

Einfluß der Bewirtschaftungsintensität auf die Segetalflora in einer strukturierten Bördelandschaft

Vom Fachbereich Gartenbau der Universität Hannover
zur Erlangung des Grades einer
Doktorin der Gartenbauwissenschaften
Dr. hort.

genehmigte Dissertation von
Rita Lüder
geboren am 3.2.1966 in Neustadt a. Rbge.

gefördert aus Jagdforschungsmitteln des Niedersächsischen
Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
im Rahmen des Projektes „Artenreiche Flur“

2001

Referent: Prof. Zwerger

Korreferent: Prof. Schmidt

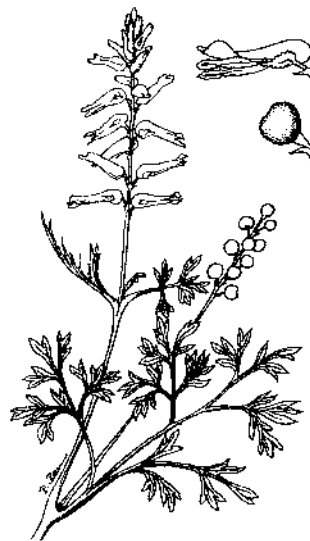
Tag der Promotion: 13. Juli 2001

„Alles, was der Erde entspriesst, hat seine besondere Zweckbestimmung und trägt nach Kräften bei zur Vollendung der Gesamtschöpfung. Nichts ist umsonst, nichts unnütz, was der Erde entspriesst. Was dich nutzlos dünkt, nützt anderen, ja nützt dir häufig selbst bei anderweitigem Gebrauch. Was nicht zur Speise dient, wirkt als Heilmittel, und oft bietet das nämliche, was dir schädlich ist, Vögeln und wilden Tieren eine unschädliche Nahrung.“

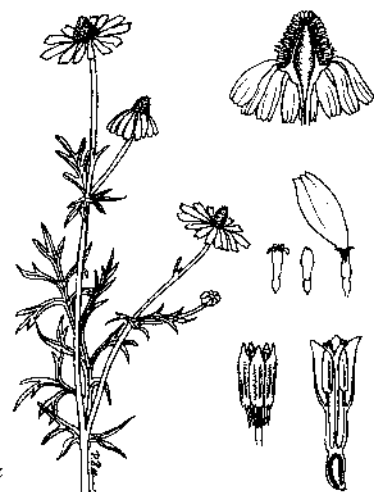
Ambrosius, Bischof von Mailand, 339-397 n. Chr.



Stellaria media



Fumaria officinalis



Matricaria recutita

Zeichnung: Rita Lüder

Abstract (deutsch)

Die Ergebnisse der von 1997-1999 im Rahmen des Projektes „Artenreiche Flur“ auf ertragreichen Lößböden (Calenberger Börde) durchgeführten Extensivierungsmaßnahmen belegen, daß die Aussaat des Getreides im doppeltem Reihenabstand in Kombination mit einer verringerten Herbizid- und Düngermenge zu einer signifikanten Zunahme sowohl der Individuen- (Quotient 2,4) als auch der Artenzahl (Quotient: 1,77) der Segetalflora führte. Das Artenspektrum wurde überwiegend von herbizidresistenten, nitrophilen oder indifferenten Arten wie *Viola arvensis*, *Galium aparine*, *Lamium purpureum*, *Veronica hederifolia*, *Stellaria media*, *Cirsium arvense*, *Polygonum convolvulus*, *Lamium amplexicaule*, *Polygonum aviculare*, *Thlaspi arvense*, *Papaver rhoeas* und *Matricaria recutita* gebildet. Das Samenpotential stellt den ausschlaggebenden Faktor für die populationsbiologischen Aspekte dar, wobei die Unterschiede im Samenpotential wesentlich von der zurückliegenden Wirtschaftsweise abhängen und eine der Ursachen für die unterschiedlich hohen Ertragsverluste sind.

Keywords: Extensivierungsmaßnahmen im Getreidebau, verringerte Herbizid- und Düngermenge, Segetalflora, Samenpotential, Samenbank

abstract (englisch)

The results of the extensive actions taken in the framework of the project "Artenreiche Flur" on the productive loess soils (in the Calenberger Börde region) between 1997 and 1999, prove that the sowing of grain in doubled distances between the rows combined with a reduced use of herbicide and fertiliser leads to a significant increase both in the individuals' counts (quotient 2.4) and species count (quotient 1.77) in the segetal flora. The range of species was mainly formed by herbicide resistant, nitrophile or indifferent species such as *Viola arvensis*, *Galium aparine*, *Lamium purpureum*, *Veronica hederifolia*, *Stellaria media*, *Cirsium arvense*, *Polygonum convolvulus*, *Lamium amplexicaule*, *Polygonum aviculare*, *Thlaspi arvense*, *Papaver rhoeas* und *Matricaria recutita*. The potential of seeds is the decisive factor for the population biological aspects, and the differences in seed potential are essentially depending on the previous way of cultivation and form one of the causes leading to losses in yield of differing extent.

keywords: extensive actions in agriculture, reduced use of herbicide and fertiliser, seed bank

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	6
2	Abkürzungsverzeichnis	8
3	Vorstellung des Rahmenprojektes „Artenreiche Flur“	9
3.1	Allgemeines	9
3.2	Beschreibung der Extensivierungsmaßnahmen	9
3.3	Naturräumliche Gliederung und Bodenstruktur des Projektgebietes	13
3.4	Potentielle natürliche Vegetation	13
4	Material und Methoden	15
4.1	Abiotische Standortfaktoren	15
4.2	Vegetationskundliche Erhebungen	16
4.2.1	Vegetationseinheiten des Projektgebietes	16
4.2.2	Versuchsflächen.....	16
4.3	Samenbankanalyse	18
4.4	Ökologische Gruppen	19
4.5	Zeigerwerte nach ELLENBERG (1979)	19
4.6	Lebensformspektren	19
4.7	Soziologisches Verhalten	20
4.8	Erfassung des Kulturpflanzenbestandes	20
4.8.1	Deckungsgrad der Kultur	20
4.8.2	Messung der Lichtverhältnisse.....	20
4.8.3	Erfassung der Ertrags- und Qualitätsparameter.....	21
4.8.4	Befragung der Landwirte	22
4.9	Statistische Auswertung	22
5	Ergebnisse	23
5.1	Abiotische Standortfaktoren	23
5.2	Vegetationskundliche Daten	28
5.2.1	Vegetationseinheiten des Projektgebietes	28
5.2.2	„Maßnahme 1“ (Extensivierungstreifen)	38
5.2.3	„Maßnahme 2“ (Extensivierung gesamter Ackerschläge).....	46

5.3	Samenbank	49
5.3.1	Zeitliches Verteilungsmuster der Auflafrate	49
5.3.2	Anzahl keimfähiger Samen/m ²	50
5.3.3	Artenspektrum	51
5.4	Gegenüberstellung von Samenbank und Geländedaten.....	53
5.4.1	Ökologische Gruppen der Ackerwildkräuter	54
5.4.2	Zeigerwerte nach ELLENBERG (1979).....	55
5.4.3	Lebensformspektren.....	57
5.4.4	Soziologisches Verhalten.....	58
5.5	Kulturpflanzenbestand.....	60
5.5.1	Deckungsgrad der Kultur	61
5.5.2	Lichtverhältnisse	61
5.5.3	Ertrags- und Qualitätsparameter	63
5.5.4	Problemunkräuter	66
5.5.5	Einteilung der Äcker in verschiedene Kategorien.....	67
5.5.6	Akzeptanz des Projektes „Artenreiche Flur“	71
6	Diskussion	72
6.1	Verwendete Methoden.....	72
6.1.1	Vegetationskundliche Daten	72
6.1.2	Samenbankanalyse	73
6.2	Segetalflora	77
6.2.1	Reihenabstand.....	82
6.2.2	N-Düngung	84
6.2.3	Herbizideinsatz	85
6.3	Bewertung des Projektes „Artenreiche Flur“	87
6.3.1	Akzeptanz derartiger Projekte	90
7	Zusammenfassung	92
8	Literaturverzeichnis	93
9	Anhangsverzeichnis.....	109

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Extensivierungsflächen der Maßnahme 1 und 2 im Getreidebau 1997 bis 1999.....	11
Abbildung 2: Darstellung der einzelnen Vegetationseinheiten (Stand 1999)	12
Abbildung 3: Natürliche Pflanzengesellschaften und heutige Bodennutzung auf einem lößbedeckten Hang.....	14
Abbildung 4: Dreiecksdiagramm der Körnungsklassen	24
Abbildung 5: Wetterverlauf für die Kalenderjahre 1997 bis 1999 (Wetterstation 26, Poppenburg).....	27
Abbildung 6: Karte des Untersuchungsgebietes Darstellung der Standorte der Vegetationsaufnahmen	30
Abbildung 7: Zuordnung des Artenspektrums zu Ökologischen Gruppen	55
Abbildung 8: Mittelwerte der Lichtzahl (ELLENBERG 1979). Darstellung verschiedener Auswahlkriterien.....	56
Abbildung 9: Mittelwerte der Stickstoffzahl (ELLENBERG 1979). Darstellung verschiedener Auswahlkriterien ..	57
Abbildung 10: Anteile der Haar- und Flügelflieger am Artenspektrum	58
Abbildung 11: Soziologisches Verhalten - Darstellung verschiedener Auswahlkriterien	60
Abbildung 12: Lichtangebot im Vergleich extensiv und intensiv bewirtschafteter Flächen (1999).....	62

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Bodenparameter der einzelnen Probeflächen	25
Tabelle 2: Jahresdurchschnittswerte für verschiedene Wetterparameter (Wetterstation 26, Poppenburg)	26
Tabelle 3: Durchschnittliche Artenvielfalt im Gelände von 1997 bis 1999	39
Tabelle 4: Stetigkeit* der einzelnen Arten im Vergleich intensiv / extensiv von 1997 bis 1999	41
Tabelle 5: Stetigkeit der Ackerwildkräuter im Vergleich der Rand- und Mittelparzellen	44
Tabelle 6: Übersicht über die maximalen Deckungswerte der bestandsbildenden Arten	45
Tabelle 7: Vergleich der wichtigsten Parameter – „Maßnahme 1“ und „Maßnahme 2“	46
Tabelle 8: Stetigkeit* der Segetalarten - „Maßnahme 2“	47
Tabelle 9: Entwicklung von Artenvielfalt und Anzahl keimfähiger Samen/m ² in der Samenbank	50
Tabelle 10: Durchschnittliche Anzahl keimfähiger Samen/m ² : Vergleich extensiv und intensiv	50
Tabelle 11: Anzahl keimfähiger Samen/m ² der häufigsten Arten der Samenbank	51
Tabelle 12: Durchschnittliche Artenzahl im Samenpotential – Vergleich Randbereich und Mitte des.....	52
Tabelle 13: Stetigkeit der häufigsten Arten der Samenbank	52
Tabelle 14: Vergleich des Artenspektrums von Samenbank und Gelände	53
Tabelle 15: Ertrags- und Qualitätsparameter von Winterweizen im Vergleich extensiv und intensiv	64
Tabelle 16: Ertrags- und Qualitätsparameter von Wintergerste auf extensiv und intensiv bewirtschafteten.....	65
Tabelle 17: Darstellung „Kategorie 1“	68
Tabelle 18: Darstellung „Kategorie 2“	69
Tabelle 19: Darstellung „Kategorie 3“	70

1 Einleitung

In den letzten Jahren hat die Erhaltung und die Wiederherstellung gewachsener Landschaftsstrukturen immer mehr Bedeutung gewonnen. Dabei ist neben der Durchführung von Naturschutzprogrammen in besonders wertvollen und bedrohten Biotopen das Interesse an Projekten in der reinen Agrarlandschaft gewachsen. Diese Projekte fördern besonders Wirtschaftsweisen, die einen Beitrag für den Schutz und die Erhaltung der typischen Artenvielfalt unserer Kulturlandschaft leisten. Das folgende Zitat von SCHINK (1998) soll den Stellenwert der Landwirtschaft in unserer Gesellschaft verdeutlichen:

„Bei näherer Betrachtung zeigt sich, dass landwirtschaftliche Produktionsweisen alle Umweltmedien in mehr oder weniger großem Umfang belasten. Boden und Wasser, Natur, ja auch die Luft und das Klima können hierdurch in Mitleidenschaft gezogen werden; darüber hinaus hat die Landwirtschaft auch Auswirkungen auf das Landschaftsbild und damit die Erholungseignung der Landschaft und das ästhetische Empfinden der Menschen.“

Die große globale Bedeutung der landwirtschaftlichen Flächen für die Erhaltung der biologischen Vielfalt zeigt sich auch in dem immensen Flächenanteil von Agrarflächen. Nach CZYBULKA (1998) wird in allen Staaten der Europäischen Gemeinschaft und auch in den meisten Staaten des früheren Ostblocks auf nahezu der gesamten Fläche Landwirtschaft betrieben, die nicht zu Siedlungszwecken, für die Forstwirtschaft oder zur Herstellung der Infrastruktur genutzt wird. Ödland ist danach kaum noch vorhanden (vergl. DT. RAT FÜR LANDESPFLEGE 1997).

Da im Agrarbereich ausreichende und sichere Erträge die Grundlage für eine stabile Wirtschaft bilden, ist es nicht mehr möglich, eine Landwirtschaft wie vor 100 oder 50 Jahren zu betreiben. Das Ziel eines praktikablen Naturschutzes in der modernen Agrarlandschaft kann deshalb nur sein, unter den Bedingungen weitgehend intensiver Landbewirtschaftung genügend ökologisch wertvolle Flächen und Landschaftselemente zu bewahren oder wiederherzustellen, um dauerhaft Arten- und Strukturvielfalt in der Kulturlandschaft zu garantieren. Langfristig sollte der bestehende Interessenkonflikt zwischen ökonomischen Zwängen und ökologischen Erfordernissen abgebaut werden, damit der Naturschutz einen angemessen honorierten Bestandteil der Landwirtschaft darstellt.

Das Rahmenprojekt „**Artenreiche Flur**“ der Landesjägerschaft Niedersachsen (LJN) hat sich in Analogie zu diesen Überlegungen zum Ziel gesetzt, ein Konzept zur Erhaltung der standorttypischen Flora in der intensiv genutzten Agrarlandschaft zu entwickeln. Dadurch soll eine Möglichkeit aufgezeigt werden, die für diesen Naturraum entsprechende Artenvielfalt zu fördern und den Schutz bedrohter Pflanzen und Tiere zu gewährleisten (WEILE 1997 und 1998).

Als Basis für dieses Konzept wird im Rahmen der vorliegenden Dissertation untersucht, ob auch in der intensiv genutzten Agrarlandschaft eine Extensivierung ökologisch und ökonomisch durchführbar ist. Als Projektgebiet wurde die Calenberger Börde ausgewählt, deren Lößböden mit Bodenpunkten von 60 bis 90 als sehr ertragreich eingestuft werden. Die angewendeten Bearbeitungsmethoden sind mit konventionellem Maschineneinsatz durchführbar und erfordern nur einen geringen zusätzlichen Arbeitsaufwand.

Das Kernstück dieses Projektes bilden Extensivierungsmaßnahmen im Getreideanbau, die von 1996 bis 1999 wissenschaftlich begleitet wurden. Auf diesen extensiv bewirtschafteten Flächen innerhalb konventionell bewirtschafteter Äcker wurde Getreide mit doppeltem Reihenabstand eingesät, und es fand eine verminderte Stickstoffdüngung statt. Auf eine Anwendung von Insektiziden wurde verzichtet, und Herbizide wurden nur in Ausnahmefällen gegen auftretende Problemunkräuter eingesetzt.

Ziel dieser Dissertation war es, die direkten und indirekten Auswirkungen dieser Maßnahmen auf die Segetalflora wissenschaftlich zu dokumentieren.

Anhand von Vegetationsaufnahmen wurden diese Flächen und entsprechende Referenzflächen im konventionell bewirtschafteten Teil der Äcker in Bezug auf die Zusammensetzung und den Deckungsgrad der Segetalflora untersucht. Um das floristische Potential der angrenzenden Bereiche und die Einwanderungsmöglichkeiten von Pflanzen in die Ackerstandorte abzuwägen, wurden die benachbarten Vegetationseinheiten anhand von Artenlisten und Vegetationsaufnahmen detailliert dargestellt. Die Rahmenbedingungen wie Bodenparameter und Wetterdaten wurden dokumentiert.

Die Analyse der Samenbank bildete die Grundlage der Untersuchung, da in den Getreideschlägen im Laufe ihrer Bewirtschaftungsweise durch einen unterschiedlichen Samenvorrat im Boden ganz verschiedene Voraussetzungen für das Aufwachsen von Ackerwildkräutern vorliegen. Die für die Durchführung einer derartigen Samenbankanalyse relevanten Grundlagen werden ausführlich dargelegt, um eine Ausgangsbasis für Folgestudien zu bieten.

Die durch vegetationskundliche Erhebungen und die Samenbankanalyse ermittelte Artenzusammensetzung wurde verglichen und in Bezug auf die Zugehörigkeit zu ökologischen Gruppen der Ackerwildkräuter, die relevanten Zeigerwerte (Lichtzahl und Stickstoffzahl) nach ELLENBERG (1979), die Lebensformen und das soziologische Verhalten dargestellt.

In Bezug auf den Kulturpflanzenbestand wurden der Deckungsgrad des Getreides, Lichtangebot am Boden, Qualitätsparameter des Getreides und Ertragsverluste analysiert. Diese Daten liefern die Grundlage für die ökonomische Bewertung der Extensivierungsmaßnahmen. Sie werden zusammen mit den naturschützerischen Belangen aus floristischer und faunistischer Sicht diskutiert.

Derartige Projekte können nur gemeinsam mit den Landwirten vor Ort durchgeführt werden, denen bei möglichen Ertragsverlusten ein finanzieller Ausgleich gezahlt wird. Da dafür erhebliche Mittel nötig sind, wird die Akzeptanz derartiger Programme aus der Sicht der Landwirte dargelegt.

2 Abkürzungsverzeichnis

AC:	Assoziationskennart
agg.:	Sammelart
FAM:	Forschungsverbund Agrarökosysteme München
IWF:	Institut für Wildtierforschung
J.:	Jungpflanze
KC:	Klassenkennart
Klg.:	Keimling
LJN:	Landesjägerschaft Niedersachsen
LK:	Landkreis
NSG:	Naturschutzgebiet
OC:	Ordnungskennart
OVH:	Ornithologischer Verein Hildesheim
RL:	Rote Liste
spec.:	species
ssp.:	subspecies
UG:	Untersuchungsgebiet
VC:	Verbandskennart

Klärung einiger Begriffe

Nach HOFMEISTER & GARVE (1998) sind Unkräuter Pflanzen, „die ohne bewusstes Zutun des Menschen auftreten und zu einer Minderung der Erträge führen können. Derartige Kräuter und Gräser werden seit altersher als Ackerunkräuter bezeichnet.“ In der letzten Zeit werden häufig alternative Begriffe wie „Ackerwildkraut“ und „Ackerwildkrautgesellschaft“ verwendet. In dieser Arbeit werden in Anlehnung an HOFMEISTER & GARVE (1998) die Begriffe „Ackerunkräuter“, „Ackerwildkräuter“, „Ackerbegleitflora“, „Ackerunkrautflora“ und „Segetalflora“ wertungsfrei nebeneinander verwendet.

Als „konventionelle“ Wirtschaftsform wird die derzeit übliche und von den Beratungsstellen empfohlene Landwirtschaftliche Praxis bezeichnet. Der Begriff „Extensivierung“ wird in Anlehnung an HENRICHSMEYER & FROHBURG (1997) allgemein als „Verringerung der Belastungsintensität der Umweltnutzung durch die Landwirtschaft“ verstanden.

3 Vorstellung des Rahmenprojektes „Artenreiche Flur“

3.1 Allgemeines

Da die vorliegende Dissertation in Zusammenhang mit dem Rahmenprojekt „Artenreiche Flur“ durchgeführt wurde, wird das Rahmenprojekt im Folgenden kurz vorgestellt. Das Ziel dieses seit 1996 vom Institut für Wildtierforschung (IWF) im Auftrag der Landesjägerschaft Niedersachsen (LJN) durchgeführten Projektes ist es, in einem intensiv genutzten Gebiet durch gezielte Maßnahmen gute Lebensbedingungen für eine naturnahe und regionaltypische Flora und Fauna zu schaffen (WEILE 1996, 1997, 1998). Bei der Entwicklung der Maßnahmen stand im Vordergrund, dass diese für konventionell wirtschaftende Betriebe ohne erheblichen Mehraufwand machbar sind und von den beteiligten Landwirten selbst durchgeführt werden können. Anhand dieses Projektes soll ein konkretes Modell für eine möglichst effektive und kostengünstige Biotopverbesserung entwickelt werden. Da bei solch einem Vorhaben die Reproduzierbarkeit der Maßnahmen eine besondere Rolle spielt, werden alle Auswirkungen wissenschaftlich untersucht, dokumentiert und ausgewertet. Neben den botanischen Begleitforschungen wurde die Arthropodenfauna untersucht (VOIGT 1998, HAMPE 1998, KLINKERT 1998) und WEILE führt seit 1996 ein Monitoring der Säugetiere durch.

Die Verbesserung der Landschaftsstruktur geschieht durch die Anlage von Hecken, Hegebüschchen und Einzelsträuchern. Der Maßnahmenswerpunkt liegt jedoch in der schonenden Bewirtschaftung von ganzen Ackerflächen, Teilflächen und Randstreifen in Getreidefeldern, sowie in der Beeinflussung von Flächenstilllegungsmaßnahmen. Dadurch sollen die Individuenzahl und Artenvielfalt von Pflanzen und Tieren erhöht und die Stabilität des Agrarökosystems gewährleistet werden. Die Durchführung dieser Maßnahmen wird in enger Zusammenarbeit mit den betroffenen landwirtschaftlichen Betrieben, Grundeigentümern und Jagdpächtern durchgeführt. Die Ertragseinbußen werden ausgeglichen und die Mehraufwendungen den Landwirten entsprechend bezahlt.

3.2 Beschreibung der Extensivierungsmaßnahmen

Neben den für die vorliegende Dissertation relevanten Extensivierungsmaßnahmen 1 und 2 wurden den Landwirten gegen Ausgleichszahlungen weitere Maßnahmen angeboten: Die Stilllegung von Wirtschaftsland bei gleichzeitiger dünner Aussaat von Wildkräutermischungen oder Selbstbegrünung schafft während des Winters sowie in der Zeit der Ernte und Bodenbearbeitung Rückzugsmöglichkeiten für Wildtiere. Bei der Anlage von Wanderbrachen entstehen in unmittelbarer Nachbarschaft verschiedene Sukzessionsstadien mit unterschiedlichen Strukturen, in denen sich z.B. die Jungtiere von Feldhase, Rebhuhn und viele Insekten je nach Witterung und Bedürfnissen nach Nahrung und Deckung aufhalten. Das Stehenlassen von Stoppelbrachen nach der Ernte soll den „Ernteschock“ für die tierischen Bewohner der Getreidefelder mildern und spätblühenden Ackerwildkräutern Lebensraum bieten (WEILE 1996).

