bis zum Jahr 2000 in eine Kohldistelwiese mit Seggenausbildung geändert hat (Abb. 74). In Bezug auf die Flora haben RL-Arten zugenommen. Stickstoff- und Reaktionszahl

sind gesunken. Bei den Heuschrecken hat die Zahl der RL-Arten zugenommen. Eine leichte Zunahme ist auch bei der Insektenbiomasse festzustellen. Aufgrund der Aushagerung hat sich der Raumwiderstand verringert.

Abbildung 74

Änderung floristischer, vegetationskundlicher und faunistischer Parameter beim Vergleich der Untersuchungsjahre 1995 und 2000 (Fläche 5). Die ersten Daten zur Fauna stammen aus dem Jahr 1997



Fläche 2 wurde 1995 als typische Kohldistelwiese eingestuft und hat sich bis zum Jahr 2000 zu einer Kohldistelwiese mit Seggenausbildung entwickelt (Abb. 75). Die Veränderung innerhalb der verschiedenen Parameter ist eher gering. Auffällig ist jedoch die

Zunahme der Insektenbiomasse um das 5-fache des Ausgangswertes. Wie in den oben genannten Flächen ist der Raumwiderstand aufgrund der Aushagerung zurückgegangen.

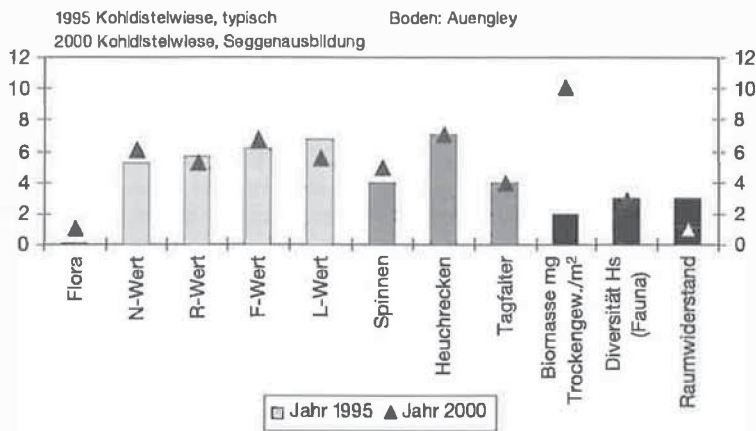


Abbildung 75

Änderung floristischer, vegetationskundlicher und faunistischer Parameter beim Vergleich der Untersuchungsjahre 1995 und 2000 (Fläche 2). Die ersten Daten zur Fauna stammen aus dem Jahr 1997

Fläche 7 wurde 1995 als typische Kohldistelwiese eingestuft und hat sich zu einer Kohldistelwiese mit Seggenausbildung entwickelt (Abb. 76). Floristisch ist keine bemerkenswerte Art hinzugekommen. Bei den Indikatorwerten ist der rückläufige Stickstoffwert auffällig. In Bezug auf die Fauna hat sich die Anzahl

RL-Arten bei den Heuschrecken deutlich erhöht, während sie bei den Tagfaltern gleich blieb und bei den Spinnen zurück ging. Die Biomasse der Insekten hat sich um mehr als das Doppelte erhöht. Wie bei allen vorherigen Flächen hat sich auch hier der Raumwiderstand durch die Aushagerung verringert.

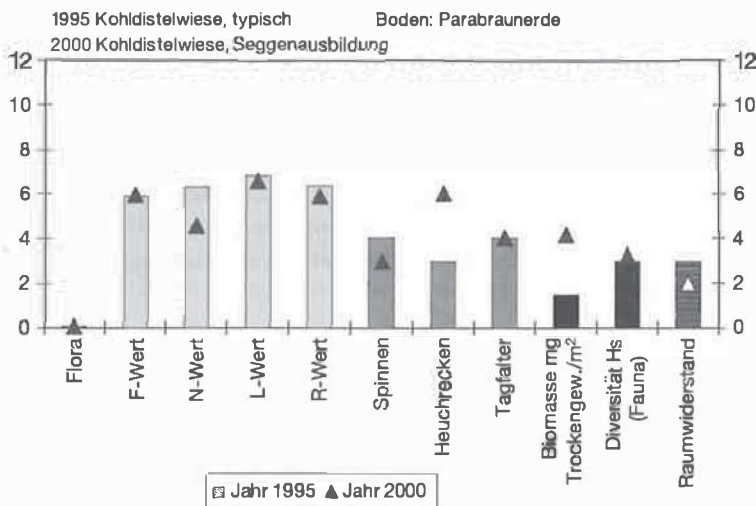


Abbildung 76

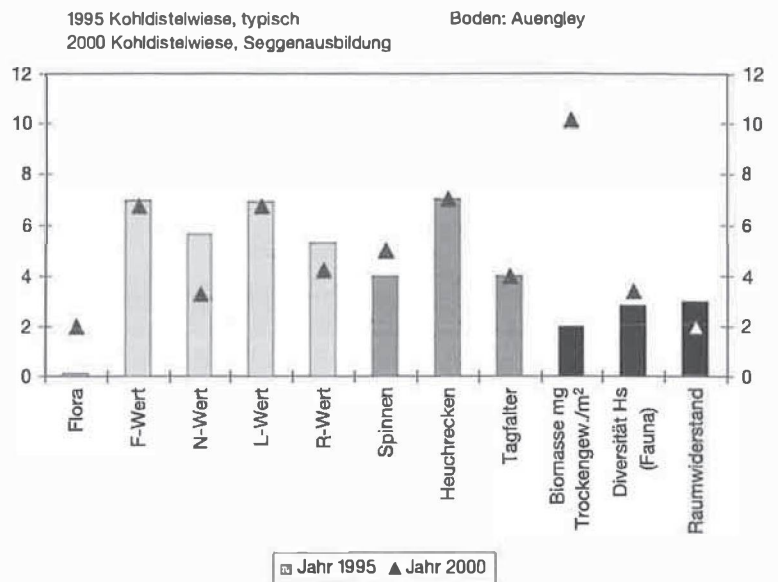
Änderung floristischer, vegetationskundlicher und faunistischer Parameter beim Vergleich der Untersuchungsjahre 1995 und 2000 (Fläche 7). Die ersten Daten zur Fauna stammen aus dem Jahr 1997

Bei der Fläche 28 hat sich die typische Kohldistelwiese bis zum Jahr 2000 zu einer Kohldistelwiese mit Seggenausbildung geändert. Bei dem floristischen Bestand dieser Fläche sind zwei RL-Arten neu hinzugekommen (Abb. 77). Bei den Indikatorwerten haben die Stickstoffzahl und die Reaktionszahl abgenom-

men, während F- und L-Wert nahezu gleich blieben. Faunistisch ist die deutliche Zunahme der Insektenbiomasse auffällig, die sich wie bei der Fläche um das nahezu 5-fache erhöht hat. Der Raumwiderstand hat sich etwas verringert.

Abbildung 77

Änderung floristischer, vegetationskundlicher und faunistischer Parameter beim Vergleich der Untersuchungsjahre 1995 und 2000 (Fläche 28). Die ersten Daten zur Fauna stammen aus dem Jahr 1997

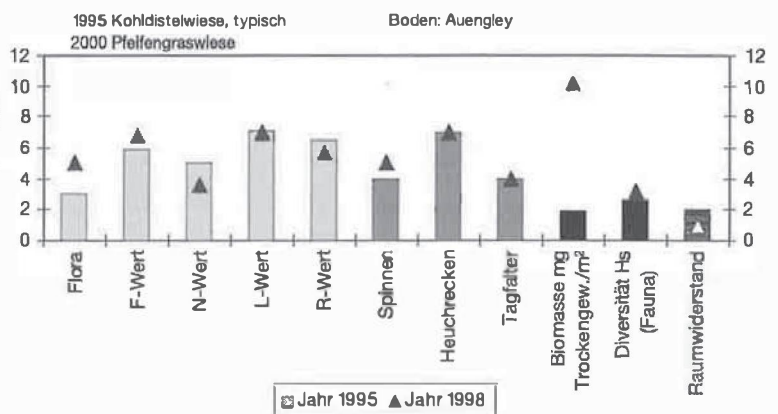


Fläche 29 wurde 1995 als typische Kohldistelwiese eingestuft und hat sich bis zum Jahr 2000 zu einer Pfeifengraswiese entwickelt (Abb. 78). In Bezug auf die Flora hat sich die Anzahl an RL-Arten erhöht. Die Feuchtigkeit hat etwas zugenommen, wo hingegen der Stickstoffwert durch die fehlende Düngung rückläufig ist. Bei den Spinnen sind zwei RL-Arten

hinzugekommen, während Heuschrecken und Tagfalter in ihrem Bestand gleich blieben. Bemerkenswert ist wiederum die deutlich gestiegene Insektenbiomasse in dieser Fläche, die sich um das 5-fache erhöht hat. Damit verbunden ist auch eine etwas gestiegene Diversität. Der Raumwiderstand hat sich durch die Auslagerung verringert.