„Maßnahme 1“: Extensiv bewirtschaftete Streifen im Getreide

Die Extensivierungsmaßnahme 1 wird ausschließlich im Getreide durchgeführt. Die im Gebiet gängige Fruchtfolge setzt sich aus zwei Jahren Getreide- und einem Jahr Zuckerrübenanbau zusammen. In dem Jahr, in dem Zuckerrüben angebaut werden, wird die Extensivierung ausgesetzt. In den Jahren, in denen Getreide angebaut wird, findet die Extensivierung auf stets denselben Streifen statt, so dass eine Entwicklung über mehrere Jahre beobachtet werden kann (Standorte: Abb. 1).

Die „Maßnahme 1“ beinhaltet die Extensivierung in Form von 12 bis 21 m breiten Streifen im Bestandesinneren oder im Randbereich des Getreideschlages.

Die Extensivierungsmaßnahmen umfassten 1997:

- doppelter Reihenabstand
- bis zu 50 % verminderte N-Düngung
- Verzicht auf Herbizide

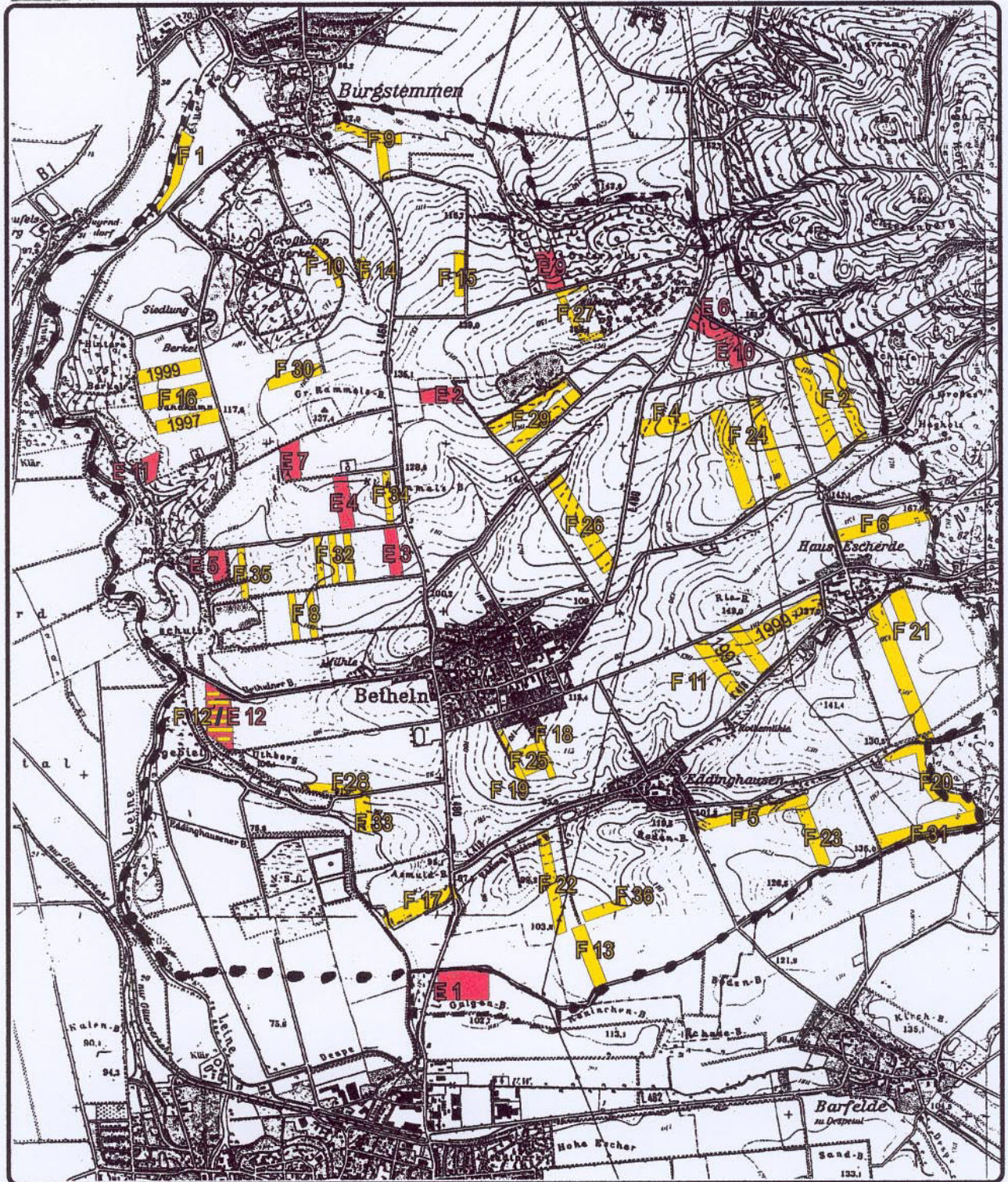
Durch die 1997 gewonnenen Ergebnisse über die Ertragsverluste im Zusammenhang mit den „Verbesserungen“ der Segetalflora aus naturschützerischer Sicht wurden 1998 und 1999 folgende Änderungen dieser Maßnahmen in den extensiv bewirtschafteten Bereichen durchgeführt:

- die Stickstoffgabe wird von 50 % auf bis zu 85 % (1998) und 90 % (1999) der Normalmenge erhöht.
- eine Ährengabe (Düngung zur Zeit des Ährenschiebens) findet in voller Höhe statt.

Eine detaillierte Übersicht zu den durchgeführten Maßnahmen auf den einzelnen Getreideschlägen befindet sich im Anhang (Tab. LXVII).

„Maßnahme 2“: Extensiv bewirtschaftete Getreidefelder

Die Extensivierungsmaßnahmen auf den Flächen der „Maßnahme 2“ entsprechen den für „Maßnahme 1“ beschriebenen Kriterien. Im Gegensatz dazu werden hier jedoch nicht nur Teilbereiche des Ackers, sondern gesamte Ackerschläge extensiv bewirtschaftet. Die „Maßnahme 2“ wurde erst aufgrund der guten Erfahrungen der Landwirte mit den 1997 durchgeführten Extensivierungen möglich. Diese Flächen wurden ab 1998 extensiv bewirtschaftet und auf ihnen finden die 1997 gewonnenen Erkenntnisse in größerem Maßstab Anwendung (Standorte der Probeflächen: Abb. 1). Die Angaben zu den Maßnahmen auf den einzelnen Flächen befinden sich im Anhang (Tab. LXVII).



- F 1-36 Extensivierungsflächen "Maßnahme 1"
- E 1-12 Extensivierungsflächen "Maßnahme 2"
- Grenze Projektgebiet

Abbildung 1: Extensivierungsflächen der Maßnahme 1 und 2 im Getreidebau 1997 bis 1999

Projektgebiet

Das Projektgebiet umfasst eine Fläche von 1300 ha, von denen ca. $\frac{3}{4}$ auf eine weitgehend ausgeräumte Agrarlandschaft entfallen. Es liegt zwischen der Leine im Westen und dem Hildesheimer Wald im Osten (Abb. 2).

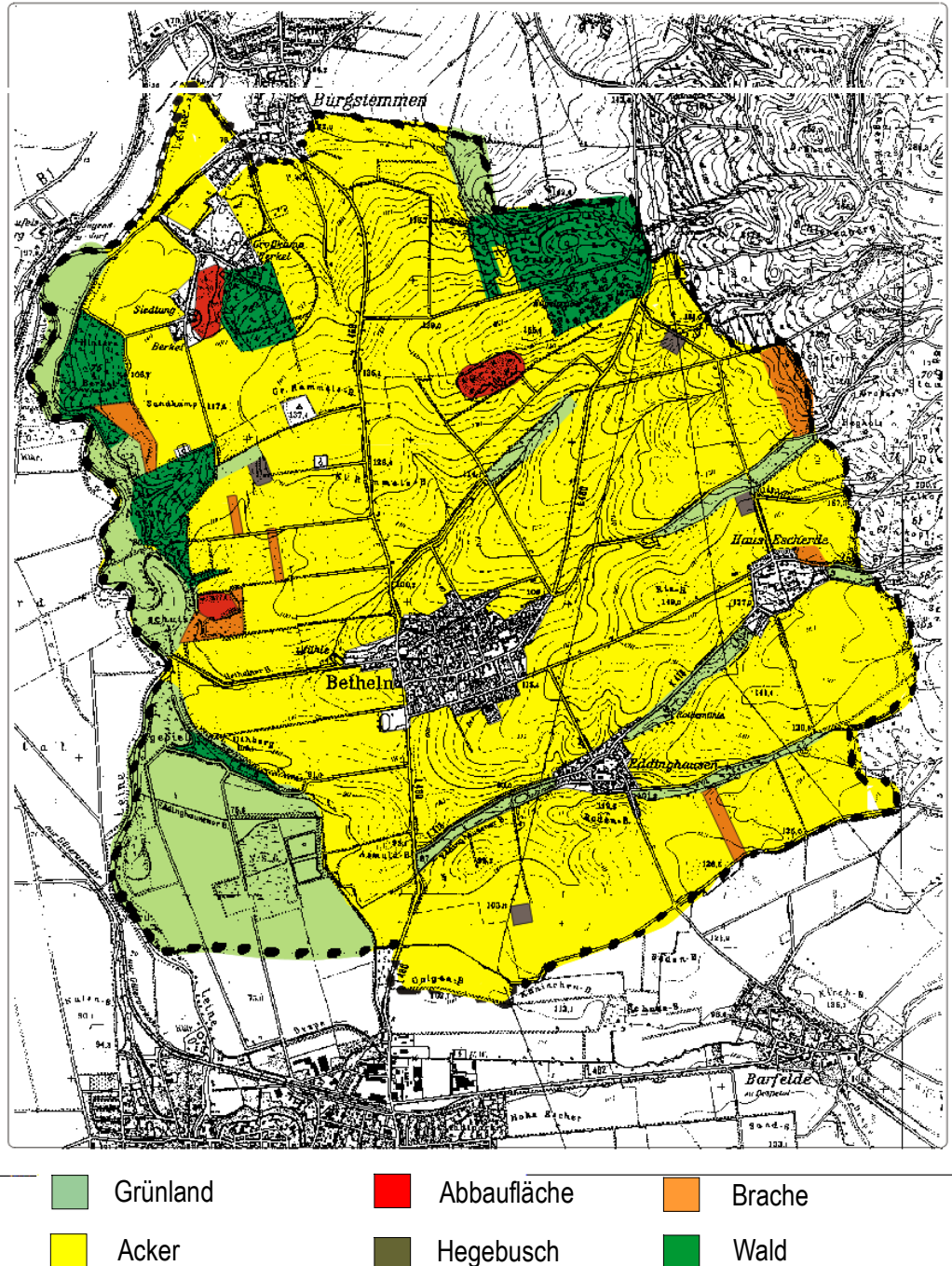


Abbildung 2: Darstellung der einzelnen Vegetationseinheiten (Stand 1999)

Mehrere ehemalige sowie noch aktive Abbaufächen von Sand und Kies, Waldränder, die Hänge zur unteren Leineterrasse und extensiv genutztes Grünland in der Nähe der Leine sorgen in den Randbereichen des Gebietes für ökologisch interessante Aspekte (Abb. 2 und Kapitel 5.2.1).

3.3 Naturräumliche Gliederung und Bodenstruktur des Projektgebietes

Das Projektgebiet gehört zum Naturraum Börden (Calenberger Lößbörde). Dieses Lößbördengebiet umfasst einen leicht nach Norden abgedachten Übergangsbereich vom Berg- und Hügelland zum Tiefland. Hierzu gehören mit Bodenwerten bis zu 100 Punkten die wertvollsten Böden Niedersachsens und auch der gesamten Bundesrepublik Deutschland. Wegen dieser hervorragenden naturräumlichen Ausstattung wird ein Großteil des Gebietes landwirtschaftlich genutzt und die natürliche Waldvegetation ist weitgehend vernichtet (vergl. SEEDORF 1992).

Die Prägung der Bodenoberfläche erhielt dieses Gebiet durch die Verlagerung von Bodenmaterial und Gesteinsschutt aus dem skandinavischen Raum durch die Eiszeiten. Lößstaub wurde aus den Grundmoränen- und Sanderflächen im Vorland des Eises sowie aus den sommertrockenen Flussniederungen in großen Mengen ausgeblasen, zum Teil über viele Kilometer weit durch die Luft getragen und dann bei vorherrschendem Westwindeinfluss überwiegend in Windschattenlagen festgelegt. Durch den Lufttransport besteht der Löß vornehmlich aus Staub- (Schluff-) und Feinsandkorngrößen (Kapitel 5.1). In der Nähe der Flusstäler und im Übergangssaum zu den Flugsanden des Tieflandes wird der Löß sandiger und geht dort in Sandlöß und schließlich in Flugsand über. Im Windschatten der Bergzüge und mit zunehmender Entfernung von den Auswehungsgebieten (Flusstäler, Sander- und Geschiebesandflächen) nehmen dagegen die Staub- und die Tonanteile zu, so dass der Löß in solchen Lagen insgesamt bindiger und dichter wird.

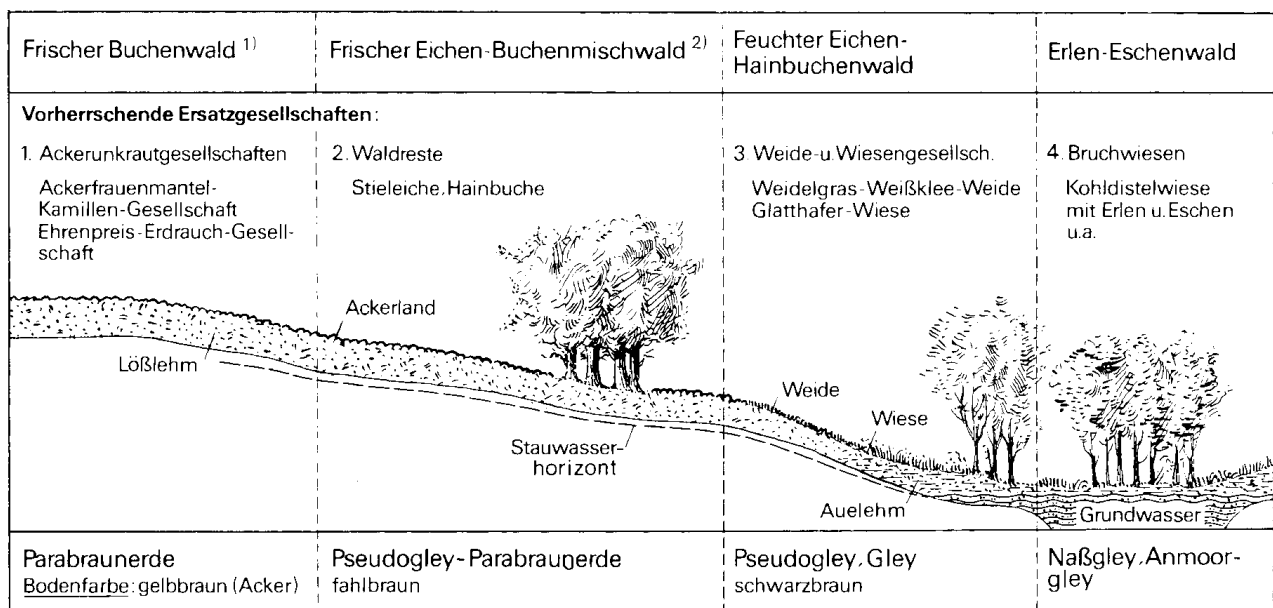
Fast im gesamten Untersuchungsgebiet besteht der mineralische Untergrund aus einer über zwei Meter mächtigen Lößdecke, die im Zuge der Weichsel-Eiszeit (Quartär) abgelagert wurde. Unterlagert wird der Löß von Geschiebemergel und Tonstein des Keuper sowie Kalkstein des oberen Muschelkalkes. In der Leineau befinden sich Flussauenablagerungen aus dem Holozän. Die sehr intensiven Verwitterungs- und Auswaschungsvorgänge im atlantischen Klima haben die Lößschichten fast überall entkalkt und durch Tonanreicherung und Tonverlagerung in Lößlehm umgewandelt. Bei den Böden im Projektgebiet handelt es sich vorwiegend um Parabraunerden, wobei teilweise ein Übergang zum Pseudogley stattfindet (LÜDERS 1983). Die Ertrageigenschaften sind entsprechend gut, so dass die Acker- und Grünlandzahlen auf der Skala mit einem Maximalwert von 100 im Projektgebiet zwischen 60 und 90 Bodenpunkten liegen. Im Vergleich zu den Schwarzerden der Hildesheimer Börde weisen die Parabraunerden jedoch eine verschlechterte Bodenstruktur auf, da die Entkalkung, Verlehmung und Durchschlämmung von Tonteilchen und Huminstoffen zur Bildung von Verdichtungs- und Tonanreicherungshorizonten führten, die die Böden anfälliger gegenüber Staunässe machen.

3.4 Potentielle natürliche Vegetation

Soweit auf den Lößböden und den Niederungen des Berg- und Hügellandes eine geschlossene Lößlehmdecke besteht, würden als Klimaxgesellschaft dieser Standorte Wälder der Klasse *Quercus-Fagetum* Br.-Bl. & Vlieger in Vlieger 1937 (Eichen-Buchenmischwälder) wachsen (Abb. 3). Auf den tiefgründigen, gut entwickelten Parabraunerden und Braunerden, wie sie im Lößgebiet die Regel sind, würden von Natur aus typische Parabraunerde-Buchenwälder stocken. Durch ihre hohe Konkurrenzkraft würde *Fagus sylvatica* (Rotbuche) die dominierende Rolle dieser Wälder einnehmen und je nach

Standortverhältnissen auf trockeneren oder feuchteren Böden mehr oder weniger von *Quercus robur* (Stieleiche) oder *Carpinus betulus* (Hainbuche) durchsetzt sein. Als seltener Baumarten wären vereinzelt *Fraxinus excelsior* (Esche), *Tilia cordata* und *Tilia platyphyllos* (Sommer- und Winterlinde) sowie *Acer pseudo-platanus* (Bergahorn), *Ulmus glabra* (Bergulme) und evtl. verschiedene Wildobstarten in der Baumschicht vertreten.

Auf den etwas ärmeren Standorten werden die typischen Arten der Krautschicht nährstoffreicherer Buchenwälder durch anspruchslosere Arten wie *Maianthemum bifolium* (Zweiblättriges Schattenblümchen), *Luzula luzuloides* (Hain-Simse), *Lonicera periclymenum* (Wald-Geißblatt) und *Primula elatior* (Wald-Schlüsselblume) ersetzt.



1) Je nach unterlagernden Gesteins- und Bodenverhältnissen: Perlgras- oder Hainsimsen-Buchenwald.
2) Früher als typischer Eichen-Hainbuchenwald bezeichnet.

Abbildung 3: Natürliche Pflanzengesellschaften und heutige Bodennutzung auf einem lößbedeckten Hang (Schema einer Ökotox-Anordnung, nach DIERSCHKE 1975, verändert).

Die auf den etwas feuchteren Standorten mit geringerer Lößauflage über Mergeln in den niederen und mittleren Lagen des Berglandes ausgebildeten Eichen-Buchenmischwälder stehen floristisch und ökologisch den Eichen-Hainbuchenwäldern sehr nahe. In ihnen sind neben *Fagus sylvatica* auch *Carpinus betulus* und *Quercus robur* stete Begleiter. Der hainsimsenreiche Eichen-Buchenmischwald stockt nur auf geringmächtigen oder nicht lößbedeckten Sandböden. Er gehört zwar zum Typ der Eichen-Buchenmischwälder, zeigt jedoch in der Artenzusammensetzung der Krautschicht deutliche Unterschiede zu der typischen Ausprägung dieses Waldtyps (Tab. I, Nr. 1-5 im Anhang).

4 Material und Methoden

4.1 Abiotische Standortfaktoren

Zur Beschreibung der abiotischen Standortfaktoren wurden Bodenanalysen durchgeführt und Wetterdaten erhoben.

Die untersuchten Flächen wurden mit einem gleichmäßigen Raster von 80 Probenpunkten überzogen, in denen jeweils eine Bohrung mit dem Pürckhauer-Bohrer mit einem Innendurchmesser von 2,5 cm innerhalb des Pflughorizontes von 30 cm durchgeführt wurde. Die jeweils 147 cm³ der 80 Bohrungen wurden zu einer Mischprobe vereinigt. Das hieraus gewonnene Material für die Analyse der Bodenparameter wurde bis zur bodenkundlichen Analyse luftgetrocknet.

Die Anteile des Bodenskeletts konnten entsprechend den Voruntersuchungen (Ausieben von Bodenproben) vernachlässigt werden, da die Lößböden des Untersuchungsgebietes keine bedeutenden Anteile von Steinen aufweisen.

Die luftgetrockneten Bodenproben wurden vor Beginn der Analysen auf < 2 mm gesiebt. Die folgenden Parameter wurden analysiert:

Der **pH-Wert** wurde mit einem pH-Meter (Metrohm 632, Elektrode Mettler Toledo In Lab 422) nach DIN 19684 Teil 1 analysiert.

Die Bestimmung des **Carbonatgehaltes** erfolgte nach DIN 19684 Teil 5 mittels Scheibler-Apparatur.

Der Gehalt **organischen Kohlenstoffes** wurde mittels konduktometrischer Bestimmung nach Verbrennung im O₂-Strom (Carmograph 8, Firma Wösthoff OHG Bochum) analysiert.

Die Bestimmung des Gehaltes an **P(H₂O)** wurde nach SCHLICHTING et al. (1995) photometrisch durchgeführt (UV-VIS-Spektrophotometer von Perken-Elmer, Lambda 3).

Die Analyse der **Stickstoff**-Gehalte erfolgte nach SCHLICHTING et al. (1995) mittels Vapodest 33 von GERHARDT.

Die Bestimmung der **Teilchengrößenverteilung (Körnung)** erfolgte durch Lichtstreuung am Lasergerät (Fritsch Particle Sizer Analysette 22). Die Messungen wurden ohne vorherige Zerstörung von CaCO₃ und Humus durchgeführt.

Um den **Witterungsverlauf** im Untersuchungsgebiet zu dokumentieren, wurde bereits 1995 in der Ortslage Betheln im Zentrum des Untersuchungsgebiet eine automatisch registrierende Wetterstation aufgestellt, die die örtlichen Wetterdaten liefern sollte. Diese Station fiel jedoch über weite Zeiträume in den Untersuchungsjahren aus, so dass die von der Landwirtschaftskammer Hannover stammenden Daten verwendet wurden. Die relevante Wetterstation 26 liegt in Poppenburg, 3,5 km nördlich von Betheln und lieferte die Angaben zur Luft- und Bodentemperatur sowie der Niederschlagsmenge von 1997 bis 1999. Die Tagesprotokolle wurden halbmonatlich zusammengefasst und sind in Tabelle 2 und Abbildung 5 (Kapitel 5.1) graphisch dargestellt.