Abbildung 78

Änderung floristischer, vegetationskundlicher und faunistischer Parameter beim Vergleich der Untersuchungsjahre 1995 und 2000 (Fläche 29). Die ersten Daten zur Fauna stammen aus dem Jahr 1997

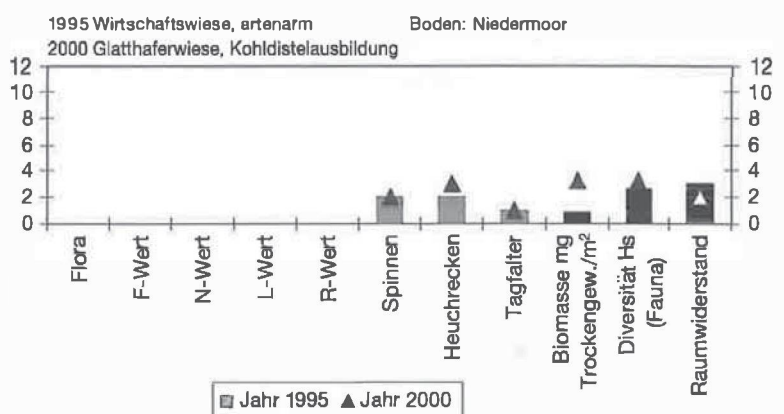


Fläche 24 wurde 1995 als eine artenarme Wirtschaftswiese eingestuft und hat sich bis 2000 zu einer Glatthaferwiese mit Kohldistelausbildung verändert (Abb. 79). Floristische und vegetationskundliche Erhe-

bungen wurden auf dieser Fläche nicht durchgeführt. Faunistisch hat sich die Insektenbiomasse und die Diversität etwas erhöht. bei den Heuschrecken ist eine RL-Art neu hinzugekommen.

Abbildung 79

Änderung floristischer, vegetationskundlicher und faunistischer Parameter beim Vergleich der Untersuchungsjahre 1995 und 2000 (Fläche 24). Die ersten Daten zur Fauna stammen aus dem Jahr 1997



1995 wurde die Fläche 25 als artenarme Wirtschaftswiese eingestuft, die sich zu einer Glatthaferwiese mit Kohldistelausbildung entwickelte (Abb. 80). Bei der Flora ist eine RL-Art hinzugekommen. Die Indikatorwerte zeigen keine auffälligen Veränderungen.

Während die Anzahl RL-Arten bei den Spinnen und Tagfaltern gleich blieb, hat sie sich bei den Heuschrecken um 2 Arten erhöht. Deutlich gestiegen ist die Insektenbiomasse. Der Raumwiderstand hat sich, wie in fast allen Flächen, ebenfalls verringert.

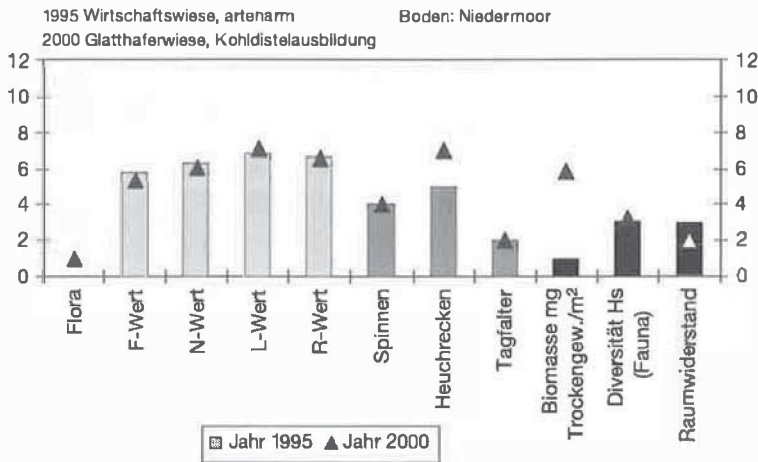


Abbildung 80

Änderung floristischer, vegetationskundlicher und faunistischer Parameter beim Vergleich der Untersuchungsjahre 1995 und 2000 (Fläche 25). Die ersten Daten zur Fauna stammen aus dem Jahr 1997

Bei der Fläche 32 handelte es sich 1995 um eine artenarme Wirtschaftswiese, die sich zu einer Glatthaferwiese mit Kohldistelausbildung entwickelte (Abb. 81). Bei den Indikatorwerten haben Stickstoffzahl und Reaktionszahl deutlich abgenommen, während Feuchtezahl und Lichtzahl gleich blieben. In Bezug auf die

Fauna haben bei den Spinnen und Tagfalter die Zahl an RL-Arten zugenommen, während sie sich bei den Heuschrecken verringerte. Leicht zugenommen hat die Insektenbiomasse, unverändert blieb die Diversität. Der Raumwiderstand hat aufgrund der Aushagerung abgenommen.

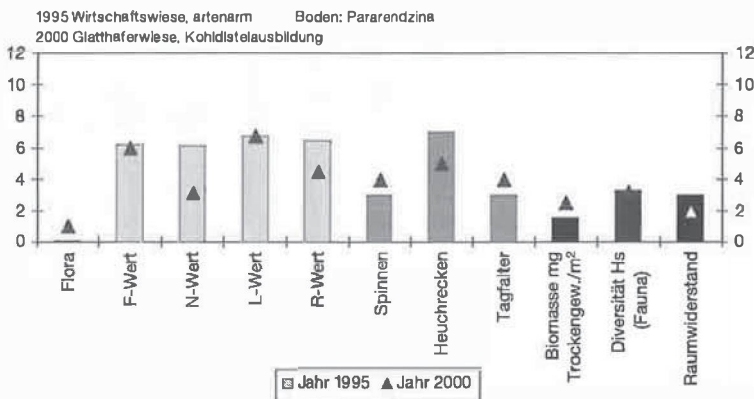


Abbildung 81

Änderung floristischer, vegetationskundlicher und faunistischer Parameter beim Vergleich der Untersuchungsjahre 1995 und 2000 (Fläche 32). Die ersten Daten zur Fauna stammen aus dem Jahr 1997

Bei den ehemaligen Nasswiesen, die sich zu Kohldistelwiesen entwickelt haben, nahmen in Bezug auf die Flora die Anzahl an RL-Arten zu. Die Stickstoff- und Reaktionswerte nahmen ab, d.h. die Böden werden etwas saurer und wegen der fehlenden Düngung zunehmend mager. Bei der Fauna nahm die Insektenbiomasse deutlich zu, während die Anzahl der RL-Arten bei den einzelnen Tiergruppen keinen eindeutigen Trend zeigten. Der Raumwiderstand nahm ab.

Bei den ehemaligen typischen Kohldistelwiesen, die sich zu Kohldistelwiesen mit Seggenausbildung entwickelten hat sich bei der Flora die Anzahl an RL-Arten erhöht. Bei den Indikatorwerten haben sich wie bei den ehemaligen Nasswiesen die Stickstoff- und

Reaktionswerte verringert. In Bezug auf die Fauna hat sich die Zahl der RL-Arten bei den Spinnen erhöht, Insektenbiomasse und Diversität haben ebenfalls zugenommen. Der Raumwiderstand hat sich verringert.

Bei den ehemaligen, artenarmen Wirtschaftswiesen, die sich zu Glatthaferwiesen mit Kohldistelausbildung entwickelten, nahm bei der Flora die Anzahl an RL-Arten zu. Die Indikatorwerte zeigten keine deutlichen Veränderungen. Bei den Heuschrecken nahm die Zahl der RL-Arten zu. Deutlich erhöhte sich die Insektenbiomasse. Wie bei allen übrigen Flächen hat sich auch bei den Wirtschaftswiesen der Raumwiderstand verringert.