4.2 Vegetationskundliche Erhebungen

Durch die Dokumentation der Ackerwildkrautpopulationen in den extensivierten Bereichen und den intensiv bewirtschafteten Referenzflächen von 1997 bis 1999 wurde ermittelt, ob durch die Maßnahmen eine Änderung in der Qualität und Quantität der Ackerwildkrautvegetation zu beobachten ist und welche Pflanzen besonders gefördert werden. Außerdem wurde untersucht, welche Randeffekte durch die Lage an Bachrändern oder Wäldern auftraten.

4.2.1 Vegetationseinheiten des Projektgebietes

Die Ermittlung der im Projektgebiet vorhandenen Vegetationseinheiten und Pflanzenarten wurde im Rahmen der vorliegenden Studie vorgenommen, um eine Einschätzung des floristischen Potentials des Untersuchungsgebietes zu bekommen. Dies spielt besonders im Hinblick auf die Einwanderungsmöglichkeiten von verschiedenen Arten in die extensivierten Flächen eine Rolle (Kapitel 5.2).

Von 1996 bis 1999 wurden in den unterschiedlichen Vegetationseinheiten Artenlisten und Vegetationsaufnahmen nach BRAUN-BLANQUET (1964) erstellt. Die Artenlisten sind getrennt nach den Komplexen Brache, Grünland, Hegebusch, Hecke, Wald, Acker, Randstreifen und Sandkuhlen angefertigt worden. Für die meisten dieser Vegetationseinheiten wurden zusätzlich Vegetationstabellen erstellt, in denen repräsentative Bereiche der jeweiligen Vegetationstypen aufgenommen wurden. Die Daten befinden sich im Anhang (Florenlisten I-IX sowie Tab. I-VI).

4.2.2 Versuchsflächen

Für die Erfassung der Vegetation auf den Versuchsflächen wurden auf Dauerquadraten zweimal pro Jahr Vegetationsaufnahmen durchgeführt, wobei der erste Termin zwischen Mitte April und Mitte Mai lag und eine zweite Aufnahme im Juli oder August kurz vor der Erntezeit stattfand, wenn das Getreide voll entwickelt war.

Da die Voruntersuchungen 1996 (Ergebnisse: Anhang Tabelle V bis VI) ergeben haben, dass es sich im Projektgebiet um verhältnismäßig verarmte Bestände handelt und nach HOFMEISTER & GARVE (1998) die Mindestgröße einer Vegetationsaufnahme bei Ackergesellschaften 25 m², bei individuen- und artenarmen Beständen 100 m² betragen sollte, wurden Dauerquadrate von 100 m² angelegt (zur Bestimmung des Minimumareals siehe auch ELLENBERG 1956).

Die Aufnahme­flächen befanden sich drei Meter vom Grenzbereich zwischen extensiv und intensiv bewirtschaftetem Streifen oder Ackerrand entfernt, um Randeinflüsse weitgehend auszuschließen. Wenn die Extensivierungsstreifen von Fahrspuren durchzogen waren, wurden diese aus der Versuchsfläche ausgegrenzt. Zusätzlich wurden Arten notiert, die außerhalb der untersuchten Probeflächen auftraten.

Die Methode der Vegetationsaufnahmen basiert auf der Schätzung der Deckungsgrade nach einer Skala, die einer verfeinerten Vegetationsaufnahme nach BRAUN-BLANQUET (1964) entspricht. Dadurch können auch geringfügige Unterschiede der Probeflächen aufgezeigt werden (vergl. WALDHARDT 1994). Zudem wird die Besiedlung durch Problemunkräuter wie *Cirsium arvense*, *Alopecurus myosuroides* oder *Agropyron repens* mit dieser detaillierten Aufnahmemethode genau dokumentiert.

Mit + wurden Deckungsgrade von unter 0,1 Prozent angegeben. Von 0,1 bis zu 0,5 % Deckung wurden Schritte von 0,1 % gewählt, nach 0,5 % folgt als nächste Stufe 1 % Deckung. Von 1 % bis zu 10 % wurde die Deckung in Stufen von jeweils 1 % und von 10 bis zu 100 % jeweils in Stufen von 5 % angegeben. Zwischen 95 % und 100 % wurde die Angabe 98 % eingeführt. Sie wurde für Getreidekulturen verwendet, die den Boden bis auf wenige sporadisch auftretende Lücken vollständig bedecken. Demgegenüber wiesen die Kulturen mit 100 % Deckung keine solche Lücken auf. Für die quantitative Auswertung der Flächenprozentage wurde die Angabe von unter 0,1 % (+) gleich 0,01 gesetzt.

Eine Unterscheidung von Vegetationsschichten wurde nicht durchgeführt (da neben der Krautschicht keine Strauchschicht ausgebildet war). Die Nomenklatur der Arten erfolgte nach OBERDORFER (1990) und die pflanzensoziologische Zuordnung der einzelnen Arten nach ELLENBERG (1996).

Bei der Verarbeitung der Vegetationsaufnahmen wurden zunächst die jeweiligen Frühjahrs- und Sommeraufnahmen zu einer Aufnahme zusammengefasst (vergl. SCHMIDT 1981). Als Gesamtdeckungsgrad durch die Segetalflora wurde die maximale Deckung der Wildkräuter und für den Kulturdeckungsgrad jeweils der Wert der Sommer-Aufnahme angegeben.

Die Einteilung in Stetigkeitsklassen erfolgte nach ELLENBERG (1956, Anleitungen für den tabellarischen Vergleich siehe auch MÜLLER-DOMBOIS & ELLENBERG 1974).

In den extensivierten Streifen der „**Maßnahme 1**“ und den intensiv bewirtschafteten Referenzflächen des Feldes wurden 1997 auf 17 Äckern insgesamt 70 Probeflächen (35 extensiv und 35 intensiv) eingerichtet, 1998 kamen 11 Äcker neu hinzu und 8 Äcker wurden intensiv bewirtschaftet (Zuckerrübenanbau oder Änderung der Drillrichtung durch Erosionsschäden), so dass sie aus der Bewertung ausgeschlossen wurden; insgesamt konnten 1998 somit 120 Dauerquadrate (60 extensiv und 60 intensiv) untersucht werden. 1999 wurden auf weiteren 4 Äckern 12 neue Probeflächen eingerichtet. Da jedoch weitere 10 Äcker durch Zuckerrübenanbau von der Untersuchung ausgeschlossen werden mussten, wurden 1999 insgesamt 62 Probeflächen (31 extensiv und 31 intensiv) auf 14 Äckern untersucht werden.

Ab 1998 konnten auf gesamten Ackerschlägen Extensivierungsmaßnahmen durchgeführt werden (in Abb. 1 mit E bezeichnet). Diese Äcker der „**Maßnahme 2**“ wurden 1997 vor der extensiven Bewirtschaftung vegetationskundlich kartiert und ab 1998 wurden auf ihnen Dauerquadrate angelegt, auf denen die Vegetationsaufnahmen vorgenommen wurden. Für die Kartierung 1997 wurde für den Randbereich und das Bestandesinnere jeweils eine repräsentative Aufnahme­fläche von 100 m² ausgewählt. Da die Felder

nur in einem Randbereich von ca. 1-2 m Breite artenreicher sind als im restlichen Feld, wurde für die Aufnahme der Randstreifen eine rechteckige Aufnahme­fläche von 1 x 100 m gewählt, die Probeflächen im Bestandesinneren betragen 10 x 10 m.

1998 und 1999 erfolgte zweimal jährlich eine vegetationskundliche Aufnahme, die je nach Größe des Schläges auf zwei oder vier repräsentativen Dauerquadraten durchgeführt wurde.

4.3 Samenbankanalyse

Für die Samenbankanalyse wurden 17 Ackerflächen ausgewählt, auf denen ab 1997 ein Teilbereich extensiviert bewirtschaftet wurde. Es handelte sich entweder um extensivierte Randstreifen oder extensiv bewirtschaftete Streifen unterschiedlicher Breite, die mitten im Acker lokalisiert sind. In den einzelnen Schlägen wurden je nach Größe und vorhandener Unterschiede in Bezug auf Bodenart und Exposition jeweils 2 bis 8 (durchschnittlich 4) Flächen ausgewählt, die sich bis auf die zu untersuchenden Parameter (intensiv - extensiv; Rand - Mitte) in allen übrigen Bedingungen (Bodenart, Exposition) glichen. Insgesamt wurden 64 Probeflächen eingerichtet, von denen sich die Hälfte auf Flächen befindet, die ab 1997 extensiv bewirtschaftet wurden. Die einzelnen Flächen sind in Abbildung 1 dargestellt.

Die Probennahme fand vor der Keimung der ersten Wildkräuter und vor der Durchführung der Extensivierungsmaßnahmen im Februar 1997 statt (vergl. Kapitel 6.1.2).

Die untersuchten Flächen wurden mit einem gleichmäßigen Raster von 80 Probenpunkten überzogen, in denen jeweils eine Bohrung mit dem Pürckhauer-Bohrer durchgeführt wurde. Ausgehend von der Breite des Extensivierungstreifens wurden der Abstand der einzelnen Bohrpunkte zueinander ermittelt und parallel zu den 80 Bohrungen im Extensivierungstreifen wurde in genau gleichem Muster im intensiv bewirtschafteten Teil solch ein Raster von 80 Bohrpunkten angelegt. Um sicherzustellen, dass ein ausreichender Mindestabstand von 3 m zur Abschlusskante des Streifens eingehalten wird, betrug der Abstand der einzelnen Bohrpunkte je nach Breite des Streifens 1, 2 oder 4 m.

Um bis auf den Parameter „Bewirtschaftungsweise“ (60 Probeflächen) oder „Lage“ (12 Probeflächen) vergleichbare Bedingungen zu erhalten, wurden die Probeflächen eines Ackers möglichst nahe beieinander angelegt. So sind die Unterschiede dieser Vergleichsflächen hinsichtlich Hangneigung und Bodenparameter auf ein Minimum beschränkt.

Die Bohrungen wurden mit einem Pürckhauer-Bohrer mit einem Innendurchmesser von 2,5 cm innerhalb des Pflughorizontes von 30 cm durchgeführt. Die jeweils 147 cm³ der 80 Bohrungen wurden zu einer Mischprobe von 11,8 l vereinigt und gleichmäßig durchmischt. 5 l Volumen dieser Mischprobe wurde auf eine Pflanzschale von 30 x 50 cm ausgebracht und zum Keimen aufgestellt.

Die Proben unterlagen während der 21 Monate andauernden Beobachtung in einem ungeheizten Gewächshaus ohne fremden Diasporeneintrag verschiedenen Temperatur- und Klimabedingungen. Um ein möglichst vollständiges Auskeimen aller im Boden vorhandenen keimfähigen Samen zu erreichen, wurde der Boden mehrmals durchmischt. Im Sommer 1997 und 1998 wurden durch Aussetzen der Bewässerung Trockenperioden simuliert (vergl. Kapitel 6.1.2).

4.4 Ökologische Gruppen

Da sich durch die Zuordnung zu ökologischen Gruppen beurteilen lässt, welche Standortfaktoren besonders zur Ausprägung des untersuchten Pflanzenbestandes geführt haben, wurde in der vorliegenden Arbeit eine Zuordnung der Arten zu einzelnen ökologischen Gruppen vorgenommen, wobei sich die Zuordnung dieser Gruppen nach HOFMEISTER & GARVE (1998) richtet.

Die Vegetationsaufnahmen wurden nach verschiedenen Kriterien (Rand- und Mittelflächen, extensive und intensive Bewirtschaftung) angeordnet, um eine Vergleichbarkeit im Hinblick auf diese Parameter zu ermöglichen. Außerdem wurden diese Daten den Ergebnissen aus der Samenbankanalyse und den Vegetationsaufnahmen zur "Maßnahme 2" gegenübergestellt. Zusätzlich wurde ermittelt, welche Arten ausschließlich auf den Probeflächen im Randbereich der Felder, auf den extensiv bewirtschafteten Parzellen oder nur in der Samenbank oder nur im Gelände aufgetreten sind. Für diese verschiedenen Sektionen wurden anhand der Stetigkeitstabellen quantitative und qualitative Berechnungen der Zugehörigkeit zu den verschiedenen ökologischen Gruppen durchgeführt. Für die qualitative Bewertung wurde lediglich das Vorhandensein einer Art bewertet. Bei der quantitativen Auswertung wurde ebenfalls die Stetigkeit berücksichtigt. Eine Gegenüberstellung der qualitativen und quantitativen Ergebnisse befindet sich im Anhang (Tab. LXII). Im Ergebnisteil (Kapitel 5.4.1) werden ausschließlich die quantitativen Daten vorgestellt.

4.5 Zeigerwerte nach ELLENBERG (1979)

Die Zeigerwerte nach ELLENBERG (1979) sind Angaben über die Beziehungen zu verschiedenen abiotischen Faktoren in einer neunteiligen Skala, wobei 1 das geringste und 9 das größte Ausmaß des jeweiligen Faktors aufweist. Entsprechend der Zuordnung zu den ökologischen Gruppen wurden die Parameter Lichtangebot und Stickstoffversorgung im Hinblick auf eventuelle Unterschiede in Bezug auf die Intensität der Bewirtschaftung, der Lage am Rand oder in der Mitte der Äcker sowie in Bezug auf das Vorkommen in Gelände und Samenbank ausgewertet (Kapitel 5.4.2). Die qualitativen und quantitativen Ergebnisse befinden sich im Anhang (Tab. LXIII).

4.6 Lebensformspektren

Da die Anpassungsfähigkeit der einzelnen Pflanzenarten in entscheidendem Maße von ihrer Lebensform abhängt, wurde für die auf den Probeflächen und die in der Samenbank auftretenden Arten eine Zuordnung nach ELLENBERG (1979) vorgenommen. In Anlehnung an SCHIEFER (1980) wurde das Lebensformsystem für die Hemikryptophyten und Geophyten zusätzlich stärker gegliedert.

Entsprechend der Zuordnung zu den ökologischen Gruppen und den Zeigerwerten nach ELLENBERG (1979) wurde die Zuordnung zu den verschiedenen Lebensformen bezüglich möglicherweise auftretender

Unterschiede im Hinblick auf die Intensität der Bewirtschaftung, der Lage am Rand oder in der Mitte der Äcker sowie in Bezug auf das Vorkommen in Gelände und Samenbank getrennt ausgewertet. Eine Gegenüberstellung der quantitativen und qualitativen Ergebnisse befindet sich im Anhang (Tab. LXIV).

Der Anteil der Haar- und Flügelflieger am gesamten Artenspektrum wurde zusätzlich ermittelt. Auch bei diesen Angaben sind im Ergebnisteil lediglich die quantitativen Daten angegeben (Kapitel 5.4.3).

4.7 Soziologisches Verhalten

Um festzustellen, ob durch die Intensität der Bewirtschaftung oder die Lage der Flächen eine Verschiebung im Vorkommen von soziologischen Kennarten auftritt, wurden die Anteile der Arten mit Zugehörigkeit zu bestimmten Ackerunkrautgesellschaften ausgewertet. Die Zuordnung der Arten und die systematische Gliederung der Ackerunkrautgesellschaften erfolgte nach ELLENBERG (1996). Das Auftreten der Kennarten wurde im Hinblick auf eventuelle Unterschiede in Bezug auf die Intensität der Bewirtschaftung, der Lage am Rand oder in der Mitte der Äcker sowie in Bezug auf das Vorkommen in Gelände und Samenbank getrennt ausgewertet. Die qualitativen und quantitativen Ergebnisse befinden sich im Anhang (Tab. LXV).

4.8 Erfassung des Kulturpflanzenbestandes

4.8.1 Deckungsgrad der Kultur

Gleichzeitig mit der Erfassung der Vegetation erfolgte eine Einschätzung des Deckungsgrades der Kultur. Hierbei wurde für Getreidebestände, die bei der Vegetationsaufnahme kurz vor der Reife bis auf wenige lückige Bereiche eine vollständige Deckung erreichten, der Wert 98 % angegeben. Dadurch lassen sich diese Bestände von denen abgrenzen, bei denen der Boden restlos beschattet wird (Angabe: 100 %). Die einzelnen Daten befinden sich in den Tabellen der Vegetationsaufnahmen (Anhang Tab. XIII bis LXI).

4.8.2 Messung der Lichtverhältnisse

Der Parameter „Licht“ wurde 1999 exemplarisch in den Versuchsflächen F 32 (Weizen), F 9 (Weizen) und F 26 (Gerste) untersucht. Die Lichtmessungen wurden zur Dokumentation der verschiedenen Entwicklungsstadien von April bis kurz vor der Ernte (Juli) durchgeführt. Um die Schwankungsbreite der einzelnen nacheinander durchgeführten Messwerte gering zu halten, wurden die Messungen bei gleichmäßig bedecktem Himmel ohne partielle Wolkenbildung durchgeführt. Der Vorteil der Messungen bei

diffusen Lichtverhältnissen (bei bedecktem Himmel) ist außerdem, dass kein Tagesrhythmus auftritt und die Abweichungen durch direkte Beschattung durch den Bewuchs gering sind.

Vom Institut für Obstbau der Universität Hannover wurde ein Li-COR Lichtmessgerät zur Verfügung gestellt, das die für die Pflanzen verwertbare Strahlung im so genannten PAR-Bereich von 400-700 nm misst. Es wurden jeweils 10 Messungen am Boden durchgeführt. Um die Fehlerquelle durch veränderte Lichtverhältnisse möglichst gering zu halten, wurden die Messungen jeweils abwechselnd im extensiven und intensiven Bereich vorgenommen. Da der Strahlungsaufnehmer während der Messungen waagrecht stehen muss und um ein schnelles Wechseln zwischen den Messungen im Bestand und oberhalb des Bestandes zu ermöglichen, wurde ein Gerüst mit einer Wasserwaage gebaut, auf das der Messfühler gestellt wurde. Mit dieser Methode konnten die Zeitabschnitte und somit die veränderten Lichtverhältnisse durch Wolkenverschiebung zwischen den einzelnen Messungen sehr gering gehalten werden (vergl. GOUDRIAAN 1977, MONTEITH 1978).

4.8.3 Erfassung der Ertrags- und Qualitätsparameter

Um mögliche Unterschiede durch den Einfluss der Bodeneigenschaften, des Wasserhaushaltes und eventueller Störfaktoren auszugleichen, wurde zur Feststellung der Ertragseinbußen mindestens eine Druschbreite auf voller Länge der jeweiligen Extensivierungstreifen und ihren Vergleichsflächen gesondert abgeerntet. Die Flächen der „Maßnahme 2“ (Extensivierung des gesamten Ackerschlages) wurden vollständig abgeerntet.

Die Bestimmung der Kornzahl/Ähre wurde 1997 und 1999 ermittelt, indem die Ähren einzeln ausgedroschen wurden. Die Bestimmung des Tausendkorngewichtes (TKG) wurde mit Hilfe eines Zählgerätes vorgenommen.

Für die Flächen der „Maßnahme 1“ und „2“ wurde im extensiv bewirtschafteten Bereich und in den konventionell bewirtschafteten Referenzflächen mit einem „Zählrahmen“ eine Fläche von exakt 0,2 m² definiert. In dieser Probefläche wurde die Anzahl der Ähren, getrennt nach einzelnen Arten, ausgezählt. Die Auszählung erfolgte für die „Maßnahme 1“ jeweils auf 20 extensiv und 20 intensiv bewirtschafteten Standorten, die durch Werfen des Zählrahmens innerhalb der intensiv oder extensiv bewirtschafteten Fläche nach dem Zufallsprinzip ermittelt wurden. Entsprechend wurden für die „Maßnahme 2“ vierzig zufällig ausgewählte Standorte ausgezählt. Um einen repräsentativen Eindruck von dem gesamten Schlag zu bekommen, wurde diese Auszählung nicht auf die Dauerquadrate beschränkt, sondern gleichmäßig auf dem gesamten Schlag verteilt vorgenommen.

Neben dem Ertrag wurden weitere in der Landwirtschaft übliche Qualitätsparameter bestimmt:

Der **Proteingehalt** und der **Sedimentationswert** wurde mit dem INFRATEC 1221 Grain Analyzer bestimmt. Die Bestimmung der **Fallzahl** erfolgte mit dem Gerät Falling-Number 1400 Typ 1426. Die Bestimmung des **Hektolitergewichtes** erfolgte anhand der amtlichen Tafeln zur Ermittlung der Schüttdichte von Weizen, Roggen, Gerste und Hafer für eichfähige Getreideproben.

4.8.4 Befragung der Landwirte

Das Ziel einer Fragebogenaktion zu Angaben über Betriebsgröße und Flächendaten sowie zur Bewirtschaftungsweise in den zurückliegenden Jahren war, neben persönlichen Kenndaten und Angaben zur Kulturführung und Standortbeschreibung eine subjektive Einschätzung des Landwirtes über seine Fläche zu bekommen. Der Fragebogen befindet sich im Anhang (S. 194).

4.9 Statistische Auswertung

Die statistischen Berechnungen wurden mit dem Programmpaket SAS (1988) durchgeführt. Das Signifikanzniveau wurde auf $\alpha = 5\%$ festgelegt. Die Ergebnisse sind im Anhang (Tab. VII und VIII) dargestellt.

Die Frage, ob zwischen den extensiv und intensiv bewirtschafteten Parzellen in Bezug auf die Merkmale Artenzahl in der Samenbank und im Gelände, Samen/m², Deckungsgrad der Segetalflora und der Kultur sowie N-Düngemenge und Ertrag eine signifikante Differenz vorliegt, wurde mit dem Signed-Rank-Test geklärt. Dieser Test wurde dem t-Test vorgezogen, da die Daten keine Normalverteilung aufweisen.

Die Abhängigkeit der Parameter Artenzahl in der Samenbank und im Gelände, Samen/m², Deckungsgrad der Segetalflora und der Kultur von der Herbizidmenge, der Jahre, der Fruchtart sowie der Lage wurde mit dem Kruskal-Wallis Test untersucht. Die signifikanten Parameter wurden weiter mit Wilcoxon's Rank Sum Test auf signifikante Differenzen untersucht. Korrelationen zwischen den einzelnen Parametern wurden mit Hilfe des Spearman-Rank-Correlation-Coefficient ermittelt.

Da nicht alle untersuchten Extensivierungstreifen vergleichbar sind, konnten nicht alle Probeflächen statistisch berücksichtigt werden. So wurden beispielsweise extensiv bewirtschaftete Randparzellen nicht in die Statistik aufgenommen, wenn keine entsprechenden intensiv bewirtschafteten Referenzflächen im Randbereich vorlagen. Dadurch ergibt sich teilweise eine geringere Anzahl vergleichbarer Probeflächen.