Zum Titelbild:

Talgrund der Ökologischen Lehr- und Forschungsstation der ANL in Straß

Laufener Forschungsbericht 8

Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

ISSN 0946 - 5006

ISBN 3-931175-70-7

Zitiervorschlag: MANHART Christof, MARSCHALEK Heinz und Hagen FISCHER
Die Ökologische Lehr- und Forschungsstation Straß – Forschungsergebnisse 1988-2000. –
Laufener Forschungsbericht 8

Die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege ist eine dem Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen zugeordnete Einrichtung.

Auftraggeber: Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Bearbeitung: Dr. Christof Manhart, Birkenweg 5, 83410 Laufen/Salzach
Dipl. Ing. (FH) Heinz Marschalek, Fachhochschule Weihenstephan,
Fachbereich Landschaftsarchitektur, 85350 Freising,
Dr. Hagen Fischer, ifanos-Landschaftsökologie, Hessestr. 4, 90443 Nürnberg

Schriftleitung
und Redaktion: Dr. Notker Mallach in Zusammenarbeit mit Peter Sturm

Für die Einzelbeiträge zeichnen die jeweiligen Referenten verantwortlich.

Die Herstellung von Vervielfältigungen – auch auszugsweise – aus den Veröffentlichungen der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege sowie deren Benutzung zur Herstellung anderer Veröffentlichungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung.

Satz: Fa. Hans Bleicher, Laufen

Herstellung der Farblithos: Fa. Hans Bleicher, Laufen

Digitaldruck und Bindung: Freilassinger Kopierladen G. Habicht, Freilassing

Druck auf Recyclingpapier (100% Altpapier)

9. Wichtigste Managementmaßnahmen und Zusammenfassung

9.1 Managementmaßnahmen

Trotz der vielfältigen Ausprägungen von Feucht- und Streuwiesen, Schilf- und Mädesüßbeständen lassen sich für die Naturschutzpraxis einige allgemeine Pflegemaßnahmen ableiten. Abiotische Faktoren und naturräumliche Gegebenheiten des Geländes müssen bei der Umsetzung von Pflegemaßnahmen berücksichtigt werden, um die Entwicklungsziele auch zu erreichen.

Tabelle 46 gibt einen zusammenfassenden Überblick über die Maßnahmen und dadurch bewirkte positive oder negative Entwicklungen bei den verschiedenen Tiergruppen.

Mahd

Von der unterschiedlichen Nutzungshäufigkeit hat sich eindeutig die ein- bzw. zweischürige Mahd bewährt. Für die Mehrzahl der Tiergruppen ist diese Form der Nutzung am verträglichsten. Bei 2-schürigen Wiesen bietet sich eine erste Mahd Anfang Juni und eine

zweite Ende September an. Bei 1-schürigen Wiesen sollte die Mahd Ende September erfolgen. Schilf und Mädesüß in verbrachten *Molinia*-Streuwiesen kann durch mehrjährigen Frühjahrsschnitt (Ende April/Anfang Mai) erfolgreich zurückgedrängt werden.

Randstreifen

Randstreifen entlang von Grabenrändern werden von Tagfaltern zur Eiablage, Heuschrecken und andere Insekten als Rückzugsgebiet nach erfolgter Mahd aus angrenzenden Wiesen.

Seigen

Libellen und im Gelände vorkommende Gelbbauchunken nutzen Seigen als Fortpflanzungshabitat.

Weiher

Weiher bilden grundsätzlich eine Strukturanreicherung in stillgewässerarmen Gegenden. Mit der Anlage dieses Gewässertyps werden nicht nur Dauerlebensräume für eine Reihe von Pflanzen und Tierarten geschaffen sondern für zahlreiche weitere Arten essentieller Teilhabitat (z.B. Larvalhabitat, Nahrungshabitat).

Tabelle 46

Aufgelistet sind erfasste Tiergruppen und Biomasse mit Angabe zur positiven bzw. negativen Entwicklung bei verschiedenen Landschaftspflegemaßnahmen. + = positive Entwicklung, - = negative Entwicklung, +/- = indifferent bzw. keine Auswirkung

	Mahd 1-schürig		Mahd 2-schürig		Mahd 3-schürig			
	Ende Sept.	Mahd Fröhschnitt April/Anfang Mai	Mahd 1.Schnitt Juli 2.Schnitt September	Mahd 1. Schnitt Anfang Juni 2. Schnitt September	Mahd 3-schürig	Randstreifen	Seigen	Weiher
Tagfalter	+	+/-	-	+/-	-	+	+/-	+/-
Heuschrecken	+	+/-	-	+/-	-	+	+/-	+/-
Laufkäfer	+	+/-	+/-	+/-	-	+/-	+/-	+/-
Spinnen	+	+/-	+/-	+/-	-	+/-	+/-	+/-
Libellen	+/-	+/-	+/-	+/-	-	+	+	+
Individuendichte (Insekten Krautschicht)	+/-	+/-	-	+	-	+	+/-	+/-
Amphibien	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+	+	+
Reptilien	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+	+	+
Biomasse Insekten	+	+/-	-	+	-	+/-	+/-	+/-
Schilf, Mädesüß	+	-	+/-	+/-	-	+/-	+/-	+/-
Feuchtwiesen		-	+	-	-	+/-	+/-	+/-
Streuwiesen	+	-	-	-	-	+/-	+/-	+/-
Biomasse Pflanzen	-	+/-	+/-	+/-	+	+/-	+/-	+/-

In Tabelle 47 sind in Bezug auf verschiedene Bodentypen die Ausgangsvegetation 1995, die Nutzung und der Vegetationszustand 2000 festgehalten. Zusätzlich ist der Erfüllungsgrad des Entwicklungszieles angegeben. Typische Kohldistelwiesen haben sich weitgehend zu seggenreichen Kohldistelwiesen verändert. Die Mahdzeitpunkte lagen im wesentlichen in den Monaten Juli und September. Verschifft Streuwiesenbrache und eine Kohldistelwiese auf Auengley haben sich zu Pfeifengraswiesen entwickelt. Zur Reduktion des Schilfbestandes erfolgte bei der Streuwie-

senbrache ein Pflegeschnitt Anfang April. Die artenarme Wirtschaftswiesen auf Niedermoorboden hat sich bei 2 maliger Mahd im Jahr zu einer Kohldistelwiese mit Seggenausbildung entwickelt. Bei einmaliger Mahd im Jahr (Anfang Juli) auf gleichem Bodentyp hat sich nach 5 Jahren eine Glatthaferwiese mit Kohldistelausbildung eingestellt. Die Wirtschaftswiesen auf Pararendzina wurden 3 Jahre 2 mal pro Jahr gemäht, danach erfolgte eine 1 malige Mahd im Juli. Aus diesen Wiesen sind Glatthaferwiesen mit Kohldistelausbildung hervorgegangen.

Tabelle 47

Pflegemaßnahmen bei ausgewählten Wiesentypen mit Angaben zu Boden, Ausgangsbestand, Nutzung, Stand nach 5 Jahren und Entwicklungsziel

Boden	Vegetation 1995	Nutzung	Vegetation 2000	Entwicklungsziel	
Auengley	Hochstaudenflur (filipendulereich)	2-schürig (7/9)	Hochstaudenflur (filipendulereich)	Pfeifengras-Streuwiese	nicht erreicht
Niedermoor	Streuweisenbrache (verschifft)	3 Jahre 2-schürig (7/10) danach 1-schürig (10)	Pfeifengraswiese	Pfeifengras-Streuwiese mit Flachmoorarten	erreicht
Auengley	Kohldistelwiese typisch	2-schürig (7/9)		Pfeifengras-Streuwiese	erreicht
Auengley	Kohldistelwiese typisch	2-schürig (7/9)	Kohldistelwiese Seggenausbildung	Trollblumen-Bachkratzdistelwiese	noch nicht erreicht
Parabraunerde		2-schürig (6/nach Bedarf)		Kohldistelwiese, artenreich	noch nicht erreicht
Auengley		2-schürig (7/9)		Pfeifengras-Streuwiese	fast erreicht
Auennassgley		1-schürig (7)		Nasswiese, kleinseggenreich	fast erreicht
Auennassgley		2-schürig (7/9)		Nasswiese, kleinseggenreich	fast erreicht
Niedermoor	Wirtschaftswiese typisch, artenarm	2-schürig (7/nach Bedarf Landwirt)	Kohldistelwiese Seggenausbildung	Kohldistelwiese, artenreich	erreicht
Niedermoor	Wirtschaftswiese typisch, artenarm	1-schürig (7)	Glatthaferwiese Kohldistelausbildung	Glatthaferwiese, artenreich	fast erreicht
Pararendzina		3 Jahre 2-schürig (6/8) danach 1-schürig		Glatthaferwiese, artenreich	noch nicht erreicht