5 Ergebnisse

5.1 Abiotische Standortfaktoren

Die Bodenuntersuchungen dienen zur Charakterisierung der Ausgangsbedingungen und somit der Reproduzierbarkeit der Ergebnisse, da die Bodeneigenschaften einen wesentlichen Einfluss auf die Zusammensetzung der Segetalflora sowie der Ertragsparameter des Getreides ausüben. Unterschiede zwischen den einzelnen Probeflächen in Bezug auf die Vegetation oder die Samenbank können wesentlich durch ungleiche Bodenparameter verursacht werden.

Die detaillierten Angaben zu den einzelnen Parametern befinden sich in Tabelle 1. Da es sich bei der Fläche F 12 um einen Acker handelt, bei dem Boden aus der Leineau aufgebracht wurde, sind diese Daten für die Betrachtung der charakteristischen Bodeneigenschaften der Probeflächen nicht repräsentativ und wurden aus der allgemeinen Bewertung herausgenommen.

Die untersuchten Böden der Probeflächen liegen mit einem durchschnittlichen **pH-Wert** von 7,1 im schwach alkalischen Bereich (Tab. 1). Lediglich auf den Probeflächen F 9 und F 16 liegt der durchschnittliche pH-Wert im schwach sauren Bereich, wobei die Fläche F 16 auf einer der acht Probeflächen auch den insgesamt niedrigsten pH-Wert von 6,3 erreicht. Die Fläche F 15 liegt mit einem mittleren pH-Wert von 7,4 am weitesten im alkalischen Bereich. Auf diesem Acker wurde auch der maximale pH-Wert von 7,5 ermittelt.

In Bezug auf **Stickstoff** lag der Mittelwert der Probeflächen des Untersuchungsgebietes im Februar 1997 mit 0,12 % N im üblichen Rahmen von 0,02 bis 0,4 % N, wobei die Variationsbreite mit 0,11 % N (F 2 und F 13) bis zu 0,15 % N (F 1) relativ gering ist.

Die Böden des Projektgebietes liegen mit einem Mittelwert von 1,27 % **organischem Kohlenstoff** im üblichen Bereich der für Pseudogley aus Löß bei langjähriger ackerbaulicher Nutzung angegebenen Werte von ca. 1,2 % organischem Kohlenstoff. Die Schwankungsbreite liegt zwischen 1,01 % (F 20) und 1,82 % (F 11) organischem Kohlenstoff und weist somit keine bedeutenden Abweichung zum durchschnittlichen Gehalt dieser Böden auf.

Die Böden des Projektgebietes sind mit einem niedrigen **C/N-Verhältnis** von durchschnittlich 10,5 durch eine hohe biologische Aktivität gekennzeichnet. Das maximale C/N-Verhältnis weist die Probefläche F 5 mit 14,2 auf.

Im Untersuchungsgebiet ist mit einem durchschnittlichen Gehalt von 23,6 mg/kg **P(H₂O)** für die Pflanze ausreichend leicht verfügbarer Phosphor vorhanden. Dieses trifft auch für die Fläche F 11 zu, auf der die geringsten Werte von 12,7 mg/kg P(H₂O) gemessen wurden. Die maximalen Werte wurden mit 32,7 mg/kg auf der Fläche F 10 ermittelt.

Der Mittelwert des **Ca-Gehaltes** liegt mit 0,63 % CaCO₃ im Bereich durchschnittlicher Ackerböden Deutschlands.

Die **Körnungsanalyse** hat ergeben, dass es sich bei der Mehrzahl der Böden des Projektgebietes um die für Lössböden typischen tonigen Schluffböden handelt, wobei der Tongehalt 17,3 bis 38,3 %, der Schluffanteil 58,7 bis 78,9 % und der Sandgehalt 0,3 bis 13 % beträgt (Abb. 4). Die extremen Werte von 38,3 % Ton und 58,7 % Schluff sind für die ackerbaulich genutzten Flächen des Untersuchungsgebietes unüblich. Sie stammen von der Versuchsfläche F 12. Hier wurde 1996 auf den ursprünglichen Boden eine Auffüllung aus der Leineau vorgenommen.

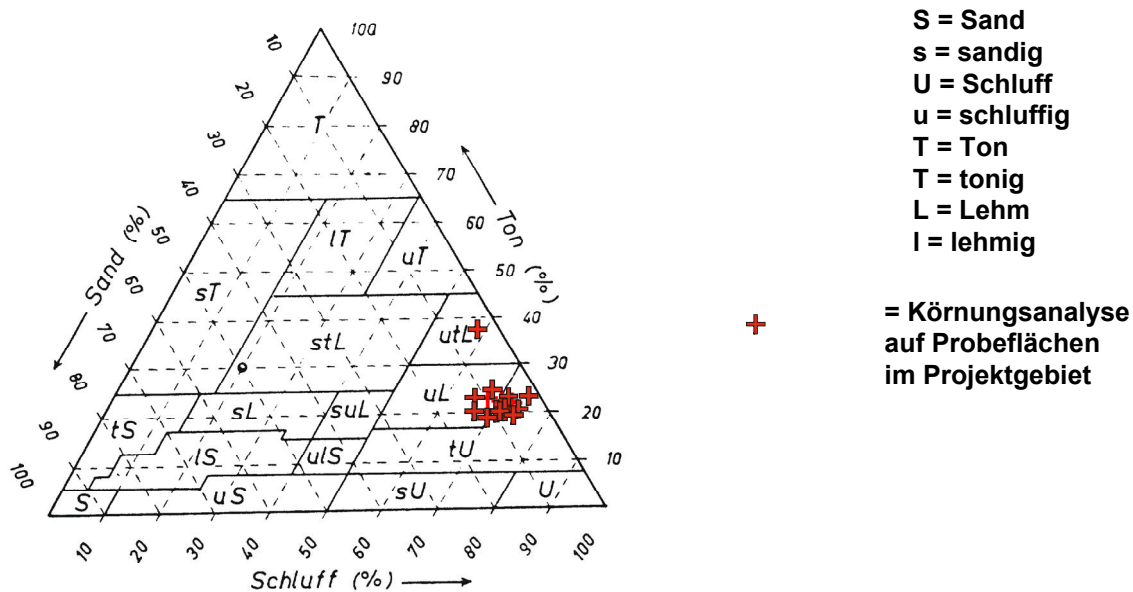


Abbildung 4: Dreiecksdiagramm der Körnungsklassen (nach dem Vorschlag der Ämter für Bodenforschung)

Insgesamt weisen die Böden des Projektgebietes die für Lössböden charakteristischen guten Bodeneigenschaften auf. Die Bodenpunkte liegen bei einem Mittelwert von 75,7 zwischen 60 und 90. Durch einen pH-Wert im sehr schwach alkalischen Bereich ($\bar{\varnothing}$ 7,1), eine günstige Korngrößenverteilung und ein C/N-Verhältnis ($\bar{\varnothing}$ 10,8), das eine hohe biologische Aktivität gewährleistet, handelt es sich um ertragreiche Böden. Die Versorgung mit den wichtigsten Nährstoffen Calcium ($\bar{\varnothing}$ 0,63 %), pflanzenverfügbare P-Verbindungen ($\bar{\varnothing}$ 23,6 mg/kg P(H₂O)_x) und Stickstoff ($\bar{\varnothing}$ 0,12 % N) ist ebenfalls gesichert.

Außerdem hat die Befragung der Landwirte ergeben, dass bis auf die Flächen des Landwirtes 10 in der Leineniederung die Flächen keine Anbindung zum Grundwasser haben, und von Problemen mit Staunässe wird lediglich von Landwirt 6 berichtet. Der überwiegende Teil der Landwirte führt regelmäßig Kalkungen durch, und sechs Landwirte haben angegeben, dass sie mindestens einen Teil der Flächen mit Drainage versehen haben.

Fläche	Ton (%)	Schluff(%)	Sand (%)	pH(CaCl ₂)	org.C (%)	CaCO ₃ (%)	C/N	P(H ₂ O) mg/kg	N (%)
F 1	25,15	64,95	9,90	7,30	1,34	0,49	10,24	18,25	0,15
F 2	19,60	73,90	6,50	7,10	1,43	0,17	10,87	17,00	0,11
F 4	20,50	74,50	5,00	7,35	1,24	0,44	10,08	30,00	0,11
F 5	22,40	65,80	11,80	7,20	1,26	1,84	14,23	28,67	0,13
F 6	20,80	78,90	0,30	7,10	1,53	0,64	9,89	19,75	0,11
F 8	20,60	75,40	4,00	7,25	1,08	0,31	10,35	29,00	0,11
F 9	18,80	74,20	7,00	6,88	1,14	0,04	10,48	29,40	0,12
F 10	18,80	72,30	8,90	7,18	1,19	0,54	11,45	32,75	0,12
F 11	19,80	73,40	6,80	7,00	1,82	0,13	10,63	12,75	0,11
F 13	22,00	67,90	10,10	7,25	1,14	0,26	9,56	27,00	0,11
F 14	19,70	71,00	9,30	7,35	1,13	0,99	10,51	25,50	0,14
F 15	22,20	71,75	6,05	7,38	1,09	1,12	10,61	25,75	0,12
F 16	21,83	70,77	7,40	6,83	1,35	0,19	10,29	29,75	0,13
F 17	22,50	70,60	6,90	6,98	1,36	0,85	9,84	22,00	0,14
F 20	19,10	73,60	7,30	6,90	1,01	0,24	9,85	17,50	0,12
F 21	20,50	68,70	10,80	7,10	1,18	0,51	9,95	13,00	0,11
Mittelwert	21,08	71,43	7,50	7,11	1,27	0,63	10,54	23,62	0,12

Tabelle 1: Bodenparameter der einzelnen Probeflächen

Wetterdaten

Im Untersuchungsjahr 1998 war die Niederschlagsmenge im Vergleich zu 1997 um ca. 100 mm größer und die Temperaturen waren insgesamt etwas höher (Tab. 2). Da von 1999 nur Angaben bis zum 20.11.99 berücksichtigt werden konnten, sind die Jahresdurchschnittswerte nur bedingt vergleichbar. In Abbildung 5 lässt sich jedoch erkennen, dass 1999 besonders die Temperaturen von August bis September höher sind als 1997 und 1998. Bemerkenswert sind weiterhin die geringen Niederschläge in der ersten Septemberhälfte 1999. Insgesamt betrachtet liegen die Wetterdaten jedoch im langfristigen Mittel.

Tabelle 2: Jahresdurchschnittswerte für verschiedene Wetterparameter (Wetterstation 26, Poppenburg) (1999 wurden die Angaben bis zum 20.11.99 verwertet)

Jahr	Ø Lufttemp. 2 m (°C)	Ø Lufttemp. 20 cm (°C)	Ø Bodentemp. (°C)	Niederschlag (mm)
1997	8,80	8,75	9,79	609
1998	9,44	10,21	10,54	711
1999	(10,27)	(10,88)	(11,05)	(470)

Auffällig sind die Niederschlagspeaks im Mai und Juli 1997 (Abb. 5). Sie sind auf die extremen Regenfälle am 18. Mai und 21. Juli zurückzuführen. Am 21.07.97 fielen im Laufe eines Tages 70 mm und am 18.05.97 kam es zu stark erhöhten Niederschlägen. Innerhalb einer Stunde fielen in Betheln 91 mm! Ein derartiger Guss bewirkte auf vielen Flächen eine massive Verfrachtung und Umlagerung des Oberbodens. So mussten die Bethelner Bürger bei den Aufräumarbeiten eine 10 cm dicke Lössschicht von den Wegen und aus ihren Gärten entfernen. Auf einigen Versuchsfeldern traten erhebliche Schäden auf, und der Landwirt der Versuchsfläche F 11 (Abb. 1) änderte die Drillrichtung, um einem weiteren Bodenverlust durch Erosion vorzubeugen. Auf dem Acker F 1 (Abb. 1) bewirkte dieser zusätzliche Nährstoffeintrag hingegen eine Ertragssteigerung auf der extensivierten Probefläche.

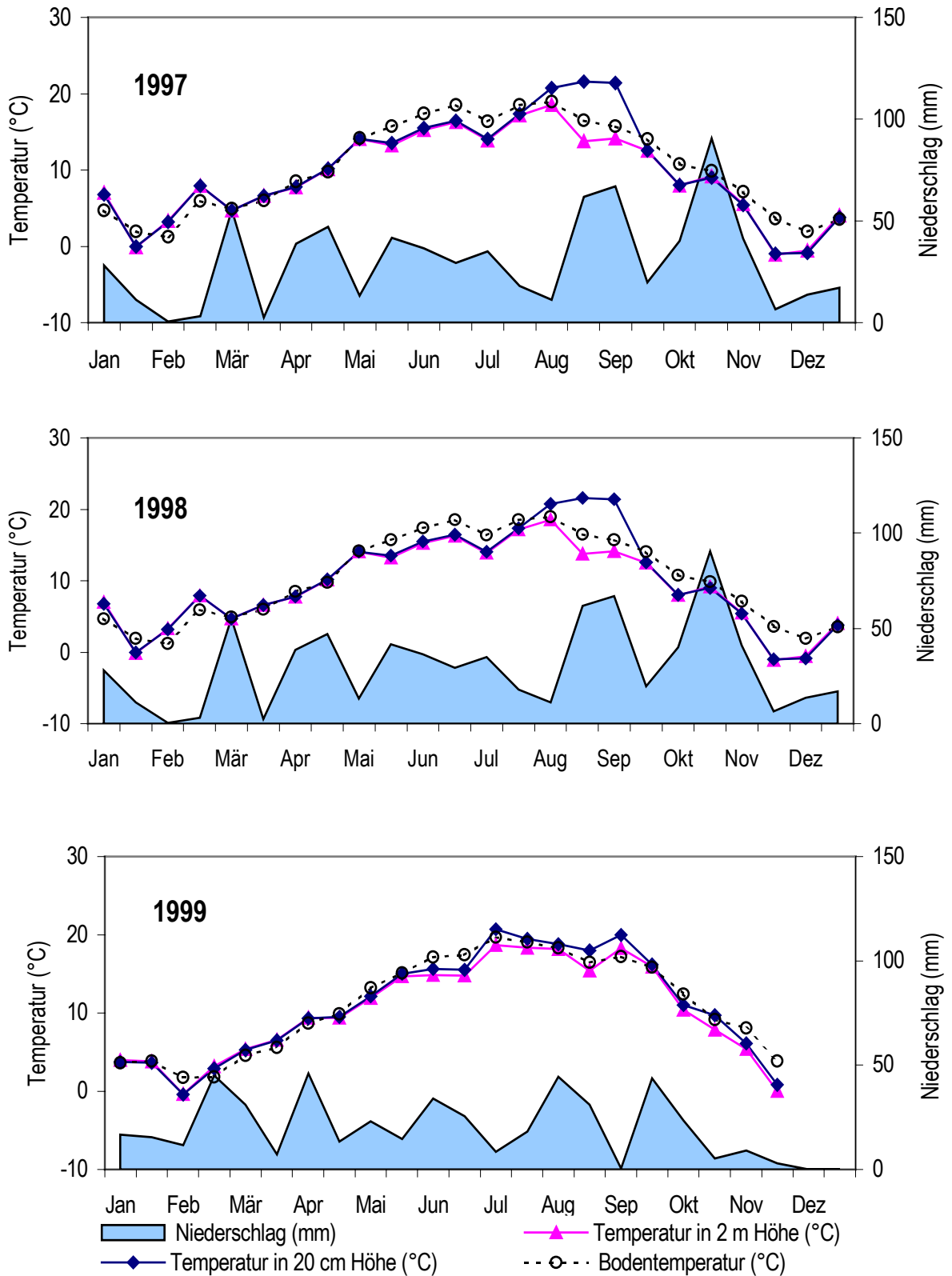


Abbildung 5: Wetterverlauf für die Kalenderjahre 1997 bis 1999 (Wetterstation 26, Poppenburg).

5.2 Vegetationskundliche Daten

5.2.1 Vegetationseinheiten des Projektgebietes

Um einen umfassenden Überblick über das Potential für die Ausbreitung von Pflanzen in die Ackerflächen zu erhalten, wurden im Rahmen dieser Dissertation von 1996 bis 1999 Artenlisten und Vegetationsaufnahmen der unterschiedlichen angrenzenden Vegetationseinheiten erstellt. Da sich das Untersuchungsgebiet vom NSG Leineau bis zum Rand des Hildesheimer Waldes erstreckt, sind die an die landwirtschaftlichen Untersuchungsflächen grenzenden Vegetationseinheiten sehr vielfältig (Abb. 2). Die Standorte der Aufnahmeflächen sind in Abbildung 6 A-D dargestellt, und die vollständigen Tabellen und Artenlisten dieser Aufnahmen befinden sich im Anhang (Florenliste I-IX und Tab. I-VI).

Eine detaillierte Übersichtstabelle, in der die verschiedenen **Waldtypen** dargestellt werden, sowie eine Artenliste für die Waldstandorte befinden sich im Anhang (Florenliste I und Tab. I). Im Osten des Untersuchungsgebietes sind Buchenwälder mit einer Krautschicht der *Fagetalia sylvaticae* Pawl. 1928 weit verbreitet (Abb. 2, Abb. 6 B und D sowie Tabelle I, Nr. 1-5 im Anhang). In diesem Waldtyp ist das einschichtige Kronendach fast ausschließlich aus *Fagus sylvatica* aufgebaut, und die häufigsten Kräuter sind Arten wie *Galium odoratum*, *Hedera helix*, *Luzula luzuloides*, *Melica uniflora*, *Milium effusum*, *Oxalis acetosella*, *Poa nemoralis* und *Avenella flexuosa*. Die Deckung der Krautschicht beträgt meist zwischen 30 und 60 %. Die 90-95 % Deckung von *Fagus sylvatica* lässt während der Vegetationszeit der Bäume nur wenig Licht auf den Boden gelangen. Im Frühjahr sind hier einige Geophyten wie z.B. *Anemone ranunculoides*, *Anemone nemorosa*, *Allium ursinum* und *Hepatica nobilis* anzutreffen. Die Artenvielfalt dieses Waldtyps erreicht maximal ca. 30 Arten. Etwas artenreicher ist der ebenfalls im Osten des Untersuchungsgebietes verbreitete Mischwaldtyp (Anhang Tab. I, Nr. 7 und 8) mit einer mehrschichtigen Baumschicht aus *Fagus sylvatica*, *Betula pendula*, *Quercus robur*, *Carpinus betulus* und vereinzelt *Populus nigra*. Bemerkenswert ist hier das Vorkommen von *Primula veris* (RL 3). Diese Wälder sind z.T. eng mit Fichten- oder Lärchenforsten verzahnt, in denen die Krautschicht artenärmer ausgebildet ist (Anhang Tab. I, Nr. 10). Sie befinden sich im Kontaktbereich zu einem aus Birken aufgebauten Waldstück mit einer reichhaltigen Strauchschicht, die jedoch hauptsächlich aus Nitrophyten wie *Rubus fruticosus* und *Sambucus nigra* besteht (Anhang Tab. I, Nr. 9).

Im Westen des Untersuchungsgebietes befindet sich ein schmaler Waldbereich hinter einem Pappelsaum, der von *Acer pseudoplatanus* dominiert wird und nur eine Deckung der Baumschicht von 75 % erreicht (Anhang Tab. I, Nr. 11). Hier vermischen sich in der Krautschicht Arten der nitrophytischen, ruderalen Staudenfluren wie *Artemisia vulgaris*, *Urtica dioica*, *Glechoma hederacea* und *Galium aparine* mit Waldarten wie *Milium effusum*, *Dryopteris filix-mas*, *Dryopteris carthusiana*, *Circaea lutetiana*, *Brachypodium sylvaticum* und *Poa nemoralis*.