9.2 Zusammenfassung

Für Feuchtgebiete werden folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

- Es hat sich gezeigt, dass nach 5 Jahren in der Fläche Veränderungen eintreten und eine Zwischenstufe der Vegetationsentwicklung beurteilt werden kann. Anhand dieser Ergebnisse sollten die weiteren Pflegemaßnahmen abgeglichen werden.
- Bei beabsichtigter Renaturierung von Feuchtflächen können Gebiete in Auenbereichen durch regelmäßige Überschwemmung mit Nährstoffen weiter versorgt werden. D.h. eine Aushagerung verzögert sich.
- In verschliffen und mädessüßdominierten Streuwiesenflächen kann *Phragmites australis* und *Filipendula ulmaria* durch einen Austriebsschnitt im Frühjahr (April/Anfang Mai) erfolgreich zurückgedrängt werden. Dieser Schnitt sollte in Kniehöhe bei hochgestelltem Balkenmäher erfolgen um den Unterwuchs zu schonen. Ein zweiter Schnitt erfolgt im Oktober. Diese Maßnahmen sollten einige Jahre durchgeführt werden, da sich der Bestand bei Ausbleiben des Frühjahrsschnittes rasch erholt. Danach reicht ein Räumungsschnitt im Oktober.
- Vorsicht bei bodennahem Schnitt. Horstig wachsende Gräser wie z.B. *Molinia caerulea* und *Carex davalliana* werden durch den scharfen Schnitt geschädigt.
- Für die Entwicklung von Fettwiesen in potenzielle Feuchtwiesen ist eine 2-schürige Mahd mit erstem Schnitt Mitte Juli und einem zweiten Schnitt Ende September sinnvoll. Nach 5 Jahren sollte sich ein erster Erfolg anhand des geänderten Artenspektrums abzeichnen.
- Zur Rückentwicklung von Feuchtwiesen in ehemalige Pfeifengras-Streuwiesen wird ebenfalls eine 2-schürige Mahd mit erstem Schnitt Mitte Juli und einem zweiten Schnitt Ende September empfohlen. Der späte erste Schnitt berücksichtigt die Phänologie der Orchideen (Samenreife).
- Eine einmalige Mahd im Juli kann hochwüchsige Pflanzen wie *Filipendula ulmaria* und *Cirsium palustre* aber auch verschiedene *Carex*-Arten fördern. Der Entwicklung von *Filipendula ulmaria* und verschiedenen Großseggen kann durch einen gezielten zweiten frühen Schnitt, der sich nur auf diesen Bestand bezieht, entgegengewirkt werden.

Im Jahr 1988 wurden vom Bayerischen Naturschutzfonds ca. 18 ha Grünland erworben und der ANL zu Forschungs- und Lehrzwecken überlassen. Die zentralen Veränderungen in der Nutzung des Geländes erfolgten in zwei Stufen. In einem ersten Abschnitt wurde die bisherige, vor 1988 erfolgte Mahd von durchschnittlich 3- bis 4-schüriger Mahd unter Verwendung von Gülle und Mineraldünger auf eine 2- bis 3-schürige Mahd bei Beibehaltung einer einmaligen Düngung pro Jahr umgestellt. Der zweite Abschnitt erfolgte ab 1995 mit der Umsetzung eines Pflege- und Entwicklungsplanes für das gesamte Untersuchungsgebiet. Die Mahdhäufigkeit wurde bei völligem Düngeverzicht auf den meisten Flächen mit durchschnittlich zwei Terminen weiter reduziert. Der Pflege- und Entwicklungsplan sieht eine Renaturierung der Grünlandflächen nach naturschutzfachlichen Vorgaben vor, wobei die landwirtschaftliche Nutzung beibehalten werden soll.

Parallel zur Umsetzung des Pflege- und Entwicklungsplanes wurde eine Erfolgskontrolle durchgeführt, die neben vegetationskundlichen Aufnahmen insbesondere die Entwicklung einer Reihe von Tiergruppen bei der Renaturierung der feuchten Grünlandflächen verfolgte. Sie umfassten die Taxa Heuschrecken, Tagfalter, Laufkäfer, Spinnen sowie die Biomasse und Individuendichte der Insekten der Krautschicht.

Das Gelände wurde vegetationskundlich in 36 Parzellen eingeteilt und für jede dieser Parzellen der Ist-Zustand 1995 und das Entwicklungsziel festgehalten, das durch die reduzierte Nutzung erreicht werden soll.

Die Renaturierung führte bei vielen Flächen zu einer Erhöhung der Diversität bei den meisten Tiergruppen und den Pflanzen. Die Zielsetzung in Bezug auf die Vegetationsentwicklung wurde in einigen Fällen erreicht oder zumindest teilweise erreicht. Grundsätzlich hat sich die Reduktion der Mahdhäufigkeit auf eine durchschnittlich 2-schürige Mahd ohne Düngung bewährt. Feuchtwiesen und bisher intensiv genutzte Mähwiesen konnten in Streuwiesen bzw. artenreiche Feuchtwiesen zurückgeführt werden. Der Frühschnitt (Ende April/Anfang Mai) auf verschliffen ehemaligen Streuwiesen führt innerhalb weniger Jahre zu einer deutlichen Reduzierung von in der Fläche unerwünschtem Schilf und Mädessüß. Der durchschnittliche Zeitpunkt für die erste Mahd Anfang bis Mitte Juli ist aus vegetationskundlicher Sicht ein geeigneter Zeitpunkt für viele Pflanzenarten. Wichtig für eine erfolgreiche Renaturierung sind die Wasser- und Nährstoffverhältnisse im Gebiet.

Bei der Fauna hat die Diversität im UG zugenommen. Die Reaktion auf den Mahdzeitpunkt sind unterschiedlich. Aus faunistischer Sicht ist eine Sommermahd im Juli und August, die größere Flächen umfasst, besonders für Heuschrecken, Tagfalter und einige krautschichtbewohnende Insektengruppen ungeeignet. Ausweichflächen bzw. breite Randstreifen entlang von Gräben sollten als Rückzugsgebiet vorhanden sein. Für diese Tiergruppen ist bei zweischüriger Nutzung eine erste Mahd Ende Mai und eine zweite Ende September der Sommermahd vorzuziehen. Jede Pflegeplanung sollte unbedingt einen Zielabgleich beinhalten.

Zum Titelbild:

Talgrund der Ökologischen Lehr- und Forschungsstation der ANL in Straß

Laufener Forschungsbericht 8

Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

ISSN 0946 - 5006

ISBN 3-931175-70-7

Zitiervorschlag: MANHART Christof, MARSCHALEK Heinz und Hagen FISCHER
Die Ökologische Lehr- und Forschungsstation Straß – Forschungsergebnisse 1988-2000. –
Laufener Forschungsbericht 8

Die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege ist eine dem Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen zugeordnete Einrichtung.

Auftraggeber: Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Bearbeitung: Dr. Christof Manhart, Birkenweg 5, 83410 Laufen/Salzach
Dipl. Ing. (FH) Heinz Marschalek, Fachhochschule Weihenstephan,
Fachbereich Landschaftsarchitektur, 85350 Freising,
Dr. Hagen Fischer, ifanos-Landschaftsökologie, Hessestr. 4, 90443 Nürnberg

Schriftleitung
und Redaktion: Dr. Notker Mallach in Zusammenarbeit mit Peter Sturm

Für die Einzelbeiträge zeichnen die jeweiligen Referenten verantwortlich.

Die Herstellung von Vervielfältigungen – auch auszugsweise – aus den Veröffentlichungen der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege sowie deren Benutzung zur Herstellung anderer Veröffentlichungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung.