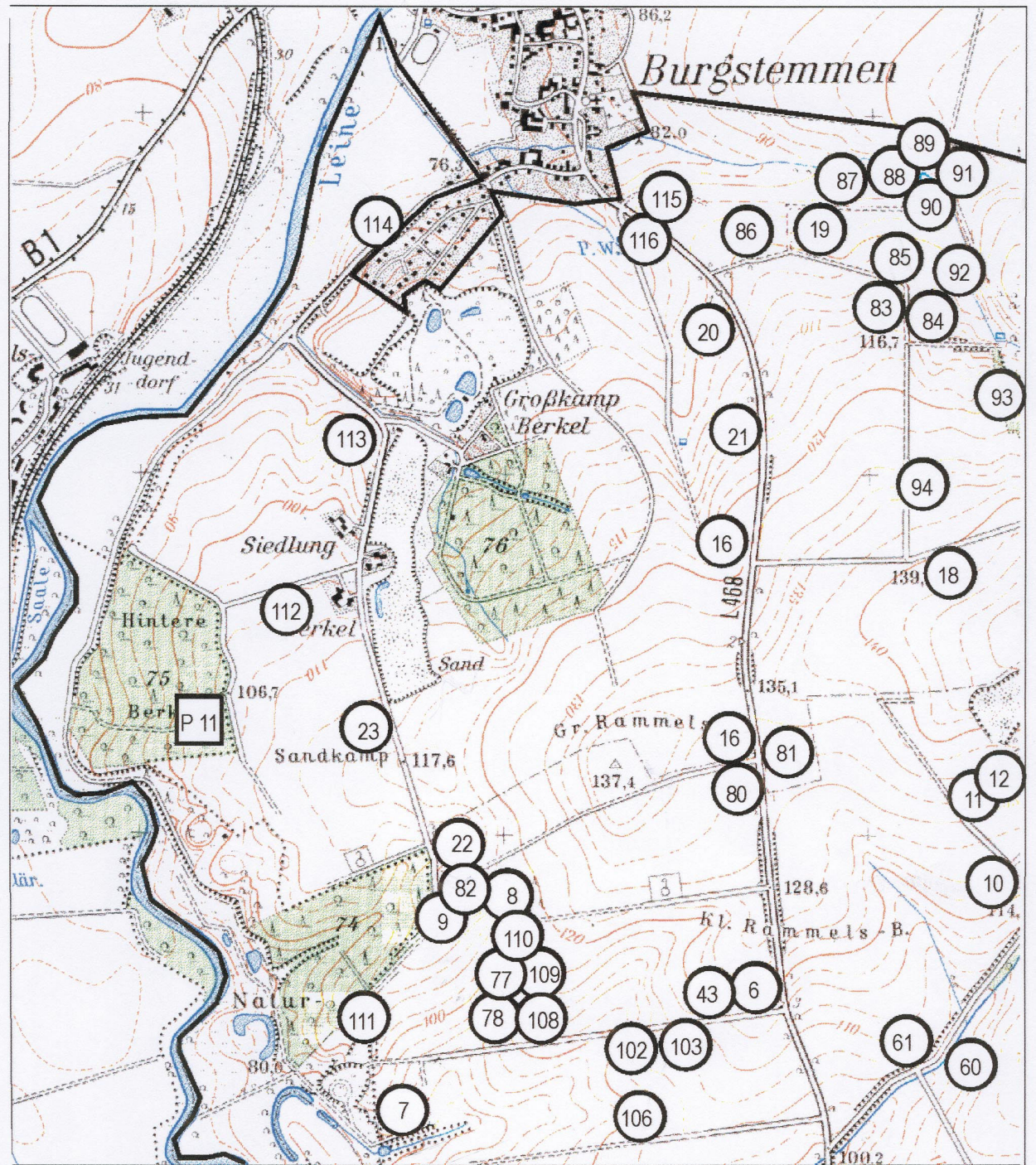
Im Einflussbereich des Eddinghausener Baches befindet sich ein Auwald mit einer aus *Salix alba* aufgebauten Baumschicht, die ca. 50 % Deckung ausmacht (Anhang, Tab. I, Nr. 13). Durch diese relativ geringe Beschattung befinden sich im Unterwuchs einige Sträucher und eine stark entwickelte Krautschicht mit einem Deckungsgrad von 100 %. Die bis zu 8 m hohe Strauchschicht setzt sich aus einigen Weidenarten (*Salix aurita*, *S. caprea*, *S. viminalis*) und Nitrophyten (*Sambucus nigra*, *Rubus*

fruticosus agg., *R. caesius*) sowie *Viburnum opulus*, *Cornus sanguinea* und *Prunus spinosa* zusammen, wobei die Deckung der Sträucher insgesamt jedoch nur 10 % erreicht. In der Krautschicht sind nur noch wenige Relikte der Auenvegetation vorhanden (z.B. *Carex pendula*, *Epilobium hirsutum*, *Geranium palustre*, *Phalaris arundinacea*, *Phragmites australis*, *Scirpus sylvaticus*, *Valeriana officinalis*). Große Flächen werden von *Urtica dioica* und *Calamagrostis epigejos* dominiert, und auch in den übrigen Bereichen sind die Arten der nitrophytischen, ruderalen Staudenfluren wie z.B. *Artemisia vulgaris*, *Urtica dioica*, *Glechoma hederacea*, *Galium aparine* und *Galeopsis tetrahit* weit verbreitet. In den trockeneren Bereichen sind Arten der Wiesengesellschaften wie z.B. *Arrhenatherum elatius*, *Ajuga reptans*, *Heracleum sphondylium*, *Taraxacum officinale* agg. und *Galium album* eingewandert. Am Schieferberg befindet sich entlang des Eddinghausener Baches ein Eschenwald mit *Fraxinus excelsior* als dominierende Baumart (Anhang Tab. I, Nr. 6). Die ca. 5 m hohe und 30 % deckende Strauchschicht ist aus *Sambucus nigra*, *Fagus sylvatica*, *Lonicera periclymenum*, *Fraxinus excelsior*, *Crataegus laevigata* und *Prunus avium* aufgebaut. Die typischen Kräuter des *Alno-Ulmion* Br.-Bl. & R. Tx. 1943 fehlen fast vollständig. *Melica uniflora*, *Brachypodium sylvaticum*, *Stellaria holostea* und *Dryopteris filix-mas* sind die wichtigsten Arten der Krautschicht, gefolgt von Arten wie *Galium odoratum*, *Pulmonaria obscura*, *Moehringia trinervia*, *Urtica dioica*, *Milium effusum* und *Oxalis acetosella*. Sie verdeutlichen die enge Verzahnung mit den Buchen- und Auenwäldern.

Die Waldstandorte erwiesen sich als für die Ausbreitung von Arten in die Ackerflächen wenig geeignet. Die einzigen hier aufgetretenen Segetalarten *Stellaria media*, *Galium aparine*, *Equisetum arvense* und *Cirsium arvense* sind ohnehin in den Aufnahmeflächen vorhanden.

Im Untersuchungsgebiet befinden sich einige **Hegebüsche** in verschiedenen Altersstadien. Eine Florenliste zu diesen Beständen befindet sich im Anhang (Nr. II), die einzelnen Standorte sind in Abbildung 2 dargestellt. Insgesamt handelt es sich um sehr heterogene Strukturen. Die älteren Hegebüsche sind durch Bereiche mit Baumwuchs (z.B. *Picea abies*, *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata*) gekennzeichnet. Meist ist auch eine ausgeprägte Strauchschicht vorhanden. Die Sträucher wurden größtenteils angepflanzt, in einigen Hegebüschen ist jedoch eine Verjüngung sowohl einiger Baum- als auch Straucharten zu beobachten.

Die Krautschicht ist aus Pflanzen verschiedener Lebensräume aufgebaut. Besonders in den jüngeren Hegebüschen ist der Anteil von Ackerwildkräutern wie *Viola arvensis*, *Veronica persica*, *Capsella bursa-pastoris*, *Anagallis arvensis*, *Aphanes arvensis* und *Myosotis arvensis* besonders hoch. Dazu kommen Arten der Wiesenstandorte wie *Achillea millefolium*, *Festuca rubra*, *Festuca pratensis*, *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata* und *Holcus lanatus* und Arten der nitrophytischen, ruderalen Staudenfluren wie *Artemisia vulgaris*, *Urtica dioica*, *Glechoma hederacea*, *Galium aparine* und *Arctium tomentosum*. Besonders in den älteren Hegebüschen ist ein zunehmender Anteil an Waldarten wie z.B. *Geum urbanum*, *Scrophularia nodosa* und *Stachys sylvatica* zu beobachten. Die insgesamt relativ hohe Artenzahl (134 Arten) ist durch diese sehr heterogenen Strukturen zu erklären. Hier sind einige Arten vertreten, die potentiell für die Besiedelung der Ackerstandorte in Frage kommen wie *Anagallis arvensis*, *Aphanes arvensis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Cirsium arvense*, *Conyza canadensis*, *Convolvulus arvensis*, *Equisetum arvense*, *Galium aparine*, *Gnaphalium uliginosum*, *Matricaria inodora*, *Matricaria recutita*, *Myosotis arvensis*, *Poa trivialis*, *Polygonum aviculare*, *Sonchus asper*, *Sisymbrium officinale*, *Senecio vulgaris*, *Stellaria media*, *Tussilago farfara*, *Veronica persica* und *Viola arvensis*. Rote-Liste-Arten befinden sich jedoch nicht darunter.



A	B
C	D



Grenze des Projektgebietes



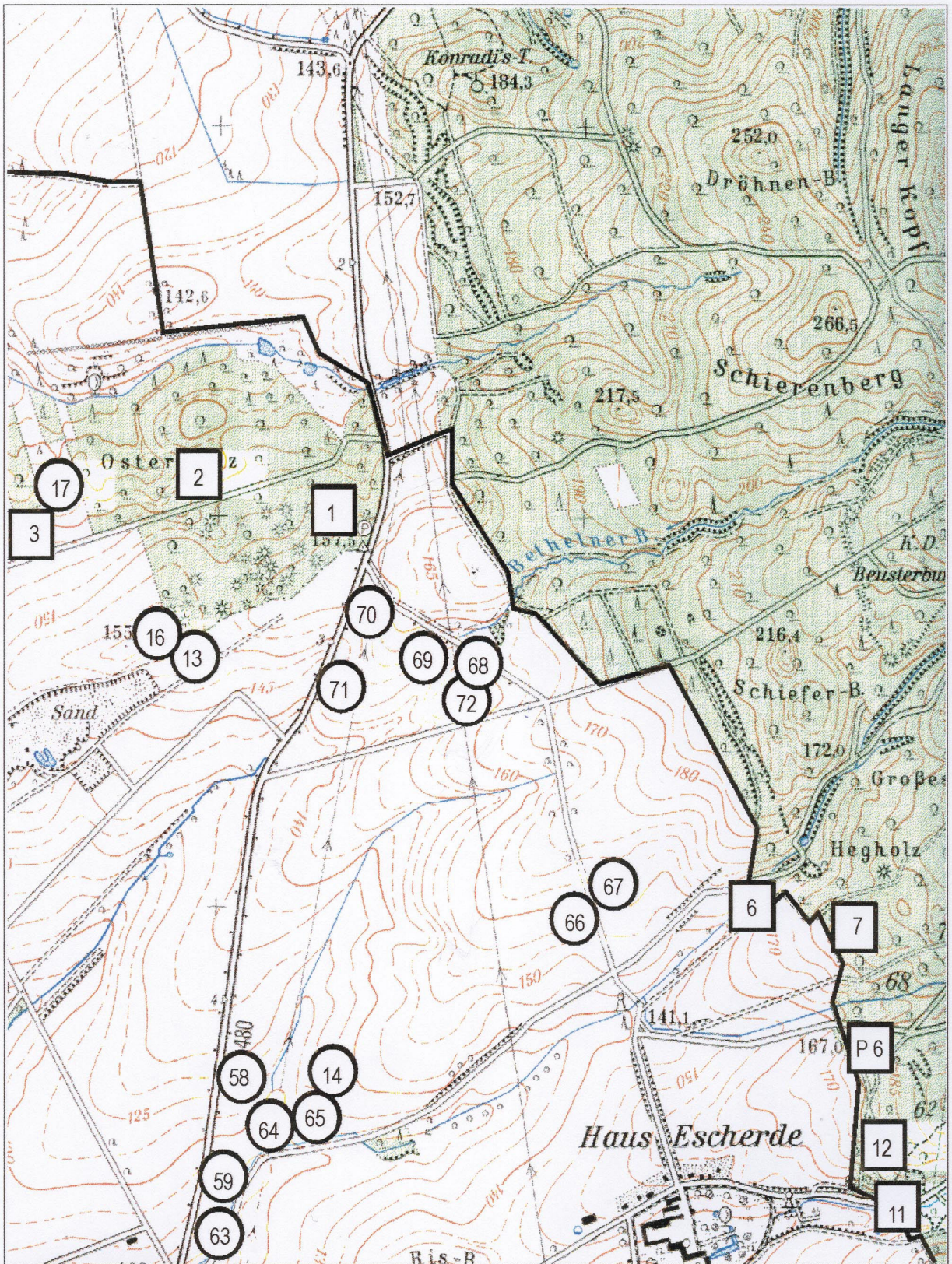
Nummer der Vegetationsaufnahme



Nummer der Vegetationsaufnahme (Waldstandorte)

Kartengrundlage: TK 1 : 25 000; Nr. 3824, 3924, 3825 und 3925

Abbildung 6: Karte des Untersuchungsgebietes Darstellung der Standorte der Vegetationsaufnahmen

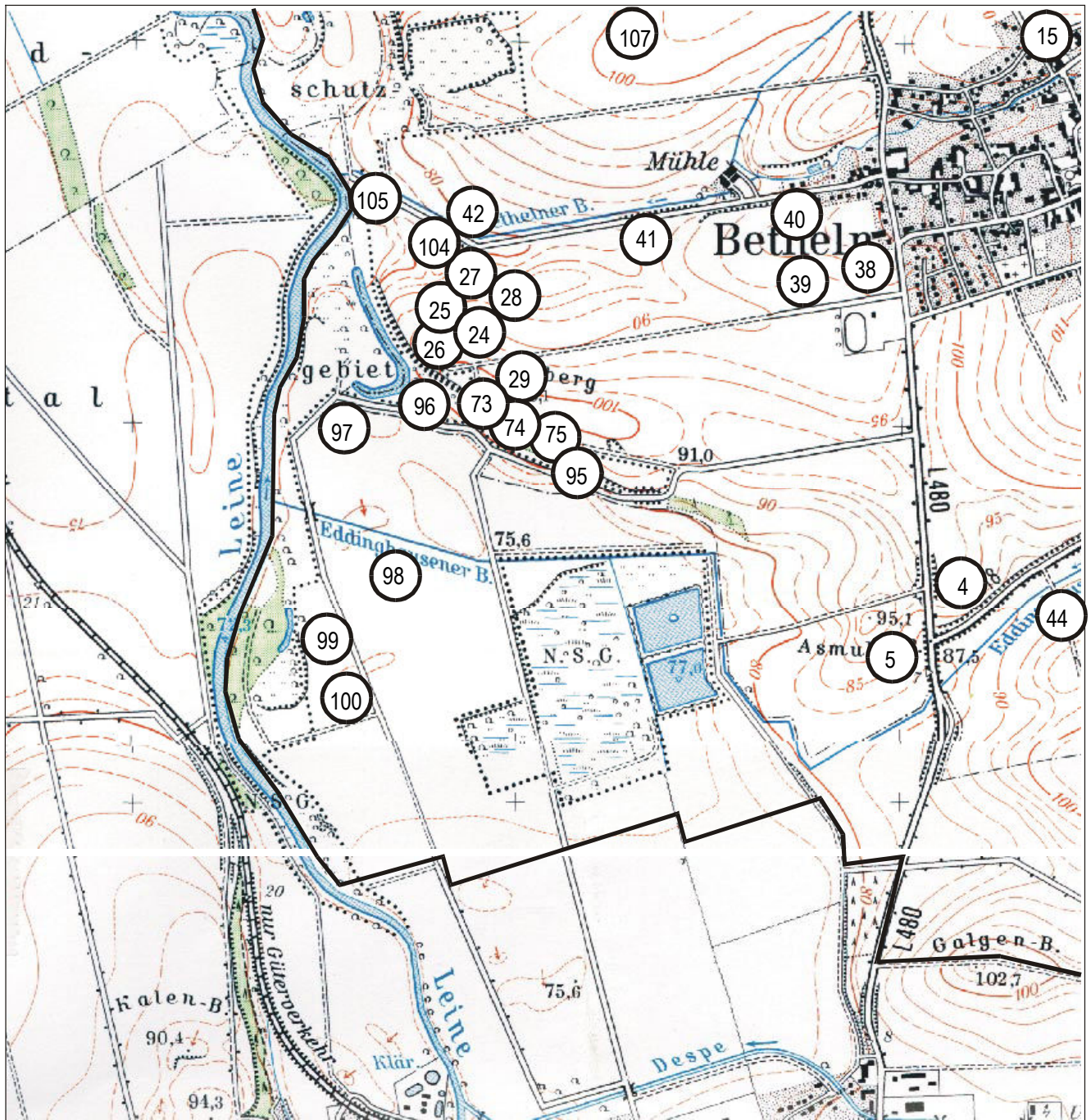


A	B
C	D

- Grenze des Projektgebietes
- Nummer der Vegetationsaufnahme
- Nummer der Vegetationsaufnahme (Waldstandorte)

Kartengrundlage: TK 1 : 25 000; Nr. 3824, 3924, 3825 und 3925

Abb. 6 B: Karte des Untersuchungsgebietes: Darstellung der Standorte der einzelnen Vegetationsaufnahme

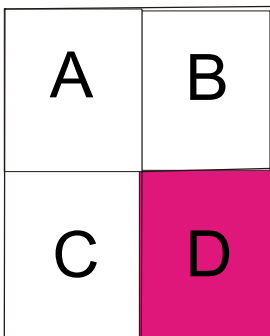
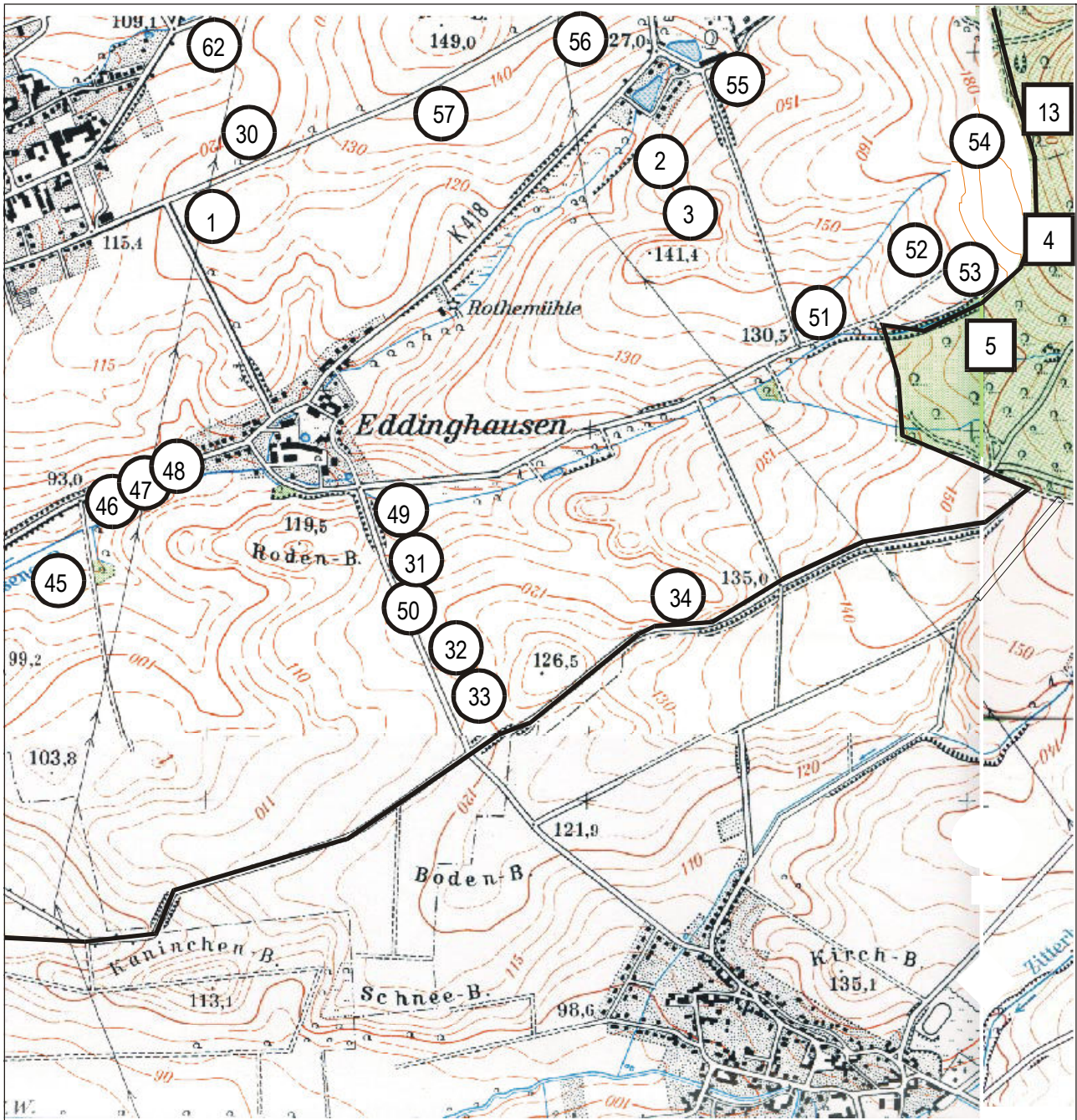





A	B
C	D

- Grenze des Projektgebietes
- Nummer der Vegetationsaufnahme
- Nummer der Vegetationsaufnahme (Waldstandorte)

Kartengrundlage: TK 1 : 25 000; Nr. 3824, 3924, 3825 und 3925

Abb. 6 C: Karte des Untersuchungsgebietes: Darstellung der Standorte der einzelnen Vegetationsaufnahmen



-  Grenze des Projektgebietes
-  Nummer der Vegetationsaufnahme
-  Nummer der Vegetationsaufnahme (Waldstandorte)

Kartengrundlage: TK 1 : 25 000; Nr. 3824, 3924, 3825 und 3925

Abb. 6 D: Karte des Untersuchungsgebietes: Darstellung der Standorte der einzelnen Vegetationsaufnahmen

Eine Übersicht über die **Grünlandflächen** des Projektgebietes liefert Abbildung 2, und in Abbildung 6 A bis D sind die Aufnahmeflächen der kartierten Bestände ersichtlich. Die Vegetationstabelle Nr. II zu den einzelnen Standorten und die dazugehörige Florenliste III befinden sich im Anhang. Insgesamt sind im Untersuchungsgebiet nur wenige Grünflächen vorhanden. Der größte Teil der Wiesen und Weiden befindet sich entlang des Eddinghausener Baches und in der Leineae. Bei den Grünlandflächen in der Leineae handelt es sich überwiegend um extensiv genutzte Weiden mit einem reichhaltigen Arteninventar (Anhang Tab. II, Nr. 21). Hier finden regelmäßig Überschwemmungen statt, was sich in der Zusammensetzung der Vegetation und dem Auftreten der Flutrasenarten widerspiegelt. An den trockeneren Bereichen am Hangfuß des Uthberges (Anhang Tab. II, Nr. 20) sind die Arten der Glatthaferwiesen stärker vertreten. Auch hierbei handelt es sich um relativ artenreiche Bestände, auf denen vereinzelt Exemplare von *Silene noctiflora* (RL 3) nachgewiesen werden konnten. Dies Art trat auch auf zwei Ackerstandorten im Projektgebiet auf und es kann potentiell von einer Einwanderung in die Maßnahmenbereiche ausgegangen werden.

Bemerkenswert ist eine Feuchtwiese im nordöstlichen Untersuchungsgebiet (Anhang, Tab. II, Nr. 22). Mit insgesamt 62 Arten handelt es sich um das artenreichste Grünland im Untersuchungsgebiet. Besonders im tiefer gelegenen vernässten Bereich handelt es sich um eine vielfältig strukturierte Fläche mit Arten wie *Carex acuta*, *Carex hirta*, *Eleocharis palustris*, *Filipendula ulmaria*, *Lythrum salicaria*, *Mentha aquatica*, *Juncus inflexus*, *Juncus tenuis*, *Scirpus sylvaticus*, *Berula erecta*, *Valeriana officinalis* und *Veronica beccabunga*. Hier konnten auch die RL-Arten, *Potentilla palustris* und *Pulicaria dysenterica* kartiert werden.

Bei den Flächen entlang des Eddinghausener Baches (Anhang Tab. II, Nr. 16) handelt es sich um relativ artenarme bis mittlere Bestände mit durchschnittlich ca. 15-20 Arten. Die dominierenden Gräser sind typische Arten der Glatthaferwiesen wie z.B. *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata* und *Festuca pratensis*. Die begleitenden Kräuter aus diesem Vegetationstyp sind beispielsweise *Crepis capillaris*, *Anthriscus sylvestris*, *Pastinaca sativa*, *Chrysanthemum vulgare* und *Galium mollugo*. Arten wie z.B. *Deschampsia cespitosa*, *Ranunculus repens*, *Holcus lanatus*, *Rorippa amphibia*, *Symphytum officinale* und *Phalaris arundinacea* leiten in den feuchteren Bereich der Flutrasen über. Die nährstoffreicheren Standorte sind durch Arten wie *Urtica dioica*, *Heracleum sphondylium*, *Rumex obtusifolius* und *Taraxacum officinale* agg. gekennzeichnet.