Satz: Fa. Hans Bleicher, Laufen

Herstellung der Farblithos: Fa. Hans Bleicher, Laufen

Digitaldruck und Bindung: Freilassinger Kopierladen G. Habicht, Freilassing

Druck auf Recyclingpapier (100% Altpapier)

10. Diskussion

10.1 Vergleich naturschutzfachlicher und betriebswirtschaftlicher Parameter

Tabelle 48 zeigt am Beispiel der Artendiversität (Fauna), Anzahl naturschutzfachlicher Arten, Biomasse der Fauna und der gewonnenen pflanzlichen Biomasse eine Gegenüberstellung naturschutzfachlicher

mit betriebswirtschaftlichen Parametern. Deutlich ist die Zunahme der Individuendiversität und Biomasse der Insekten zu erkennen sowie eine Zunahme naturschutzfachlich bedeutsamer Arten der Roten Liste Bayerns. Eine rückläufige Entwicklung der pflanzlichen Biomasse war aufgrund der unterlassenen Düngung zu erwarten.

Tabelle 48

Die Tabelle enthält den Vergleich der Parameter Diversität (Hs) Fauna, Biomasse Fauna und Biomasse Vegetation der Jahre 1997 und 2000

Jahr	Diversität	Anzahl Arten RL-Bay	Biomasse Fauna mg Trockengewicht/m ²	Biomasse Vegetation dt pro ha 2000	Biomasse Vegetation dt pro ha bis 1988
1997	2.75	46	10.9	51.5	75,7
2000	3.19	67	18.9		

Abbildung 82 zeigt den Vergleich der Parameter Diversität (Fauna), Anzahl Naturschutzfachlich bedeutsamer Arten, Biomasse (Fauna) Biomasse (Vegetation) zwischen 1997 und 2000. Dabei ist zu erkennen, dass die Diversität um den Faktor 1,2 und die Biomasse der Fauna um den Faktor 1,6 erhöht hat. Im Gegen-

satz dazu hat sich die Biomasse der Vegetation um den Faktor 0,7 verringert. Aus naturschutzfachlicher Sicht ist auch bei verringerter pflanzlicher Biomasse eine grundsätzliche Verbesserung des Artbestandes und der Biomasse der Fauna festzustellen.

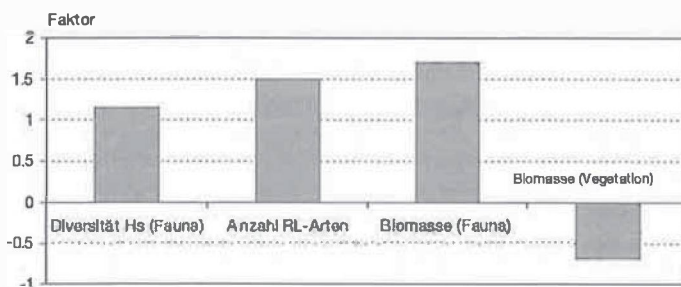


Abbildung 82

Vergleich der Entwicklung der Parameter Diversität Hs (Fauna), Anzahl RL-Arten, Biomasse (Fauna) Biomasse (Vegetation) zwischen 1997 und 2000

10.2 Möglichkeiten der Renaturierung

Vor Übernahme des UG 1989 durch die ANL herrschte, soweit es die Bodenfeuchtigkeit zuließ, eine intensive Nutzung der Wiesen vor. Wo dies nicht möglich war, wurde extensiv bewirtschaftet. In beiden Fällen jedoch mit Düngegaben in Form von Gülle und Mineraldünger. Die Bewirtschaftung der sehr nassen und durch Hochwasser des Schinderbaches überschwemmten Bereiche wurden bereits in früheren Jahren aufgegeben und sich selbst überlassen. Im Laufe der Sukzession entwickelte sich in ehemaligen Streuwiesen eine verschilfte Hochstaudenflur.

Bei allen Möglichkeiten, die eine moderne Landschaftspflege bietet, sind im Zuge der Renaturierung zwei wesentliche Maßnahmen durchzuführen.

- Erstens, die Reduktion der Mahdhäufigkeit von durchschnittlich 3- bis 4-schürig auf beispielsweise eine 3- bis 2-schürige Mahd.
- Zweitens, ein vollkommener Verzicht auf jegliche Düngegaben.

Wo Gräben vorhanden sind, empfiehlt es sich, einen breiten Randstreifen zu belassen. Pflegeschnitte im zeitigen Frühjahr um z.B. in ehemaligen Streuwiesenbereichen Schilf und Hochstauden zurückzudrängen und damit ursprüngliche *Molinia*-Streuwiesenarten wieder zu etablieren, ist eine weitere Möglichkeit für eine Renaturierung degradierter Feucht- bzw. Streuwiesen. Alle genannten Maßnahmen zur Renaturierung eines Feuchtgebietes zeigten im Untersuchungsgebiet innerhalb von 5 Jahren eine deutlich

positive Entwicklung sowohl bei der Vegetation als auch bei der Fauna (OPPERMANN 1987).

Ein Problem, das bei der Renaturierung vieler Feuchtf Flächen zum Tragen kommt, ist der gestörte Wasserhaushalt. Neben der Aushagerung der Bestände auf der einen Seite sind andererseits für eine erfolgreiche Renaturierung von Feuchtf Flächen hohe Grundwasserstände nötig (SCHWARTZE 1999). Wichtig sind dabei auch die Bodenschichten, in denen der Grundwasserspiegel während der Vegetationsperiode verläuft (BIEWER et al. 1994). Maßnahmen zur Wiedervernässung werden oft nur kleinflächig durchgeführt, zeigen aber dort, wo eine gewisse Flächenwirkung erzielt wurde, eine positive biologische Entwicklung (MICHELS 1999), (HANDKE 1999).

10.3 Bedeutung der Nutzung für Schutz und Entwicklung artenreicher Lebensgemeinschaften bei Flora und Fauna

Eine durchwegs positive Entwicklung auf die Fauna von Feuchtf Flächen zeigt ein genereller Verzicht auf jegliche Form von Düngegaben (ACHZIGER, NICKEL, SCHREIBER 1999, SACHTELEBEN 1999). Als weiterer einflussgebender Faktor ist die Mahdhäufigkeit zu nennen. Die Spannweite liegt dabei von einer 3-schürigen Nutzung bis hin zu Brachestadien mit einer Mahd, die zwischen 3 und 5 Jahren wiederholt wird. Beide „Extreme“ führen jedoch nicht zu dem gewünschten Erfolg.

Die 3-schürige Nutzung erbringt die geringste Biomasse und Individuendichte in Bezug auf die Fauna der Krautschicht. Zudem zeigt sich, wie auch bei ACHZIGER, NICKEL, SCHREIBER (1999) angesprochen, eine Tendenz zur Bevorzugung euryöker Arten gegenüber den für Feuchtwiesen typischen hygrophilen Arten. Brachflächen, die nur in großen Zeitabständen (zwischen 3 und 5 Jahren) gemäht werden, zeigen eine eigene Entwicklung. Es entstehen sehr artenarme Pflanzenbestände mit Dominanz meist einer Art und z.T. hohe Streuauflagen. Nach Ergebnissen von ZÖCKLER (1988) führt eine Brache nicht zu dem Blütenreichtum, wie er für eine artenreiche Fliegen- und Hautflüglerfauna möglich wäre, KEMEYER & NAFE (2000) heben dagegen die Bedeutung von Dauerbrachen in Kombination mit Saumstreifen für hohe Individuendichten des Sumpfrohrsängers hervor.

Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die häufigste Nutzungsvariante in Feuchtwiesen, die 2-schürige Mahd. Grundsätzlich deckt sie die meisten Ansprüche aus naturschutzfachlicher Sicht ab. Korrelation zwischen hohen Artenzahlen bei Pflanzen und Schmetterlingen in extensiv und regelmäßig bewirtschafteten Streuwiesen wurden bereits von OPPERMANN, REICHHOLF & PFADENHAUER (1987) nachgewiesen. Im Untersuchungsgebiet hat die Diversität sowohl bei den Pflanzen als auch den Tieren deutlich zugenommen.