Auf gestörten Standorten (oder bei jüngeren Grünlandflächen als Relikte der ehemaligen Ackernutzung) treten die auf Äckern verbreiteten Arten *Aethusa cynapium*, *Atriplex patula*, *Avena fatua*, *Capsella bursa-pastoris*, *Chenopodium album*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Equisetum arvense*, *Euphorbia exigua*, *Fumaria officinalis*, *Galinsoga parviflora*, *Galium aparine*, *Lamium purpureum*, *Matricaria inodora*, *Matricaria recutita*, *Papaver rhoeas*, *Poa trivialis*, *Polygonum aviculare*, *Polygonum lapathifolium*, *Polygonum persicaria*, *Sonchus oleraceus* und *Stellaria media* auf. Bei diesen Arten besteht eine Einwanderungsmöglichkeit in die Agrarflächen.

Eine detaillierte Übersicht über die verschiedenen Standorte der Vegetationsaufnahmen der **Wegränder und Hecken** liefert Abbildung 6 A bis D. Die entsprechende Florenliste (Nr. IV) sowie die Vegetationsaufnahmen befinden sich im Anhang (Tab. III, Nr. 23-33).

Die Wegränder entlang von Fahrwegen oder Gräben sind meist ohne Baum- und Strauchbewuchs, nur sehr vereinzelt wurden Sträucher angepflanzt. Hierbei handelt es sich um einheimische (z.B. *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Lonicera xylosteum*, *Euonymus europaeus*, *Prunus spinosa*) und um synanthrope Arten wie z.B. *Berberis thunbergii*, *Crataegus crus-galli* und *Sphaerocarpus opulifolius* (vergl. Florenliste IV im Anhang). Die Krautschicht setzt sich aus Pflanzen verschiedener Vegetationseinheiten zusammen.

Dominiert wird sie meist von Arten der Glatthaferwiesen wie *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Anthriscus sylvestris*, *Pastinaca sativa*, *Galium mollugo* und *Achillea millefolium* zusammen mit Arten der nitrophytischen, ruderalen Staudenfluren wie *Artemisia vulgaris*, *Urtica dioica*, *Glechoma hederacea*, *Galium aparine* und *Heracleum sphondylium*.

Die dicht am Wegesrand gelegenen Bereiche weisen einen höheren Anteil trittfester und verdichtungsresistenter Pflanzen wie *Polygonum aviculare*, *Potentilla anserina*, *Plantago lanceolata* und *Plantago major* auf. Arten wie *Valeriana officinalis*, *Mentha aquatica*, *Phalaris arundinacea* und *Salix aurita* kennzeichnen die stärker vernässten Bereiche im Kontaktbereich der Gräben.

Das Vorhandensein der Segetalarten *Agropyron repens*, *Capsella bursa-pastoris*, *Cirsium arvense*, *Conyza canadensis*, *Equisetum arvense*, *Galium aparine*, *Matricaria perforata*, *Myosotis arvensis*, *Poa trivialis*, *Polygonum aviculare*, *Sonchus arvensis*, *Stellaria media*, *Thlaspi arvense* und *Veronica persica* zeigt, dass auf diesen Standorten immer wieder Freiflächen für die Neuansiedlung entstehen. Durch die enge räumliche Verzahnung mit den Agrarflächen können besonders aus diesem Vegetationskomplex Arten in die Ackerflächen einwandern. Die Beobachtungen zeigen, dass sporadisch auch eine Einwanderung von Arten aus dem Bereich des Grünlandes und der nitrophytischen, ruderalen Staudenfluren in die Ackerflächen stattfindet. Eine Etablierung ist nur für die Ackerwildkräuter zu erwarten. (vergl. Kapitel 5.2.2 und 5.2.3).

Von den **Sand- und Kies-Abbauf Flächen** im Untersuchungsgebiet befinden sich noch zwei in der Nutzung. Eine weitere ehemalige Abbauf läche liegt im NSG im Westen des Untersuchungsgebietes angrenzend an die Leineau (Abb. 2). Es handelt sich um sehr artenreiche Vegetationseinheiten mit insgesamt annähernd 250 Arten, wobei die artenreichste Fläche die Sandkuhle im NSG ist (Florenliste V im Anhang). Allerdings sind einige Arten wie *Symphoricarpos rivularis*, *Ribes uva-crispa*, *Lysimachia punctata*, *Ligustrum vulgare* und *Cheiranthus cheiri* synanthrop eingebracht.

In der ehemaligen Abbauf läche im NSG ist durch einige kleinere Tümpel im zentral gelegenen Bereich auch Lebensraum für Feuchtpflanzen wie *Schoenoplectus lacustris* (RL 3), *Hippuris vulgaris* (RL 3), *Schoenoplectus tabernaemontani* und *Alopecurus aequalis* vorhanden. Außer diesen Rote-Liste-Arten konnten weitere geschützte Arten kartiert werden: *Dactylorhiza maculata*, *Malva alcea*, *Lathyrus tuberosus*, *Primula veris* und *Campanula patula* (vergl. Florenliste RL-Arten im Anhang). Insgesamt handelt es sich um sehr heterogene, krautreiche Flächen, die nur wenig Baum- und Strauchbewuchs aufweisen. Die Vegetation setzt sich aus Arten trockener Standorte, des Grünlandes, der Ackervegetation und nitrophytischen, ruderalen Staudenfluren zusammen.

Eine potentielle Besiedelung der Ackerflächen ist besonders aus diesem Vegetationskomplex denkbar. Dies verdeutlicht die beträchtliche Anzahl von Arten, die an den Lebensraum Acker angepaßt sind: *Agropyron repens*, *Alopecurus myosuroides*, *Apera spica-venti*, *Aphanes arvensis*, *Arenaria leptoclados*, *Arenaria serpyllifolia*, *Atriplex hastata*, *Atriplex patula*, *Avena fatua*, *Berteroa incarna*, *Capsella bursa-pastoris*, *Chenopodium glaucum*, *Cirsium arvense*, *Descurainia sophia*, *Equisetum arvense*, *Erigeron acris*, *Euphorbia helioscopia*, *Filago arvensis*, *Galium aparine*, *Geranium dissectum*, *Geranium pusillum*, *Lapsana communis*, *Lepidium ruderales*, *Linaria vulgaris*, *Matricaria discoidea*, *Matricaria inodora*, *Matricaria perforata*, *Matricaria recutita*, *Myosotis arvensis*, *Myosurus minimus*, *Papaver dubium*, *Papaver rhoeas*, *Poa trivialis*, *Polygonum aviculare*, *Polygonum lapathifolium*, *Polygonum persicaria*, *Reseda lutea*, *Senecio vernalis*, *Sinapis arvensis*, *Sisymbrium altissimum*, *Sonchus arvensis* ssp. *uliginosus*, *Sonchus*

asper, *Stellaria media*, *Thlaspi arvense*, *Tussilago farfara*, *Valerianella locusta*, *Veronica arvensis*, *Vicia hirsuta*, *Vicia sativa*, *Vicia tetrasperma* und *Viola arvensis*. Bemerkenswert ist, daß sich zwei Rote-Liste Arten darunter befinden (*Myosurus minimus* RL 3 und *Filago arvensis* RL 2).

Eine Übersicht über die Vegetationsaufnahmen der verschiedenen **Brachen** sowie eine Florenliste befinden sich im Anhang (Florenliste VI, Tab. VI). Die verschiedenen Standorte geben Abbildung 3 und Abbildung 6 A bis D wieder. Besonders im östlichen Randbereich des Untersuchungsgebietes befinden sich am Waldrand einige Brachflächen (Anhang, Tab. IV, Nr. 42-45), aber auch im übrigen Untersuchungsgebiet sind vereinzelt Brachen verschiedenen Alters vorhanden. Die meisten dieser Flächen wurden 1996 im Rahmen dieser Dissertation erstmals vegetationskundlich aufgenommen. Die Brachen der verschiedenen Standorte sind sehr unterschiedlich. Teilweise handelt es sich um artenarme Bestände mit ca. 10 Arten (Anhang Tab. IV, Nr. 46-50), teilweise werden jedoch auch Artenzahlen von ca. 60 erreicht, wie z.B. auf einer relativ niedrigwüchsigen Brache am Waldrand des Hildesheimer Waldes (Anhang Tab. IV, Nr. 44). Die Zusammensetzung der Vegetation aus den verschiedenen Komplexen der Arten trockener Standorte, des Grünlandes, der Ackervegetation und der nitrophytischen, ruderalen Staudenfluren ist hier besonders deutlich sichtbar. Die „20 jährige Dauerbrache“ im westlichen Untersuchungsgebiet (Anhang Tab. IV, Nr. 51 und 52) befand sich 1997 im zweiten Brachejahr und wurde im Rahmen dieser Studie fortlaufend kartiert. Schon innerhalb der ersten zwei Jahre konnte eine Verschiebung des Artenspektrums von den Ackerwildkrautarten hin zu den Arten der nitrophytischen, ruderalen Staudenfluren und Wiesenstandorte beobachtet werden.

Die Vegetation des Uthberges (Anhang Tab. III, Nr. 23-26) nimmt eine vermittelnde Stellung zwischen der Vegetation der Wegränder, der Grünlandbereiche und der Brachen ein. Es handelt sich um eine heterogene Fläche mit einem reichen Artenspektrum von über 70 Arten. Teilweise wird diese Fläche extensiv beweidet. Deutlich wird dieser Einfluss durch Arten der Ackervegetation wie *Veronica arvensis*, *Veronica persica*, *Conyza canadensis*, *Myosotis arvensis* und *Sonchus arvensis*.

Insgesamt wachsen auf den Brachflächen etliche Segetalarten (*Agropyron repens*, *Apera spica-venti*, *Aphanes arvensis*, *Arenaria serpyllifolia*, *Atriplex patula*, *Avena fatua*, *Beta vulgaris*, *Brassica napus*, *Capsella bursa-pastoris*, *Chenopodium album*, *Chenopodium glaucum*, *Chenopodium hybridum*, *Chenopodium polyspermum*, *Chenopodium rubrum*, *Cirsium arvense*, *Consolida regalis*, *Convolvulus arvensis*, *Conyza canadensis*, *Descurainia sophia*, *Echinochloa crus-galli*, *Equisetum arvense*, *Erigeron acris*, *Erodium cicutarium*, *Euphorbia exigua*, *Euphorbia helioscopia*, *Filago arvensis*, *Fumaria officinalis*, *Galinsoga ciliata*, *Galium aparine*, *Gnaphalium uliginosum*, *Lactuca serriola*, *Lamium amplexicaule*, *Lamium purpureum*, *Lapsana communis*, *Matricaria discoidea*, *Matricaria inodora*, *Matricaria recutita*, *Medicago sativa*, *Mercurialis annua*, *Myosotis arvensis*, *Papaver dubium*, *Papaver rhoeas*, *Phacelia tanacetifolia*, *Poa trivialis*, *Polygonum aviculare*, *Polygonum convolvulus*, *Polygonum lapathifolium*, *Polygonum persicaria*, *Senecio vernalis*, *Senecio vulgaris*, *Sinapis alba*, *Sinapis arvensis*, *Sisymbrium officinale*, *Solanum nigrum*, *Sonchus asper*, *Sonchus oleraceus*, *Stellaria media*, *Thlaspi arvense*, *Triticum aestivum*, *Tussilago farfara*, *Urtica urens*, *Veronica arvensis*, *Veronica hederifolia*, *Veronica persica*, *Veronica polita*, *Vicia hirsuta*, *Vicia tetrasperma* und *Viola arvensis*), wobei die Rote-Liste Arten *Consolida regalis* (RL 2 F, 3 H), *Chenopodium hybridum* (RL 3) und *Filago arvensis* (RL 2) vertreten sind. Potentiell können diese Flächen als Refugialstandorte für Segetalarten angesehen werden, wobei eine Besiedelung der Äcker durch die enge Verzahnung dieser Vegetationseinheiten begünstigt wird (vergl. Abb. 2).

Da der Schwerpunkt der im Rahmen des Projektes „Artenreiche Flur“ durchgeführten Maßnahmen die Extensivierung von Agrarland darstellt, wurden die verschiedenen im Untersuchungsgebiet vertretenen **Ackerflächen** (Abb. 2, Abb. 6 A-D) bereits 1996 ausführlich kartiert (Florenliste VII und Tabelle V im Anhang). Diese vorbereitenden Arbeiten erlauben eine Beurteilung des Potentials der Ackerwildkrautvegetation und ermöglichen somit eine Einschätzung, welche Pflanzenarten aus dem näheren Umfeld in die Maßnahmenbereiche eingetragen werden können.

Das gesamte Aufnahmematerial stammt aus den Ackerrandbereichen, da die Ackerflächen des Untersuchungsgebietes besonders im Bestandesinneren relativ artenarm sind. Im Anhang befindet sich eine detaillierte Tabelle der kartierten Ackerflächen, die nach der angebauten Kultur (Getreide, Raps, Mais, Hackfrüchte) aufgegliedert ist (Tab. V im Anhang). Zusätzlich sind in einer weiteren Tabelle (Tab. VI im Anhang) die verschiedenen Flächen mit Einsaatmischungen, Selbstbegrünung oder Zwischenfrüchten zusammengestellt. In einer ergänzenden Florenliste (Nr. VII) sind sämtliche Pflanzen dieses Vegetationskomplexes aufgelistet. Die Standorte der Aufnahmeflächen sind in Abbildung 6 A bis D dargestellt.

Als Charakterarten der *Stellarietea mediae* R.Tx. 50 sind *Alopecurus myosuroides*, *Anagallis arvensis*, *Avena fatua*, *Capsella bursa-pastoris*, *Cirsium arvense*, *Matricaria perforata*, *Myosotis arvensis*, *Papaver rhoeas*, *Polygonum convolvulus*, *Sinapis arvensis*, *Sonchus oleraceus*, *Stellaria media*, *Veronica arvensis* und *Viola arvensis* relativ stetig auf den Äckern des Untersuchungsgebietes vertreten.

Die Aufnahmen der **Halmfruchtäcker** (Tabelle V, Nr. 53-73 im Anhang) können dem *Aphano-Matricarietum chamomillae* R.Tx. 37 (Echte Kamillen-Assoziation) aus dem Verband des *Aphanion arvensis* Mal.-Bel., J. et R.Tx. 60 (Ackerfrauenmantel-Gesellschaft), Ordnung *Aperetalia spicae-venti* Mal.-Bel., J. et R.Tx. 60 (Windhalm-Gesellschaft) zugeordnet werden. Auch im Raum Betheln kann eine starke Verarmung von Kennarten dieser auf kalkarmen, meist nährstoffreicheren Standorten weit verbreiteten Assoziation beobachtet werden. Als Ordnungskennarten kommen lediglich *Apera spica-venti* stetig und vereinzelt *Vicia tetrasperma* sowie *Rorippa amphibia* vor. Die Verbandskennarten werden durch *Aphanes arvensis* und *Veronica hederifolia* repräsentiert und als Assoziationskennart ist *Matricaria recutita* vertreten.

Das vereinzelte Vorkommen von *Papaver dubium* (AC *Papaveretum argemones* (Libb. 32) Krusem. et Vlieg. 39), *Consolida regalis* und *Euphorbia exigua* (AC *Caucalidion lappulae* R.Tx. 50) sowie *Silene noctiflora* (AC *Lathyro-Melandrietum noctiflori* Oberd. 57) und *Kickxia elatine* (AC *Kickxietum spuriae* Krusem. et Vlieg. 39) zeigt, dass auch Kennarten aus dem Bereich der *Secalietalia* Br.-Bl. 31 vertreten sind. Sie kennzeichnen die basenreicheren, leichter erwärmbareren Lehm- und Tonböden (Tabelle V, Nr. 73, 76, 77, 79 im Anhang).

Die **Hackfruchtäcker** (Tabelle V, Nr. 80-116 im Anhang) weisen sowohl Kennarten aus dem Bereich der *Polygono-Chenopodietalia* R.Tx. et Lohm. in R.Tx. 50 als auch der *Sisymbrietalia officinalis* J.Tx. in Lohm. et al. 1962 auf. Aus dem Komplex der *Sisymbrietalia officinalis* fehlen jedoch jegliche Verbands- und Assoziationskennarten für eine weitere Zuordnung. Innerhalb der *Polygono-Chenopodietalia* treten vor allem Arten des *Fumario-Euphorbion* Th. Müller in Görs 66 auf (*Aethusa cynapium*, *Atriplex patula*, *Euphorbia helioscopia*, *Euphorbia peplus*, *Fumaria officinalis*, *Thlaspi arvense* und *Geranium dissectum*) und als Kennart des *Mercurialietum annuae* Krusem. et Vlieg. 39 ist *Mercurialis annua* mit einer hohen Stetigkeit vertreten. Die kennzeichnende Arten für diese Assoziation auf gut mit Nährstoffen versorgten, lockeren und leicht erwärmbareren Lehmböden mit gutem Garezustand *Euphorbia helioscopia*, *Sonchus asper*, *Veronica persica* und *Senecio vulgaris* sind auch in den Hackfruchtäckern des Projektgebietes mit relativ hoher Stetigkeit vorhanden.

Sowohl in den Halm- als auch in den Hackfruchtäckern können je nach Standortverhältnissen verschiedene Bereiche voneinander abgegrenzt werden. Die feuchteren Standorte werden in den Getreide- und Maisäckern durch *Polygonum amphibium* var. *terrestre*, *Juncus bufonius*, *Symphytum officinale* und *Myosoton aquaticum* charakterisiert (Tabelle V, Nr. 72-77 im Anhang). In den Hackfruchtäckern treten auf den feuchteren Standorten zusätzlich noch *Equisetum palustre*, *Rorippa palustris*, *Bidens tripartita*, *Veronica beccabunga*, *Stachys palustris* und *Ranunculus sceleratus* hinzu (Tabelle V, Nr. 87-94 im Anhang). Die stärker verdichteten Böden sind vor allem auf den Vorgewenden der Hackfruchtäcker durch *Tussilago farfara* und *Equisetum arvense* charakterisiert (Tabelle V, Nr. 90-100 im Anhang), sie treten jedoch auch auf den Halmfruchtäckern auf (Tabelle V, Nr. 67-69 im Anhang). Aus dem Kontaktbereich zu den Wegrainen sind Arten der nitrophilen, ruderalen Staudenfluren wie beispielsweise *Artemisia vulgaris*, *Urtica dioica* und *Glechoma hederacea* eingewandert. Die enge Verzahnung mit den Elementen des Grünlandes wird durch Arten wie z.B. *Lolium multiflorum*, *Daucus carota*, *Arrhenatherum elatius* und *Bromus hordeaceus* deutlich (Tabelle V, Nr. 67-79 und Nr. 91-116 im Anhang).

Insgesamt sind auf diesen Äckern im Gegensatz zu den Probeflächen einige in Niedersachsen geschützte Segetalarten wie *Chenopodium hybridum* (RL 3), *Consolida regalis* (2 F, 3 H), *Kickxia elatine* (RL 2), *Myosurus minimus* (RI 3), *Raphanus raphanistrum* (RL 3) und *Silene noctiflora* (RL 3) vertreten, so dass potentiell eine Besiedlung der Untersuchungsflächen mit diesen Arten vorstellbar ist.

5.2.2 „Maßnahme 1“ (Extensivierungstreifen)

Das Ziel der vegetationskundlichen Analyse der Segetalflora war in erster Linie die Klärung der Frage, ob durch die Extensivierungsmaßnahmen eine Veränderung der Segetalflora im Hinblick auf Artenvielfalt und Individuenreichtum erreicht werden konnte. Die statistische Auswertung zeigt deutlich (Signed Rank Test), dass die Differenz zwischen den extensiv und intensiv bewirtschafteten Parzellen in Hinblick auf die Parameter Artenzahl im Gelände und Deckungsgrad der Kräuter von den Extensivierungsmaßnahmen abhängig sind (Tab. VII und VIII im Anhang). Allerdings konnten nicht alle untersuchten Extensivierungstreifen in die Statistik aufgenommen werden, da beispielsweise extensiv bewirtschaftete Randparzellen nicht vergleichbar sind, wenn keine entsprechenden intensiv bewirtschafteten Referenzflächen im Randbereich vorlagen.

Bei den von 1997 bis 1999 untersuchten extensiv und intensiv bewirtschafteten Dauerquadraten handelt es sich insgesamt um relativ artenarme Bestände mit wenigen charakteristischen Arten. Die Aufnahmen zeigen eine gute Übereinstimmung mit der unter 5.2.1 dargestellten Situation der Ackerstandorte des gesamten Projektgebietes. Da es sich bei den Dauerquadraten im Gegensatz zu den allgemeinvegetationskundlichen Voruntersuchungen ausschließlich um Aufnahmen aus dem Bestandesinneren handelt, ist die Arten- und Individuenarmut hier noch deutlicher ausgeprägt. Auch bei den sogenannten „Randflächen“ handelt es sich nicht um den direkten Kontaktbereich zum Feldrain entsprechend der in 5.2.1 dargestellten Aufnahmen, sondern um einen meist relativ homogenen Bestand des extensiv bewirtschafteten Randstreifens, der mindestens drei Meter von der Abschlusskante des Feldes entfernt im Bestandesinneren liegt, um die direkten Einwirkungen des Feldrains so weit wie möglich auszuschließen.

Artenvielfalt und Artenspektrum

Die **Artenvielfalt** wird durch die Extensivierungsmaßnahmen signifikant gesteigert (vergl. Tab. VII und VIII im Anhang). Sie beträgt auf den von 1997 bis 1999 begutachteten Probeflächen im intensiv bewirtschafteten Bereich durchschnittlich 7,5 und auf den extensiv bewirtschafteten Parzellen durchschnittlich 13,3 Arten (Quotient: 1,77), wobei die Bandbreite von 3 bis zu 32 Arten reicht. Im Folgenden wird die Artenvielfalt nach den Gesichtspunkten der Lage und der Bewirtschaftungsweise detaillierter beschrieben. Genaue Angaben zu den einzelnen Aufnahmen befinden sich im Anhang (Tab. IX bis XLIII).

Der überwiegende Anteil des **Artenspektrums** wird von herbizidunempfindlichen, nitrophilen oder indifferenten Segetalarten gebildet, die sich im Laufe der Zeit eng an die jahrhundertealte Anbauweise angepasst haben und ihren Vegetationszyklus auf Ernte und Aussaat mit dem Getreide eingestellt haben.

Insgesamt ist bei der Gegenüberstellung der einzelnen Jahre zu berücksichtigen, dass 1998 und 1999 in Bezug auf die Artenvielfalt der Wildkräuter im Vergleich zu 1997 ein geringerer Bewuchs aufgetreten ist, wie in Tabelle 3 verdeutlicht wird.