Wesentlich umstrittener als die Mahdhäufigkeit ist der Mahdzeitpunkt. Das Vertragsnaturschutzprogramm (VNP) als wesentlicher Kernbaustein des Naturschutzes in Feuchtgebieten beinhaltet je nach Variante vorgegebene Mahdzeitpunkte. Die traditionelle Bewirtschaftungsform wechselfeuchter Kohldistelwiesen und frischer bis mäßig feuchter oder wechselfeuchter Glatthaferwiesen ist die Mahd als „Heumahd“ Mitte bis Ende Juni und als „Grummet“ ab Ende August/Anfang September (MARSCHALEK 1995). Die Auswirkung der zweimaligen Sommermahd ist vor allem in der Ausbildung von zwei blütenreichen Hochständen im Jahreslauf zu sehen. Auf der anderen Seite wirkt sich die Sommermahd negativ auf eine Reihe von Tagfalterarten wie z. B. der beiden Ameisenbläulinge *Maculinea nausithous* und *Maculinea telejus* aus, deren Eiablagepflanze bei einer Sommermahd zwischen Ende Juni bis Mitte August mit dem Mähgut entfernt wird. Heuschrecken, eine Tiergruppe, deren Arten besonders an Bodenfeuchte, Nutzungsintensität und der Struktur des Gebietes gebunden sind (HANSEN 2001), werden durch die zweischürige Mahd mit erstem Schnitt Mitte Juli regelmäßig beeinträchtigt (HARTMANN 1998, 1999, 2000). Für diese Tiergruppe kann bei zweischürigen Flächen eine vorgezogene Mahd Anfang Juni die Entwicklung einiger Arten (*M. grossus*, *Ch. albomarginatus*, *Ch. montanus*) begünstigen (KIEL 1999), bei einschürigen Flächen ist eine einmalige späte Heumahd Ende September am geeignetsten (SPÄTH & KAPFER 1994). Larven und Imagines sind nach (DETZEL 1998) durchaus in der Lage aufgrund ihrer Mobilität Mahdereignisse zu überstehen, wenn sie auf benachbarte, ungemähte Wiesen ausweichen können. Dies setzt jedoch kleinflächigere Wiesenabschnitte mit mosaikartiger Mahd voraus.

Kurzfristige Entwicklung

War das Untersuchungsgebiet bis 1995 noch sehr von der intensiven Nutzung geprägt, konnte innerhalb der nächsten 5 Jahre eine bemerkenswerte Veränderung in den Grünflächen und Randstrukturen beobachtet werden. Die passive Grabenbeseitigung führte zu einer deutlichen Erhöhung der Feuchtezeiger, die ausbleibende Düngung führte zu einem Anstieg der Magerkeitszeiger. Sowohl bei der Vegetation als auch bei der Fauna nahm die Diversität im UG ebenfalls deutlich zu. Die standortabhängige Entwicklung der Vegetation durch Substrat, Bodenwasser und Nährstoffabsorptionsfähigkeit zeigte auch bei Auflassung von Ackerstandorten nach 5-8 Jahren deutliche Veränderungen der Vegetation (MANTHEY 2000). POTHMANN & VOGEL (1999) berichten über eine erfolgreiche Wiedervernässung und Moorrenaturierung innerhalb von 5 Jahren. Ein Zeitfenster von 4 bis 6 Jahren nach Änderung der Bewirtschaftungsform zeigt vielfach bereits nachweisbare Erfolge, stellt aber anhand der vorliegenden Ergebnisse nur eine Zwischenstufe dar, da die Entwicklungen der einzelnen Flächen noch nicht abgeschlossen sind.

10.4 Sicherung der biologischen Vielfalt

Mit der Konvention zum Schutz der biologischen Vielfalt in Rio 1992 stand erstmals die Gefährdung der Biodiversität im Mittelpunkt einer internationalen Vereinbarung. Diversität kann auf verschiedenste Ebenen bezogen werden. Das Spektrum der biologischen Vielfalt reicht von Molekülen und Zellen bis hin zur Ebene der Ökosysteme (SOLBRIG 1994). In der vorliegenden Untersuchung bezieht sich die Diversität auf die Vielfalt der Taxa. Wie Untersuchungen zeigen, führt die Intensivierung der Landwirtschaft zur Vereinfachung der taxonomischen Struktur (RYSZKOWSKI 1996). Im Gegensatz dazu bewirkt eine mosaikartige Struktur und damit verbundene Habitatheterogenität der Landschaft hinsichtlich der Fauna zu einer Erhöhung von Diversität, Individuendichte und Biomasse (RYSZKOWSKI 1998). Ebenso tragen Ökotope zu einer deutlichen Erhöhung der Diversität und Biomasse bei (KARG 1994). Bei den Ergebnissen zeigten sich zwei unterschiedliche biologische Phänomene. Während die Diversität auf der Ebene der Individuen über die Jahre hin zunahm, verringerte sie sich in Bezug auf die Biomasse. RYSZKOWSKI & KARG (1997) zeigten, wie die Diversitätsindizes vom Erscheinen von kleinen Insekten und von Insekten mit großem Körpergewicht beeinflusst sind.

Grundsätzlich hat die Extensivierung der Flächen die Individuendiversität der Insekten der Krautschicht deutlich verbessert. Bei den Insekten der Krautschicht wird die Diversität auf Familienebene bezogen. Bei einigen Tiergruppen muss jedoch differenziert werden. Bei den *Carabiden* hat im Laufe der Untersuchung die Diversität kontinuierlich abgenommen. Die Ursachen hierfür sind unklar. Der Einfluss der Mahd als Ursache für diese Entwicklung konnte nicht bestätigt werden. Bei einer Untersuchung von (PURTAUF et. al. 2000) erfolgte nach zwei Jahren eine Faunenänderung bei *Carabiden* infolge des Umbruchs von Acker in Grünland, eine typische Grünlandfauna konnte auf Flächen nach 10-jährigem Umbruch festgestellt werden. Über die Entwicklung der Carabidenfauna können nur weitere Untersuchungen Aufschluss geben. Faktoren wie Landnutzung und abiotische Steuergrößen wirken zwar auch auf die Diversität der Spinnen ein (LUDY et al. 2000), es konnte aber im Verlauf des Untersuchungszeitraumes keine eindeutige Zu- bzw. Abnahme der Diversität bei den Spinnen beobachtet werden. HÖVEMEYER (2000) beobachtete bei steigender Heterogenität der Streu eine Zunahme der Diversität bei den *Phytosaprophen*, nicht jedoch bei den Spinnen als Vertreter der Zoophagen. Auch bei den Spinnen ist abzuwarten, wie sich die Diversität innerhalb dieser Tiergruppe im Laufe der weiteren Untersuchungen ändert.

Die großen Veränderungen bei den einzelnen Flächen wirken sich auch auf die Diversität der Vegetation aus. Während die reinen Artenzahlen in den einzelnen Parzellen zunehmen oder zumindest gleich blei-

ben, ist bei der Diversität teilweise eine Abnahme zu beobachten. Die Flächen befinden sich offensichtlich in einer großen Dynamik, bei der sich sowohl die Artzusammensetzung als auch die Dominanzverhältnisse immer noch deutlich ändern.

10.5 Folgerungen und Forderungen für ein Feuchtgebietsmanagement / Ableitung von Pflegemaßnahmen

Mit den hier vorliegenden Erfahrungen aus der konkreten Vorgabe von Flächenzielen sollten im Vertragsnaturschutz (VNP) künftig mit einzelnen Vertragsnehmern Schnitzeitpunkte zur Aushagerung, zum Artenschutz, zur Bekämpfung von Hochstauden und zur Verschilfung der Streuwiesen vereinbart werden.

Damit sollte es möglich sein im konkreten Einzelfall über die starren Regelungen des VNP hinaus auf die phänologische Entwicklung in Pflanzenbeständen Rücksicht zu nehmen, ohne dass der Vertragsnehmer in Schwierigkeiten gerät.

Eine Betreuung der Flächen und damit die Kontrolle der Pflege stellt sicher, dass die derzeit sehr statischen Vertragsbedingungen jederzeit aktualisiert werden können. Dies würde bedeuten, dass nicht mehr die Zeitpunkte des jeweiligen Schnittes prioritär sind, dass vielmehr, wie in Straß geschehen, die Zieldefinition für Fauna und /oder Flora von Bedeutung ist und diese mit Hilfe der beteiligten Landwirte – insbesondere auch deren Erfahrungen – umgesetzt wird.

Zeiträume unterhalb bzw. bis zu 5 Jahren liefern bei intensiv genutzten Wirtschaftswiesen nicht die gewünschten Erfolge aus floristischer bzw. vegetationskundlicher Sicht. Genau dann, wenn der Umbau merkbar wird, fallen bei kurzfristigen (< 5 Jahre) Verträgen die positiven Entwicklungen unter Umständen einer erneuten Intensivierung zum Opfer, ohne dass es bis dahin zu einer merklichen Ertragsinbuße gekommen sein muss.