Tabelle 3: Durchschnittliche Artenvielfalt im Gelände von 1997 bis 1999

Jahr	1997	1998	1999	Ø der 3 Jahre
Anzahl Probeflächen	40	70	64	174
Durchschnittliche Artenzahl extensiv	15,1	13,8	11,1	13,3*
Durchschnittliche Artenzahl intensiv	9,0	7,8	5,8	7,5*

*Differenz statistisch signifikant (Signed Rank-Test, Signifikanzniveau $\alpha = 5\%$)

Beim Vergleich der extensiv und intensiv bewirtschafteten Probeflächen fällt auf, dass die meisten Arten in den Flächen der Extensivierungsmaßnahmen eine höhere Stetigkeit aufweisen (Tab. 4). Dies trifft mit Ausnahme von *Galium aparine*, *Lamium purpureum* und *Agropyron repens* für alle Segetalarten mit einer Stetigkeit von I bis V zu. Der größere Artenreichtum dieser Flächen wird darüber hinaus durch die erhöhte Artenzahl in den Extensivierungstreifen untermauert. Von den 88 aufgeführten Arten sind lediglich *Epilobium parviflorum* und *Salix spec.* ausschließlich in den intensiv bewirtschafteten Flächen vorhanden, wobei sie in Getreidefeldern keine Bedeutung haben, da es sich hierbei nicht um Segetalarten handelt, sondern um Arten, die aus dem Umland eingebracht und durch die Bodenbearbeitung nach oder während der Ernte vernichtet werden.

Im Vergleich dazu wachsen 37 Arten ausnahmslos in den extensivierten Bereichen auf. Das bedeutet, dass 42 % des gesamten Artenspektrums ausschließlich auf den extensiv bewirtschafteten Parzellen vorkommen. Bei diesen Arten handelt es sich zum einen um Segetalarten wie beispielsweise *Veronica arvensis*, *Galinsoga parviflora*, *Matricaria inodora* und *Chaenarrhinum minus*. Zum anderen befinden sich jedoch auch Arten aus dem Feldrain wie *Ranunculus repens*, *Heracleum sphondylium*, *Lolium perenne*, *Pastinaca sativa*, *Urtica dioica*, *Daucus carota*, *Alliaria petiolata* u.a. sowie Feuchtezeiger (*Juncus bufonius*, *Myosoton aquaticum*, *Epilobium hirsutum*, *Ranunculus sceleratus*, *Rorippa palustris*, *Lythrum salicaria* und *Gnaphalium uliginosum*) darunter.

Bei dem Vergleich der Rand- und Mittelflächen konnten nur Daten der zwei Getreideschläge F 5 und F 9 berücksichtigt werden, da nur auf diesen Ackerschlägen zu den extensiv bewirtschafteten Randstreifen eine Referenzfläche im intensiv bewirtschafteten Randbereich vorlag (jeweils 11 Rand- und 11 Mittelflächen).

Die Randbereiche waren mit durchschnittlich 16,6 Arten signifikant artenreicher (Signed Rank-Test, Signifikanzniveau $\alpha = 5 \%$) als die Probeflächen im Bestandesinneren mit 11,5 Arten (Quotient: 1,44). Hierbei muss jedoch zusätzlich berücksichtigt werden, dass der extensivierte Randstreifen der Fläche F 5 auf Grund zu starker Verunkrautung 1997 im Folgejahr gezielt mit Herbiziden behandelt wurde, so dass die 1998 aufgenommenen Geländedaten nur unter Vorbehalt in die Berechnungen eingehen können. Ohne Herbizidapplikation würden sich die Randparzellen als sehr viel artenreicher herausstellen. Die Vegetationsaufnahmen dieser Flächen befinden sich im Anhang (Tab. IX bis XLIII).

Die unterschiedliche Anzahl Probeflächen der Tabelle 3 im Vergleich zu Tabelle 4 ergibt sich dadurch, daß in Tabelle 3 nur vergleichbare Flächen für die statistische Berechnung aufgenommen wurden, während in Tabelle 4 das gesamte Aufnahmematerial eingegangen ist.

Tabelle 4: Stetigkeit* der einzelnen Arten im Vergleich intensiv / extensiv von 1997 bis 1999

Bewirtschaftung	extensiv				intensiv			
	1997	1998	1999	1997-99	1997	1998	1999	1997-99
Anzahl Probeflächen	21	37	32	90	21	37	32	90
Gesamt-Artenzahl (Angabe in Klammern: inkl. Arten außerhalb der Probeflächen)	71	58 (61)	49 (53)	86 (89)	39	40 (42)	27	51 (52)
Artenzahl (Mittelwert)	15,11	13,78	11,09	13,32	8,97	7,76	5,81	7,52
<i>Viola arvensis</i>	V	V	V	V	IV	IV	V	IV
<i>Galium aparine</i>	IV	V	IV	IV	III	IV	IV	IV
<i>Lamium purpureum</i>	V	V	IV	IV	V	IV	III	IV
<i>Veronica hederifolia</i>	V	IV	IV	IV	V	III	III	III
<i>Stellaria media</i>	IV	V	V	IV	III	III	III	III
<i>Cirsium arvense</i>	IV	IV	III	IV	II	III	III	III
<i>Agropyron repens</i>	II	III	III	III	III	III	III	III
<i>Apera spica-venti</i>	III	III	III	III	II	II	II	II
<i>Poa annua</i>	III	II	III	III	II	II	I	II
<i>Polygonum convolvulus</i>	II	II	III	II	I	II	s	I
<i>Lamium amplexicaule</i>	III	III	II	II	III	I	s	I
<i>Thlaspi arvense</i>	III	III	II	III	II	I	s	I
<i>Alopecurus myosuroides</i>	III	II	II	II	s	I	s	s
<i>Polygonum aviculare</i>	III	III	IV	III	I	III	III	II
<i>Matricaria recutita</i>	III	IV	III	III	II	III	II	II
<i>Taraxacum officinale agg.</i>	II	III	I	II	s	II	s	I
<i>Chenopodium album</i>	II	II	II	II	I	I	s	I
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	III	II	II	II	s	I	s	s
<i>Mercurialis annua</i>	II	II	II	II	II	I	s	I
<i>Papaver rhoeas</i>	I	I	I	I	I	s	s	s
<i>Aphanes arvensis</i>	II	I	I	I	I	s	s	s
<i>Veronica persica</i>	II	I	s	I	II	s	.	s
<i>Tussilago farfara</i>	II	II	II	II	s	I	s	I
<i>Urtica urens</i>	s	I	I	I	.	s	s	s
<i>Polygonum persicaria</i>	I	I	I	I	I	.	.	s
<i>Artemisia vulgaris</i>	I	s	s	s	s	.	.	s
<i>Plantago intermedia</i>	I	s	s	s	s	.	.	s
<i>Sonchus oleraceus</i>	I	s	.	s	s	.	s	s
<i>Lolium multiflorum</i>	II	I	s	I	s	s	.	s
<i>Poa trivialis</i>	I	I	I	I	.	s	s	s
<i>Aethusa cynapium</i>	.	s	s	s	.	s	.	s
<i>Avena fatua</i>	.	s	I	s	.	s	.	s
<i>Veronica polita</i>	s	s	s	s	s	s	.	s
<i>Equisetum arvense</i>	.	s	.	s	s	s	.	s
<i>Anagallis arvensis</i>	I	II	s	I	s	s	.	s
<i>Senecio vulgaris</i>	I	s	s	s	.	.	s	s
<i>Cirsium vulgare</i>	s	.	.	s	.	s	s	s
<i>Dactylis glomerata</i>	s	.	.	s	s	s	.	s
<i>Matricaria discoidea</i>	s	s	s	s	.	s	.	s
<i>Achillea millefolium</i>	.	s	.	s	.	s	.	s
<i>Polygonum amphibium</i>	.	s	.	s	.	s	.	s
<i>Trifolium repens</i>	s	s	.	s	.	s	.	s
<i>Sambucus nigra J.</i>	s	s	.	s	.	s	.	s
<i>Arabidopsis thaliana</i>	.	.	s	s	s	s	.	s
<i>Anthriscus sylvestris</i>	s	.	.	s	s	.	.	s

Fortsetzung Tabelle 4:

<i>Myosotis arvensis</i>	s	s	s	s	s	.	.	s
<i>Euphorbia helioscopia</i>	s	s	.	s	s	.	.	s
<i>Lactuca serriola</i>	I	s	s	s	s	.	.	s
<i>Fumaria officinalis</i>	s	.	s	s	s	.	.	s
Arten intensiv bewirtschafteter Parzellen:								
<i>Epilobium parviflorum</i>	.	.	.	.	.	s	.	s
<i>Salix spec. J.</i>	.	.	.	.	s	.	.	s
Arten extensiv bewirtschafteter Parzellen:								
<i>Brassica napus ssp. napus</i>	.	s	.	s	.	.	.	.
<i>Solanum nigrum</i>	s	II	I	I	.	.	.	.
<i>Sisymbrium officinale</i>	II	s	s	s	.	.	.	.
<i>Polygonum lapathifolium</i>	s	s	.	s	.	.	.	.
<i>Conyza canadensis</i>	s	s	s	s	.	.	.	.
<i>Epilobium adnatum</i>	s	s	.	s	.	.	.	.
<i>Sinapis alba</i>	s	.	.	s	.	.	.	.
<i>Myosurus minimus</i>	s	.	.	s	.	.	.	.
<i>Phacelia tanacetifolia</i>	s	.	.	s	.	.	.	.
<i>Veronica arvensis</i>	s	.	s	s	.	.	.	.
<i>Sonchus asper</i>	s	.	.	s	.	.	.	.
<i>Sisymbrium altissimum</i>	s	.	.	s	.	.	.	.
<i>Epilobium adenocaulon</i>	s	.	.	s	.	.	.	.
<i>Cerastium holosteoides</i>	s	.	.	s	.	.	.	.
<i>Galeopsis spec.</i>	s	.	.	s	.	.	.	.
<i>Geranium pusillum</i>	s	.	.	s	.	.	.	.
<i>Matricaria inodora</i>	s	.	.	s	.	.	.	.
<i>Chaenarrhinum minus</i>	.	s	.	s	.	.	.	.
<i>Galinsoga parviflora</i>	.	.	s	s	.	.	.	.
Arten feuchter Standorte:								
<i>Juncus bufonius</i>	I	.	.	s	.	.	.	.
<i>Myosoton aquaticum</i>	.	s	.	s	.	.	.	.
<i>Epilobium hirsutum</i>	s	s	.	s	.	.	.	.
<i>Ranunculus sceleratus</i>	s	.	.	s	.	.	.	.
<i>Rorippa palustris</i>	s	.	.	s	.	.	.	.
<i>Lythrum salicaria</i>	s	.	.	s	.	.	.	.
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	.	s	s	s	.	.	.	.
Arten aus dem Feldrain:								
<i>Carduus crispus</i>	s	.	.	s	.	.	.	.
<i>Heracleum sphondylium</i>	s	.	.	s	.	.	.	.
<i>Rumex obtusifolius</i>	s	s	.	s	.	.	.	.
<i>Lolium perenne</i>	.	s	.	s	.	.	.	.
<i>Pastinaca sativa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Urtica dioica</i>	s	s	s	s	.	.	.	.
<i>Tanacetum vulgare</i>	s	.	.	s	.	.	.	.
<i>Daucus carota</i>	I	.	.	s	.	.	.	.
<i>Alliaria petiolata</i>	s	.	.	s	.	.	.	.
<i>Medicago lupulina</i>	.	s	s	s	.	.	.	.
<i>Acer pseudoplatanus Klg.</i>	.	.	s	s	.	.	.	.
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	s	s	.	.	.	.

*Stetigkeit: s: in ≤10 %, I: in 11-20 %, II: in 21-40 %, III: in 41-60 %, IV: in 61-80 % und V: in >80 % der Flächen

Der Vergleich der Parzellen in der Feldmitte oder am Feldrand (Tab. 5) weist eine ähnliche Tendenz auf. Die insgesamt höhere Artenzahl der Tabelle 4 im Vergleich zu Tabelle 5 kann durch die höhere Anzahl vergleichbarer Probeflächen begründet werden (180 Probeflächen im Vergleich zu 16).

Die vorherrschenden Segetalarten (*Viola arvensis*, *Galium aparine*, *Lamium purpureum*, *Veronica hederifolia*, *Stellaria media*, *Cirsium arvense* u.a.) beider Tabellen entsprechen sich weitestgehend, wobei *Lamium purpureum*, *Agropyron repens*, *Apera spica-venti*, *Lamium amplexicaule*, *Polygonum aviculare*, *Matricaria recutita*, *Taraxacum officinale* agg., *Chenopodium album*, *Capsella bursa-pastoris*, *Mercurialis annua* und *Veronica persica* in den Randflächen mit einer höheren Stetigkeit vertreten sind als in den Flächen in der Mitte des Ackerschlags. *Viola arvensis*, *Polygonum convolvulus*, *Aphanes arvensis* und *Poa trivialis* weisen dagegen eine höhere Stetigkeit in den Mittelflächen auf.

Im Gegensatz zum Vergleich zwischen extensiv und intensiv bewirtschafteten Parzellen ist bei der Gegenüberstellung der Rand- und Mittelflächen die Gesamt-Artenzahl identisch. Die Artenzahl pro Probefläche ist mit durchschnittlich 16,6 in den Randparzellen im Gegensatz zu 11,5 in den Mittelflächen erhöht, dies spiegelt sich auch in der bereits beschriebenen höheren Stetigkeit der einzelnen Arten wieder. Statistisch (Wilcoxon's Rank Sum Test) kann abgesichert werden, dass die Randparzellen im Hinblick auf die Artenzahl im Gelände auf den intensiv bewirtschafteten Flächen reichhaltiger ist (p-Wert: 0,013).

Die jeweils auftretenden 38 Arten stimmen nur in Bezug auf die häufigsten Segetalarten (58,4 %) überein (Tab. 4). Insgesamt sind in der Tabelle 48 Arten aufgeführt, d.h. dass 20,8 % der Arten ausschließlich in den Rand- und 20,8 % ausschließlich in den Mittelflächen auftreten. Beim Vergleich der einzelnen Arten wird deutlich, dass die ausschließlich in den Randflächen vorhandenen Arten einen größeren Anteil von Arten aus dem Feldrain (*Lolium multiflorum*, *Urtica dioica*, *Dactylis glomerata*, *Sambucus nigra*) aufweisen, wobei sich die ausschließlich in der Mitte vorhandenen Arten größtenteils aus Segetalarten (*Sonchus oleraceus*, *Senecio vulgaris*, *Euphorbia helioscopia*, *Conyza canadensis*, *Myosurus minimus*) zusammensetzen.

Tabelle 5: Stetigkeit der Ackerwildkräuter im Vergleich der Rand- und Mittelparzellen

Lage	Rand		Mitte		Rand	Mitte
Bewirtschaftung	extensiv	intensiv	extensiv	intensiv	gesamt	
Anzahl Probeflächen	4	4	4	4	8	8
Gesamt-Artenzahl	36	25	38	13	38	38
Artenzahl (Durchschnitt pro Probefläche)	20,50	12,75	21,25	7,50	16,62	11,50
<i>Viola arvensis</i>	V	II	V	V	IV	V
<i>Galium aparine</i>	V	V	V	IV	V	V
<i>Lamium purpureum</i>	IV	V	IV	IV	V	IV
<i>Veronica hederifolia</i>	IV	IV	IV	III	IV	IV
<i>Stellaria media</i>	V	V	V	IV	V	V
<i>Cirsium arvense</i>	IV	V	V	IV	V	V
<i>Poa annua</i>	V	II	IV	IV	IV	IV
<i>Mercurialis annua</i>	III	III	III	II	III	II
<i>Papaver rhoeas</i>	IV	IV	IV	IV	IV	IV
<i>Aphanes arvensis</i>	III	II	IV	III	III	IV
<i>Lamium amplexicaule</i>	IV	III	II	II	IV	II
<i>Alopecurus myosuroides</i>	V	II	V	II	IV	IV
<i>Poa trivialis</i>	II	.	III	II	I	II
<i>Polygonum convolvulus</i>	III	II	V	.	II	III
<i>Agropyron repens</i>	III	IV	III	.	IV	II
<i>Apera spica-venti</i>	IV	III	V	.	IV	III
<i>Matricaria recutita</i>	V	III	III	.	IV	II
<i>Taraxacum officinale agg.</i>	III	II	II	.	III	I
<i>Chenopodium album</i>	IV	III	V	.	IV	III
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	IV	IV	IV	.	IV	II
<i>Polygonum aviculare</i>	IV	III	IV	.	IV	II
<i>Veronica persica</i>	IV	II	II	.	III	I
<i>Polygonum persicaria</i>	.	II	II	.	I	I
<i>Thlaspi arvense</i>	IV	.	IV	.	III	III
<i>Urtica urens</i>	II	.	II	.	I	I
<i>Juncus bufonius</i>	II	.	II	.	I	I
<i>Sisymbrium officinale</i>	II	.	II	.	I	I
<i>Anagallis arvensis</i>	III	.	IV	.	II	II
Arten der Rand-Parzellen:						
<i>Lolium multiflorum</i>	II	II	.	.	II	.
<i>Sambucus nigra J.</i>	II	II	.	.	II	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	II	.	.	I	.
<i>Equisetum arvense</i>	II	.	.	.	I	.
<i>Myosotis arvensis</i>	II	.	.	.	I	.
<i>Sinapis alba</i>	II	.	.	.	I	.
<i>Urtica dioica</i>	II	.	.	.	I	.
<i>Brassica napus ssp. napus</i>	II	.	.	.	I	.
<i>Phacelia tanacetifolia</i>	II	.	.	.	I	.
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	II	.	.	.	I	.
Arten der Mittel-Parzellen:						
<i>Epilobium hirsutum</i>	.	.	III	.	.	II
<i>Plantago intermedia</i>	.	.	II	.	.	I
<i>Sonchus oleraceus</i>	.	.	II	.	.	I
<i>Senecio vulgaris</i>	.	.	II	.	.	I
<i>Euphorbia helioscopia</i>	.	.	II	.	.	I
<i>Conyza canadensis</i>	.	.	II	.	.	I
<i>Rumex obtusifolius</i>	.	.	II	.	.	I
<i>Myosurus minimus</i>	.	.	II	.	.	I
<i>Epilobium adenocaulon</i>	.	.	II	.	.	I
<i>Medicago lupulina</i>	.	.	II	.	.	I

Deckungsgrade der Segetalflora

Bei der Berechnung mit dem Signed Rank-Test liegt der Unterschied zwischen extensiver und intensiver Bewirtschaftung in Bezug auf den Deckungsgrad der Kräuter 1997 knapp außerhalb des Signifikanzbereiches von $\alpha = 5\%$ (p-Wert: 0,0645), während 1998 und 1999 eine signifikante Steigerung der Deckung durch die Segetalflora erreicht werden konnte (p-Wert: 0,0001). Da die Untersuchungsflächen 1997 das erste Jahr extensiv bewirtschaftet wurden, ist es jedoch nicht verwunderlich, dass die Deckung durch die Ackerwildkräuter 1997 etwas geringer ist als 1998 und 1999, da sich auf den zwei oder drei Jahre lang extensiv bewirtschafteten Flächen eine stärkere Segetalflora etablieren konnte.

Die Bedeckung durch die Segetalflora beträgt in 56,3 % der Aufnahmen unter 1 %, wobei hiervon 72,6 % auf die intensiv und 27,4 % auf die extensiv bewirtschafteten Probeflächen entfallen. Die 43,8 % der Aufnahmen, in denen die Vegetation über 1 % Deckung ausmacht, liegen demgegenüber mit 72,4 % vor allem im extensiv bewirtschafteten Bereich (intensiv: 27,6 %).

Tabelle 6: Übersicht über die maximalen Deckungswerte der bestandsbildenden Arten

Art	Maximale Deckungsgrade (%)			
	extensiv	intensiv	Rand	Mitte
<i>Matricaria recutita</i>	40	30	40	30
<i>Veronica hederifolia</i>	30	5	25	30
<i>Viola arvensis</i>	20	1	20	5
<i>Alopecurus myosuroides</i>	15	2	15	2
<i>Poa trivialis</i>	10	+	10	+
<i>Galium aparine</i>	10	10	10	10
<i>Agropyron repens</i>	10	5	1	10
<i>Thlaspi arvense</i>	8	0,1	8	0,2
<i>Stellaria media</i>	5	0,5	5	3
<i>Papaver rhoeas</i>	5	0,1	3	5
<i>Myosotis arvensis</i>	5	2	5	2
<i>Lolium multiflorum</i>	5	+	5	+
<i>Apera spica-venti</i>	5	3	5	5
<i>Polygonum convolvulus</i>	3	0,5	3	0,5
<i>Poa annua</i>	3	0,1	3	0,5
<i>Lamium purpureum</i>	3	2	3	2
<i>Veronica persica</i>	1	0,2	1	0,2
<i>Polygonum aviculare</i>	1	0,2	1	1
<i>Mercurialis annua</i>	1	+	+	1
<i>Lamium amplexicaule</i>	0,5	0,5	1	0,5
<i>Cirsium arvense</i>	0,5	0,1	+	0,5
<i>Aphanes arvensis</i>	0,5	0,2	0,2	0,5
<i>Anagallis arvensis</i>	0,5	+	+	0,5

Bei den Arten mit der größten Deckung handelt es sich ausschließlich um die bereits beschriebenen indifferenten Segetalarten, die auch mit der höchsten Stetigkeit in den Aufnahmen vertreten sind. Tabelle 6 verdeutlicht, dass die bestandsbildenden Arten in den extensiv bewirtschafteten Bereichen deutlich höhere Deckungswerte aufweisen. Lediglich *Galium aparine* (max. 10 %) und *Lamium amplexicaule* (max. 0,5 %) haben identische maximale Deckungswerte im extensiv und intensiv bewirtschafteten Bereich.

In Bezug auf die Rand- und Mittelflächen lässt sich eine ähnliche Feststellung treffen. 61 % der Arten haben ihre maximalen Deckungswerte in den Randparzellen. Ausgenommen sind hiervon *Veronica hederifolia*, *Agropyron repens*, *Papaver rhoeas*, *Mercurialis annua*, *Cirsium arvense*, *Aphanes arvensis* und *Anagallis arvensis*, die ihre maximalen Deckungswerte in den Flächen in der Mitte des Ackerschläges erreichen. Indifferent verhalten sich lediglich *Apera spica-venti* und *Galium aparine*.

5.2.3 „Maßnahme 2“ (Extensivierung gesamter Ackerschläge)

Auf diesen Flächen wurden 1998 und 1999 die auf den extensiv bewirtschafteten Streifen der „Maßnahme 1“ gewonnen Erkenntnisse von 1997 großflächig umgesetzt. Das Aufnahmematerial zu den einzelnen Flächen (Tab. XLVI-LVI) sowie eine zusammenfassende Darstellung für die einzelnen Jahre (Tab. XLIV und XLV) befindet sich im Anhang.

Da die Extensivierungsmaßnahmen auf dem gesamten Getreideschlag durchgeführt wurden, gibt es im Gegensatz zu den Probeflächen der „Maßnahme 1“ keine direkten Referenzflächen auf demselben Acker, so dass keine statistischen Berechnungen durchgeführt werden konnten. Eingeschränkt können diese Flächen jedoch mit den Ergebnissen der „Maßnahme 1“ intensiv als Referenz verglichen werden. Durch die Vegetationsaufnahmen, die 1997 vor dem Beginn der Extensivierungsmaßnahmen auf einigen Äckern angefertigt wurden, kann der Ausgangsbestand der Entwicklung der Flächen nach Durchführung der Maßnahmen 1998 und 1999 gegenüber gestellt werden. Der Vergleich des Aufnahmematerials der „Maßnahme 1“ und „Maßnahme 2“ (Tab. 7) zeigt, dass durch die annähernd gleiche Bewirtschaftung ein ähnliches Artenspektrum und eine ähnliche Deckung durch die Vegetation erreicht wird.