Die Zahlung von Leistungen nach dem Vertragsnaturschutzgesetz sollte nur dann erfolgen, wenn das definierte Ziel erreicht und der Zustand erhalten bleibt.

Bei der Verwendung des Schnittgutes können neue Wege beschritten werden. In Straß hat sich die Verwendung von Mähgut – nach einer Behandlung mit der Kurzschnitteinrichtung des Ladewagens und nach mehrjähriger Lagerung – im Maisanbau bewährt.

Der Landwirt hat keinerlei Probleme mit der zunächst befürchteten Verunkrautung bzw. der Beeinträchtigung der maschinellen Bearbeitung.

Schnittgut das z.T. weit nach dem „Ährenschieben“ gewonnen wurde, ist als Pferdefutter vermarktet worden. Der Gewinn blieb beim Landwirt, die jeweilige Fläche war als „Null-Pacht-Fläche“ deklariert.

Neben dieser Möglichkeit ist es dringend erforderlich, die großen Mengen anfallender Streu über eine Einstreu in sog. Landschaftspflegehöfen zu

verwenden. Hierzu sollte – wie dies auch bei Lagerungsstätten für Flüssigmist üblich ist – eine Umbaumaßnahme zum Tretmiststall o. ä. finanziert werden. Nach Kapazitätsberechnungen und Erhebungen zur anfallenden Streu können mit einem GIS die Räume ermittelt werden, in denen solche Landschaftspflegehöfe aufgebaut werden müssen. Damit wird dann die Landschaftspflege tatsächlich zu einem Standbein für einige Landwirte. Eine Unterstützung der Landwirte mit Zuschüssen sollte nur in der Startphase erfolgen, besser ist eine Förderung zum Absatz der Produkte und die Übertragung weiterer Leistungen aus dem Katalog der kommunalen Verpflichtungen wie Schneeräumen im Winter, Freischneiden von Hecken an Straßen etc..

10.6 Bedeutung der Untersuchungen für den Bayerischen Erschwernisausgleich und das Landschaftspflegeprogramm

Streuwiesen gehören aufgrund ihrer geringen landwirtschaftlichen Produktivität mit zu den am stärksten gefährdeten Biotoptypen in Bayern. Um die verbliebenen Bestände vor Melioration und Aufdüngung bzw. Brachfallen zu bewahren, werden in Bayern ca. 10 000 ha Wiesen mit Mitteln des Erschwernisausgleichs gepflegt. Dies entspricht knapp 1 % des bayerischen Dauergrünlandes. Je nach Schwierigkeit der Bewirtschaftung werden Prämien zwischen 350 und 1350 DM an die Landwirte bezahlt (Pressemitteilung des StMLU vom 7. März 2001).

In mehreren Forschungsprojekten des Bayer. Landesamt für Umweltschutz wurden seit 1997 der Einfluss verschiedener Varianten dieser Pflegemaßnahmen auf die Vegetation von Streuwiesen untersucht. Da geobotanische Dauerbeobachtungen in bayerischen Streuwiesen zur Untersuchung dieser Fragestellung nicht in ausreichender Menge zur Verfügung stehen und die Anlage neuer Dauerbeobachtungsflächen erst nach vielen Jahren verlässliche Ergebnisse erwarten lässt, wurde das Konzept der vergleichenden Analyse gleichzeitig erhobener Daten angewandt (FISCHER 1999). Hierbei werden jeweils Paare von Probeflächen mit

einerseits traditioneller und andererseits der zu beurteilenden Alternativbewirtschaftung miteinander verglichen. Mit Hilfe dieser unechten Zeitreihen erhält man Aussagen zu den zu erwartenden Veränderungen der Vegetation bei geändertem Management sofort und nicht erst nach jahrelangen Dauerbeobachtungen.

Die geobotanischen Dauerbeobachtungen im UG ergänzen in idealer Weise diese Untersuchungen, indem sie Daten aus echten Zeitreihen zur Verifizierung der Ergebnisse bereitstellen. Bislang konnten die Ergebnisse nur anhand einiger Dauerbeobachtungen aus der Dissertation von THORN (1998) überprüft werden. Zudem erweitern sie die regionale Repräsentativität, da bislang das zur Verfügung stehende Datenmaterial vor allem aus dem westlichen Alpenvorland stammt. Ein ganz besonders interessanter Aspekt der Untersuchungen in Strass ist die parallele Beobachtung von Vegetation und Fauna auf 10 der untersuchten Dauerflächen. Bislang haben Untersuchungen zur Erfolgskontrolle entweder die Fauna oder die Flora bearbeitet (z. B. Bayer. LfU 1999). Auf dem Gelände der Ökologischen Lehr- und Forschungsstation werden seit 1997 auf 10 geobotanischen Dauerbeobachtungsflächen gleichzeitig Daten zur epigäischen Fauna (Laufkäfer und Spinnen) und zur Biomasse der Entomofauna der Krautschicht erhoben. Damit werden Aussagen zur gegenseitigen Abhängigkeit der Phyto- und Zoocönoson möglich. Da im Jahr 1999 keine Daten zur Vegetation erhoben wurden, liegen bislang erst 3 gleichzeitig erhobene Zeitpunkte vor. Damit sind die Möglichkeiten zur statistischen Analyse noch begrenzt. Die bisherigen Ergebnisse zeigen aber auf jeden Fall, dass die weiteren Untersuchungen in Strass wesentliche Beiträge zum Verständnis der gegenseitigen Beeinflussungen und Abhängigkeiten von Phyto- und Zoozönoson erwarten lassen. Sie liefern damit wesentliche Grundlagen für eine fundierte Entscheidungsfindung für zukünftige Strategien des Bayerischen Vertragsnaturschutzprogramms, des Erschwernisausgleichs- und des Landschaftspflegeprogramms.

Zum Titelbild:

Talgrund der Ökologischen Lehr- und Forschungsstation der ANL in Straß

Laufener Forschungsbericht 8

Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

ISSN 0946 - 5006

ISBN 3-931175-70-7

Zitiervorschlag: MANHART Christof, MARSCHALEK Heinz und Hagen FISCHER
Die Ökologische Lehr- und Forschungsstation Straß – Forschungsergebnisse 1988-2000. –
Laufener Forschungsbericht 8

Die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege ist eine dem Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen zugeordnete Einrichtung.

Auftraggeber: Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Bearbeitung: Dr. Christof Manhart, Birkenweg 5, 83410 Laufen/Salzach
Dipl. Ing. (FH) Heinz Marschalek, Fachhochschule Weihenstephan,
Fachbereich Landschaftsarchitektur, 85350 Freising,
Dr. Hagen Fischer, ifanos-Landschaftsökologie, Hessestr. 4, 90443 Nürnberg

Schriftleitung
und Redaktion: Dr. Notker Mallach in Zusammenarbeit mit Peter Sturm

Für die Einzelbeiträge zeichnen die jeweiligen Referenten verantwortlich.

Die Herstellung von Vervielfältigungen – auch auszugsweise – aus den Veröffentlichungen der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege sowie deren Benutzung zur Herstellung anderer Veröffentlichungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung.

Satz: Fa. Hans Bleicher, Laufen

Herstellung der Farblithos: Fa. Hans Bleicher, Laufen

Digitaldruck und Bindung: Freilassinger Kopierladen G. Habicht, Freilassing

Druck auf Recyclingpapier (100% Altpapier)

11. Fazit und Ausblick /

Fortführung der Untersuchungen

Nach langjähriger Erfassung der Fauna und Vegetation zeigen die Ergebnisse aus naturschutzfachlicher Sicht den deutlichen Fortschritt des gesamten UG. Die definierten Ziele sind in weiten Teilen erreicht, müssen jedoch bei manchen Flächen abgeändert oder neu definiert werden, da sich die Entwicklung anders als erwartet vollzogen hat. Eine erfolgreiche Renaturierung der Flächen zeichnet sich nach 5 Jahren auch bei der Fauna ab. Die Reduktion der Mahdhäufigkeit auf 2 Termine im Jahr bei Verzicht auf jegliche Düngungen hat sich für Fauna und Flora positiv ausgewirkt. Während die Herbstmahd kein Problem darstellt, sind beim ersten Schnittzeitpunkt im Jahr die Ansprüche einiger Arten zu berücksichtigen. Die Schwerpunktlebensräume z.B. der Sumpfschrecke oder der Wiesenknopf-Ameisenbläulinge sollten hervorgehoben werden und folglich eine Mahd im Hochsommer (Juli, August) unterbleiben. Eine Mahd Ende Mai ist in diesem Fall einer Sommermahd vorzuziehen.

Die pflanzensoziologische Betrachtung der Vegetation in Straß hat deutlich gezeigt, dass die vorhandenen Gesellschaften noch nicht so deutlich ausgebildet sind, wie das wünschenswert wäre. Noch immer werden die Vegetationseinheiten vorwiegend von den Ordnungs- und Verbandscharakterarten gekennzeichnet und nur wenige Assoziationscharakterarten erlauben eine differenziertere pflanzensoziologische Zuordnung.

Der Diasporenvorrat allerdings signalisiert ein Revitalisierungspotential und gibt Hinweise auf die früher vorhandenen Vegetationstypen. Es sind offensichtlich Samen von Pflanzenarten vorhanden, die auf besonders artenreiche Feuchtbiootope im Schinderbachtal mit den Niedermoorböden hinweisen.

Mit den regelmäßig durchgeführten Schnittmaßnahmen in den Gesellschaften dieser Bereiche etablieren sich die nährstoffarmen Ausprägungen erneut, was sich auch in einer Reihe von wertbestimmenden Pflanzenarten bemerkbar macht. Dies deckt sich auch mit den Erkenntnissen von PFADENHAUER & MAAS (1987), wonach die Diasporen der früheren Vegetation noch nach mind. 15 Jahren existierten.

Mit der Umsetzung der Pflegeplanung (SCHUSTER & STÖCKLEIN 1995) ist zunächst die als Streu aufliegende Phytomasse entfernt worden und es kam vermehrt zu Bodenverletzungen durch Mähgeräte. Damit wurden für die Keimung negative Faktoren minimiert und die Reproduktion wertbestimmender Arten angeregt. Dies führte letztlich zu der beobachteten Veränderung der Pflanzendecke.

Die vorliegenden Ergebnisse stellen eine Zusammenfassung der ersten Teiluntersuchung dar. In den nächsten 5 Jahren kann mit Unterstützung des Bayerischen Naturschutzfonds das Untersuchungsprogramm fortgeführt werden.

Damit eröffnet sich eine der wenigen Gelegenheiten, im Bereich der Freilandökologie durch gezielte Dauerbeobachtung vertiefende Erkenntnisse bei der Renaturierung von Feuchtfeldern zu gewinnen.

Die Erfolgskontrolle wird parallel zum Pflegemanagement in den nächsten Jahren weitergeführt. Grundsätzlich sollte die bisherige Erfassungsintensität in Bezug auf die Fauna und Vegetation beibehalten werden.

Aus den bisher gewonnenen Erfahrungen sind im Folgenden einige Punkte aufgeführt, die im Hinblick auf die weitere Bearbeitung berücksichtigt werden sollten.

- **Konsequente Einhaltung der Managementvarianten**

Um den Einfluss der unterschiedlichen Bewirtschaftungsmaßnahmen untersuchen zu können, ist es sinnvoll, diese über mindestens 5 Jahre konstant zu halten. Notwendig ist dies zumindest für die Dauerbeobachtungsflächen. Eine Möglichkeit besteht darin, diese Flächen (nur die Dauerbeobachtungsfläche – nicht die ganze Pflegefläche) von Hand zu mähen.

- **Koordination von vegetationskundlichen und faunistischen Datenerhebungen**

Es erhöht den Wert der Untersuchung, wenn die vegetationskundlichen und faunistischen Datenerhebungen zeitlich und räumlich exakt koordiniert werden. Fehlt beispielsweise in einem Jahr die Datenerhebung zur Vegetation, kann auch die Fauna in kanonischen Analysen nicht bearbeitet werden. Deshalb sollten alle Flächen, auf denen Dauerbeobachtungen durchgeführt werden, vegetationskundlich und faunistisch untersucht werden.

- **Vergrößerung des Stichprobenumfangs**

Der Stichprobenumfang der Dauerbeobachtungen mit Vegetation und Fauna beträgt 9. Die Flächen sind auf sehr unterschiedliche Biotoptypen (von Niedermoorstreuweise bis Brennesselflor) verteilt. Eine Vergrößerung des Stichprobenumfangs eröffnet die Möglichkeit zu differenzierteren Aussagen.

- **Verbesserung der räumlichen Repräsentativität**

Das UG stellt ein relativ kleines Gebiet dar. Daraus resultieren räumlich Autokorrelation, die die Repräsentativität der Ergebnisse beeinträchtigen. Um die Belastbarkeit der Daten zu erhöhen, sollten weitere Flächen in der Umgebung von Laufen in die Untersuchung mit einbezogen werden.

- **Genaue zeitliche Abstimmung zwischen Bearbeiter und Landwirt in Bezug auf den Mahdtermin.**

Nachdem für die Mahd der Flächen kein exaktes Datum vorgeschrieben ist, liegt für den Landwirt ein gewisser Spielraum darin, die Mahd auf die gegebenen Witterungsverhältnisse abzustimmen. Dies allerdings nur in einem Zeitraum von 1 bis 2 Wochen. Um der Überschneidung von Mahd und gleichzeitiger faunistischer oder vegetationskundlicher Erfassung zu entgegen, muss die Kommunikation zwischen Landwirt und Bearbeiter verbessert werden.

- **Untersuchungen zum Nährstoffeintrag**
- **weitere Daten zur Wasserversorgung**
Die versenkten KG-Rohre geben Aufschluss über die Wasserstände. Sie müssen 14-tägig abgelesen werden und es müssen weitere Rohre eingebracht werden.
- **die Zahl der Dauerflächen muss erhöht werden**
- **es müssen Eichungsflächen außerhalb der ANL-Bestände beprobt werden**
- **es muss die Ertragssituation der Flächen dokumentiert werden**

- **Nährstoffgehalte der Pflanzenmasse (N, P, K, Ca, Na, Mg) müssen bestimmt werden**

- **Futterwertbestimmungen**

- **Vegetationsaufnahmen im Wirtschaftsgrünland als Ertragsanteilsschätzung nach Klapp-Stählin**

- **Nährstoffgehalte im Boden (P_2O_5 , K_2O , pH-Wert) müssen bestimmt werden**

- **Bodenkarte muss verfeinert werden**

- **Fotodokumentation**

- **Anlage eines Gebietsherbars**

- **Entwicklung eine Phänologiekalenders**

- **Zählungen zur Entwicklung von Einzelarten mit Standortbestimmung**

- **Versuchspartzellen zur Untersuchung von Schilf- und Mädesüßentwicklung bei unterschiedlichen Bedingungen**

- **Anstau des Schinderbaches zur langfristigen Veränderung der Grundwasserganglinien**

Zum Titelbild:

Talgrund der Ökologischen Lehr- und Forschungsstation der ANL in Straß

Laufener Forschungsbericht 8

Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

ISSN 0946 - 5006

ISBN 3-931175-70-7

Zitiervorschlag: MANHART Christof, MARSCHALEK Heinz und Hagen FISCHER
Die Ökologische Lehr- und Forschungsstation Straß – Forschungsergebnisse 1988-2000. –
Laufener Forschungsbericht 8

Die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege ist eine dem Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen zugeordnete Einrichtung.

Auftraggeber: Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Bearbeitung: Dr. Christof Manhart, Birkenweg 5, 83410 Laufen/Salzach
Dipl. Ing. (FH) Heinz Marschalek, Fachhochschule Weihenstephan,
Fachbereich Landschaftsarchitektur, 85350 Freising,
Dr. Hagen Fischer, ifanos-Landschaftsökologie, Hessestr. 4, 90443 Nürnberg

Schriftleitung
und Redaktion: Dr. Notker Mallach in Zusammenarbeit mit Peter Sturm

Für die Einzelbeiträge zeichnen die jeweiligen Referenten verantwortlich.

Die Herstellung von Vervielfältigungen – auch auszugsweise – aus den Veröffentlichungen der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege sowie deren Benutzung zur Herstellung anderer Veröffentlichungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung.

Satz: Fa. Hans Bleicher, Laufen

Herstellung der Farblithos: Fa. Hans Bleicher, Laufen

Digitaldruck und Bindung: Freilassinger Kopierladen G. Habicht, Freilassing

Druck auf Recyclingpapier (100% Altpapier)