Tabelle 7: Vergleich der wichtigsten Parameter – „Maßnahme 1“ und „Maßnahme 2“

	Maßnahme 1 extensiv	Maßnahme 1 intensiv	Maßnahme 2
Anzahl Probeflächen	74	74	48
Artenzahl (Mittelwert)	13,3*	7,5*	16,8
Deckungsgrad Wildkräuter (Mittelwert in %)	5,0*	0,8*	6,8
Anteil der Aufnahmen mit einem Deckungsgrad der Wildkräuter von >1 %	72,4*	27,4*	83,3
Deckung Kultur (maximaler Wert in %)	100	100	90
Deckung Kultur (Mittelwert in %)	84	96,3	82,5

*Differenz statistisch signifikant (Signed Rank-Test, Signifikanzniveau $\alpha = 5\%$)

Die intensiv bewirtschafteten Flächen weisen mit einer durchschnittlichen Artenzahl von 7,5 im Vergleich zu 13,3 (Maßnahme 1) oder 16,8 (Maßnahme 2) ein deutlich vermindertes Artenspektrum auf. Dies wird ebenfalls durch den höheren durchschnittlichen Deckungsgrad der Segetalflora von 5,0 % (Maßnahme 1) oder 6,8 % (Maßnahme 2) im Vergleich zu 0,8 % der intensiv bewirtschafteten Flächen deutlich. Dementsprechend enthalten diese Aufnahmen mit 72,4 % (Maßnahme 1) oder 83,3 % (Maßnahme 2) einen sehr viel höheren Anteil von Probeflächen mit einer Deckung von über 1 % (intensiv: 27,4 %).

Tabelle 8: Stetigkeit* der Segetalarten - „Maßnahme 2“

Jahr (Anzahl Probeflächen)	1998 (30)		1999 (18)		1998/99 (48)	
	Klasse	Prozent	Klasse	Prozent	Klasse	Prozent
Angabe der Stetigkeit						
Artenzahl: Gesamt (Mittelwert)**	45 (12,5)		42 (16,8)		52 (14,1)	
<i>Cirsium arvense</i>	IV	76,7	V	100,0	V	85,4
<i>Stellaria media</i>	IV	80,0	V	88,9	V	83,3
<i>Alopecurus myosuroides</i>	IV	73,3	V	94,4	V	81,3
<i>Viola arvensis</i>	IV	76,7	IV	77,8	IV	77,1
<i>Matricaria recutita</i>	IV	66,7	V	88,9	IV	75,0
<i>Polygonum aviculare</i>	III	60,0	V	100,0	IV	75,0
<i>Poa trivialis</i>	III	60,0	IV	72,2	IV	64,6
<i>Veronica hederifolia</i>	IV	73,3	III	50,0	IV	64,6
<i>Chenopodium album</i>	II	40,0	V	94,4	III	60,4
<i>Galium aparine</i>	III	60,0	IV	61,1	III	60,4
<i>Lamium purpureum</i>	IV	63,3	III	55,6	III	60,4
<i>Polygonum convolvulus</i>	III	50,0	IV	66,7	III	56,3
<i>Myosotis arvensis</i>	II	36,7	IV	66,7	III	50,0
<i>Polygonum persicaria</i>	II	40,0	IV	66,7	III	50,0
<i>Veronica persica</i>	III	53,3	III	44,4	III	50,0
<i>Agropyron repens</i>	II	33,3	IV	61,1	III	43,8
<i>Aphanes arvensis</i>	II	33,3	III	55,6	III	41,7
<i>Poa annua</i>	II	40,0	II	27,8	II	35,4
<i>Anagallis arvensis</i>	II	23,3	III	50,0	II	33,3
<i>Apera spica-venti</i>	II	36,7	II	27,8	II	33,3
<i>Trifolium repens</i>	I	16,7	III	44,4	II	27,1
<i>Sonchus oleraceus</i>	s	10,0	III	50,0	II	25,0
<i>Taraxacum officinale agg.</i>	II	30,0	I	11,1	II	22,9
<i>Lamium amplexicaule</i>	I	13,3	II	22,2	I	16,7
<i>Mercurialis annua</i>	I	20,0	I	11,1	I	16,7
<i>Thlaspi arvense</i>	s	3,3	II	27,8	I	12,5
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	.	.	II	27,8	I	10,4
<i>Papaver rhoeas</i>	s	6,7	I	16,7	I	10,4
<i>Tussilago farfara</i>	I	13,3	s	5,6	I	10,4
<i>Euphorbia helioscopia</i>	.	.	II	22,2	s	8,3
<i>Matricaria discoidea</i>	.	.	I	16,7	s	6,3
<i>Sonchus asper</i>	.	.	I	16,7	s	6,3
<i>Veronica arvensis</i>	s	6,7	s	5,6	s	6,3
<i>Aethusa cynapium</i>	s	6,7	.	.	s	4,2
<i>Avena fatua</i>	s	3,3	s	5,6	s	4,2

Fortsetzung Tabelle 8:

<i>Lolium perenne</i>	.	.	I	11,1	s	4,2
<i>Polygonum lapathifolium</i>	s	6,7	.	0,0	s	4,2
<i>Salix spec. Klg.</i>	s	3,3	s	5,6	s	4,2
<i>Arrhenatherum elatior</i>	.	.	s	5,6	s	2,1
<i>Atriplex patula</i>	.	.	s	5,6	s	2,1
<i>Betula pendula J.</i>	s	3,3	.	.	s	2,1
<i>Bromus sterilis</i>	s	3,3	.	.	s	2,1
<i>Juncus bufonius</i>	s	3,3	.	.	s	2,1
<i>Acer pseudoplatanus Klg.</i>	s	3,3	.	.	s	2,1
<i>Cirsium vulgare</i>	s	3,3	.	.	s	2,1
<i>Lolium multiflorum</i>	s	3,3	.	.	s	2,1
<i>Sonchus arvensis</i>	s	3,3	.	.	s	2,1
<i>Veronica polita</i>	s	3,3	.	.	s	2,1
<i>Galeopsis tetrahit</i>	.	.	s	5,6	s	2,1
<i>Raphanus raphanistrum</i>	.	.	s	5,6	s	2,1
<i>Sambucus nigra J.</i>	.	.	s	5,6	s	2,1
<i>Senecio vulgaris</i>	.	.	s	5,6	s	2,1

*Stetigkeitsangaben: S: in ≤10 %, I: in 11-20 %, II: in 21-40 %, III: in 41-60 %, IV: in 61-80 % und V: in >80 % der Probeflächen;

**Mittelwert pro Probefläche

In Tabelle 8 ist die Stetigkeit der einzelnen Arten für die Probeflächen der „Maßnahme 2“ für 1998 und 1999 getrennt sowie eine zusammenfassende Darstellung beider Jahre angegeben. Trotz geringfügiger Abweichungen zeigt sich bei den häufigsten Segetalarten eine gute Übereinstimmung mit den vorher beschriebenen Angaben zu den extensiv bewirtschafteten Probeflächen der „Maßnahme 1“.

5.3 Samenbank

Da der Samenvorrat im Boden eine der wesentlichen Ursachen für die unterschiedlichen Auswirkungen der Extensivierungsmaßnahmen auf die Entwicklung der Vegetation darstellt, besteht ein wesentlicher Teil dieser Dissertation in der Samenbankanalyse der untersuchten Ackerflächen. Zunächst folgt eine Darstellung des Samenpotential und in Kapitel 5.5.5 wird anhand einer Einteilung der Äcker in verschiedene Kategorien der Zusammenhang zwischen dem Samenvorrat im Boden und den Auswirkungen der Extensivierungsmaßnahmen auf die Veränderung der Segetalflora verdeutlicht. In Kapitel 6.2.2 und 6.2.3 werden die für die durchgeführten Maßnahmen relevanten Parameter (N-Düngung, Herbizideinsatz) in Bezug auf das Samenpotential diskutiert.

Der statistische Test auf eine Korrelation zwischen dem Samenpotential und den durchgeführten Maßnahmen bestätigt die Erwartungen (die Bodenproben für die Samenbankanalyse wurden vor der Durchführung der Extensivierungsmaßnahmen entnommen), dass das Samenpotential keine statistisch signifikante Korrelation zu den Extensivierungsmaßnahmen aufweist (Tab. VII und VIII im Anhang). Die geringe Anzahl der Probeflächen erklärt sich dadurch, dass nicht alle untersuchten Extensivierungsstreifen vergleichbar sind. So wurden entsprechend wie bei den vegetationskundlichen Daten extensiv bewirtschaftete Randparzellen nicht in die Statistik aufgenommen, wenn keine entsprechenden intensiv bewirtschafteten Referenzflächen im Randbereich vorlagen. Weiterhin wurden 1998 und 1999 neue Flächen in die Extensivierungsmaßnahmen aufgenommen, für die keine Samenbankanalysen durchgeführt werden konnten.

5.3.1 Zeitliches Verteilungsmuster der Auflafrate

Von den in 21 Monaten gekeimten Samen sind im Frühjahr 1997 bereits 77,3 % aller Individuen aufgelaufen. Im Herbst 1997 betrug die Auflafrate 16,6 % und 1998 sind 6,1 % der keimfähigen Samen im Boden hinzugekommen (Tab. 9).

In Bezug auf die Artenvielfalt sind im Frühjahr 1997 bereits 73 der insgesamt vorhandenen 77 Arten aufgetreten (lediglich *Papaver rhoeas*, *Cirsium vulgare*, *Phacelia tanacetifolia* und *Veronica hederifolia* sind neu hinzugekommen). 1998 ist keine neue Art hinzugetreten und insgesamt sind 1998 lediglich 16 Arten gekeimt (Tab. 9).

Durch die hohe spontane Auflafrate ist nach der 21 monatigen Expositionsdauer nur mit einem geringen Anteil von im Boden verbleibenden Samen zu rechnen, so dass die Samenbank durch die 21 Monate andauernde Exposition im Gewächshaus annähernd vollständig erfasst wurde (vergl. Kapitel 6.1.2).

Die unterschiedliche Anzahl auswertbarer Probeflächen ist die Ursache für die abweichende durchschnittliche Anzahl Samen/m² im Vergleich der Tabellen 9 und 10. Während in Tabelle 9 alle 64 Probeflächen in die Berechnungen eingegangen sind, basiert Tabelle 10 nur auf statistisch vergleichbaren Probeflächen. Dadurch entfallen die Flächen F 5 mit maximal 21 455 Samen/m² und F 12 mit maximal 7 750 Samen/m², so dass sich ein in Bezug auf die Bewirtschaftung ein niedrigerer und in Bezug auf die Lage ein höherer Mittelwert ergibt.

Tabelle 9: Entwicklung von Artenvielfalt und Anzahl keimfähiger Samen/m² in der Samenbank von 1997 bis 1998 (insgesamt 21 Monate)

	Frühjahr 97	Herbst 97	1998	insgesamt
Artenanzahl (absolut/neu hinzugekommen)	73	32 / 4	16 / 0	77
Artenanzahl (Prozent)	94,8%	5,2%	-	100%
Arten pro Probefläche (insg. 64 Probeflächen)	7,8	1,9	0,7	8,4
Durchschnittliche Anzahl keimfähiger Samen/m²	1 640	355	130	2 125
Anzahl keimfähiger Samen/m² (Prozent)	77,3 %	16,6 %	6,1%	100 %

5.3.2 Anzahl keimfähiger Samen/m²

Bei der Gegenüberstellung der durchschnittlichen Individuenzahl der extensiv und intensiv bewirtschafteten Probeflächen sollte theoretisch kein Unterschied auftreten, da die Proben im Frühjahr 1997 vor der Durchführung der Extensivierungsmaßnahmen entnommen wurden (Tab. 10). Die trotzdem vorhandenen Abweichungen (Quotient: 1,38) sind auf die inhomogene Verteilung der Samen im Boden zurückzuführen und statistisch nicht signifikant. Die detaillierten Angaben zu den einzelnen Pflanzenarten befinden sich im Anhang (Tab. LVII und LVIII).

Tabelle 10: Durchschnittliche Anzahl keimfähiger Samen/m²: Vergleich extensiv und intensiv bewirtschafteter Probeflächen sowie Rand- und Mittelflächen

Bewirtschaftung (Anzahl Proben)	Samen/m²	Lage (Anzahl Proben)	Samen/m²
Extensiv (30)	1170	Rand* (6)	4530
Intensiv (30)	850	Mitte* (6)	2100
Quotient	1,38	Quotient	2,16

*Differenz statistisch signifikant (Wilcoxon's Rank Sum Test, Signifikanzniveau $\alpha = 5 \%$)

Mit Hilfe des Wilcoxon's Rank Sum Test wird deutlich, dass zwischen den Mittel- und Randparzellen ein signifikanter Unterschied besteht. Die mit 2100 Samen höhere Anzahl keimfähiger Samen/m² der Mittelflächen beim Vergleich Rand/Mitte im Vergleich zu 850 (intensiv) und 1170 Samen/m² (extensiv) der übrigen Probeflächen kann durch die geringere Anzahl auswertbarer Probeflächen begründet werden.

5.3.3 Artenspektrum

Insgesamt setzt sich die Samenbank aus 77 Arten zusammen. Dabei handelt es sich größtenteils um weit verbreitete und indifferente Segetalarten wie *Matricaria recutita*, *Stellaria media*, *Alopecurus myosuroides*, *Chenopodium album*, *Lamium purpureum*, *Viola arvensis*, *Poa annua*, *Apera spica-venti* und *Thlaspi arvense* (Tab. 11). Es befinden sich auch einige in der Landwirtschaft als „Problemunkräuter“ bezeichnete Arten wie z.B. *Galium aparine* und *Alopecurus myosuroides* darunter. Seltene oder geschützte Arten konnten nicht nachgewiesen werden. Bemerkenswert ist jedoch, dass sich auch *Urtica dioica* unter den häufigsten Arten befindet, da ihr Verbreitungsschwerpunkt eher in nitrophytischen Staudenfluren liegt. Für diese Standorte wäre eher zu erwarten gewesen, dass *Urtica urens* ein höheres Samenpotential aufweist als *Urtica dioica*; diese hat mit 8 Samen/m² jedoch ein wesentlich geringeres Samenpotential im Boden aufgebaut als *Urtica dioica* mit 93 Samen/m². Auffällig ist zudem das hohe Samenpotential von *Juncus bufonius*. Da durch das regelmäßige Gießen der Keimschalen im Gewächshaus günstigere Bedingungen als im Freiland vorlagen, gelangten hier auch Arten mit höheren Feuchtigkeitsansprüchen zur Keimung, die im Feldbestand nicht in jedem Jahr aufwachsen können.

Tabelle 11: Anzahl keimfähiger Samen/m² der häufigsten Arten der Samenbank

Art (lat. Name)	Samen/m ²	Art (lat. Name)	Samen/m ²
<i>Matricaria recutita</i>	478,0	<i>Agrostis stolonifera</i>	45,1
<i>Stellaria media</i>	147,7	<i>Veronica polita</i>	44,1
<i>Alopecurus myosuroides</i>	190,4	<i>Rorippa palustris</i>	44,1
<i>Chenopodium album</i>	116,4	<i>Polygonum aviculare</i>	40,4
<i>Lamium purpureum</i>	107,0	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	33,8
<i>Viola arvensis</i>	105,2	<i>Plantago intermedia</i>	24,4
<i>Poa annua</i>	99,5	<i>Solanum nigrum</i>	19,7
<i>Urtica dioica</i>	92,6	<i>Cirsium arvense</i>	16,9
<i>Apera spica-venti</i>	12,0	<i>Sonchus asper</i>	16,0
<i>Thlaspi arvense</i>	49,8	<i>Arabiopsis thaliana</i>	16,0
<i>Juncus bufonius</i>	48,6	<i>Sinapis alba</i>	15,0

Im Vergleich zu der durchschnittlichen Artenzahl je Probefläche von 8,3 erscheint das gesamte Artenspektrum mit 77 Arten als relativ reichhaltig. Dies kann damit begründet werden, dass 1/3 (32,5 %) aller Arten lediglich einmal vertreten sind. Eine detaillierte Übersicht aller gekeimten Arten befindet sich im Anhang (Tab. LVII und LVIII).

Der Vergleich von Rand- und Mittelstreifen (Tab. 12) zeigt, dass die Randstreifen auch im Hinblick auf die Artenvielfalt einen signifikant gesteigerten Samenvorrat im Boden aufweisen (Wilcoxon's Rank Sum Test). Die durchschnittliche Artenzahl pro Probefläche sollte im Vergleich der extensiven und intensiven Bereiche theoretisch annähernd identisch sein, da die Extensivierungsmaßnahmen erst nach dem Zeitpunkt der Probennahme durchgeführt wurden. Die auftretenden Abweichungen sind statistisch nicht signifikant. Eine detaillierte Aufstellung aller gekeimter Arten befindet sich im Anhang (Tab. LVII und LVIII).

Tabelle 12: Durchschnittliche Artenzahl im Samenpotential – Vergleich Randbereich und Mitte des Schlages sowie extensiv und intensiv bewirtschafteter Probeflächen

Lage (Anzahl Probeflächen)	Artenzahl	Bewirtschaftung (Anzahl Probeflächen)	Artenzahl
Rand* (6)	13,2	Extensiv (30)	5,5
Mitte* (6)	9,8	Intensiv (30)	7,1
Quotient	1,35	Quotient	1,29

*Differenz statistisch signifikant (Wilcoxon's Rank Sum Test, Signifikanzniveau $\alpha = 5\%$)

Die Tabelle 13 gibt Auskunft darüber, mit welcher Stetigkeit die häufigsten Segetalarten der Samenbank in den Probeflächen vertreten sind, wobei die Zahl in Klammern die Anzahl der Probeflächen angibt, in denen die entsprechende Art aufgetreten ist.

Die häufigsten Segetalarten sind, wie zu erwarten, auch mit der größten Stetigkeit in den Probeflächen vertreten. Geringfügige Abweichungen zu den Arten mit der höchsten Anzahl von Samen/m² ergeben sich in sofern, dass in Bezug auf die Stetigkeit auch *Polygonum aviculare*, *Capsella bursa-pastoris* und *Sonchus asper* unter die am weitesten verbreiteten Arten fallen, obwohl sie in Bezug auf die Anzahl keimfähiger Samen/m² weniger bedeutend sind. Noch deutlicher wird dies bei *Juncus bufonius*, der zwar mit einer hohen Anzahl keimfähiger Samen/m² in der Samenbank vertreten ist, in Bezug auf die Stetigkeit jedoch zurücktritt (Tab. 13). Diese Art hat in nur 26,5 % der Probeflächen ein relativ hohes Samenpotential ausgebildet und ist in der Mehrzahl der Versuchsflächen nicht vertreten.

Tabelle 13: Stetigkeit der häufigsten Arten der Samenbank

<u>Art (lat. Name)</u>	<u>prozentuale Stetigkeit in der Samenbank (Absolutwert*)</u>	<u>Art (lat. Name)</u>	<u>prozentuale Stetigkeit in der Samenbank (Absolutwert*)</u>
<i>Stellaria media</i> **	56% (36)	<i>Alopecurus myosuroides</i> **	31,3% (20)
<i>Matricaria recutita</i> **	53,1% (34)	<i>Apera spica-venti</i> **	26,6% (17)
<i>Viola arvensis</i> **	54,3% (29)	<i>Juncus bufonius</i>	26,6% (17)
<i>Chenopodium album</i> **	43,8% (28)	<i>Polygonum aviculare</i> **	23,4% (15)
<i>Poa annua</i> **	43,8% (28)	<i>Capsella bursa-pastoris</i> **	23,4% (15)
<i>Thlaspi arvense</i> **	39,1% (25)	<i>Aaropvron repens</i> **	20,3% (13)
<i>Lamium purpureum</i> **	34,4% (22)	<i>Sonchus asper</i>	18,8% (12)

* Die Angabe in Klammern liefert die absolute Anzahl der Aufnahme­flächen, auf denen die entsprechende Art aufgetreten ist (unabhängig vom Deckungsgrad). Da diese Berechnung auf insgesamt 64 Aufnahme­flächen basiert, bedeutet beispielsweise die Angabe bei *Stellaria media* 56 % (36), dass diese Art auf 36 (von 64) Aufnahme­flächen vorgekommen ist, was einem Prozentwert von 56 % entspricht.

**diese Arten sind auch im Feldbestand mit einer Stetigkeit von mindestens 10 % auf den Aufnahme­flächen vertreten (vergl. Tab. 12 sowie Tab. IX und LVII im Anhang).

5.4 Gegenüberstellung von Samenbank und Geländedaten

Mit Hilfe des SPEARMAN-Rank-Correlation-Coefficient kann gezeigt werden, dass zwischen der Artenzahl in der Samenbank und der Anzahl Samen/m² (p-Wert: 0,0001) sowie der Artenzahl im Gelände (p-Wert: 0,0003) eine signifikante Korrelation besteht. Dies ist ebenfalls der Fall für die Artenzahl und Deckungsgrad der Kräuter im Gelände (p-Wert: 0,0001).

Tabelle 14: Vergleich des Artenspektrums von Samenbank und Gelände

Arten, die ausschließlich beschränkt sind auf das Vorkommen*		
in der Samenbank	im Feldbestand	
<i>Agrostis stolonifera</i>	<i>Acer pseudoplatanus</i> Klg.	<i>Lythrum salicaria</i>
<i>Atriplex patula</i>	<i>Aethusa cynapium</i>	<i>Matricaria inodora</i>
<i>Betula pendula</i> J.	<i>Alliaria petiolata</i>	<i>Myosurus minimus</i>
<i>Carex cuprina</i>	<i>Anthriscus sylvestris</i>	<i>Polygonum amphibium</i> f. <i>ter.</i>
<i>Chenopodium polyspermum</i>	<i>Avena fatua</i>	<i>Polygonum lapathifolium</i>
<i>Glechoma hederacea</i>	<i>Carduus crispus</i>	<i>Ranunculus repens</i>
<i>Hypericum tetrapterum</i>	<i>Cirsium vulgare</i>	<i>Ranunculus sceleratus</i>
<i>Juncus inflexus</i>	<i>Daucus carota</i>	<i>Rumex obtusifolius</i>
<i>Lycopus europaeus</i>	<i>Epilobium parviflorum</i>	<i>Salix spec.</i> J.
<i>Malva neglecta</i>	<i>Equisetum arvense</i>	<i>Sambucus nigra</i> J.
<i>Mentha arvensis</i>	<i>Fumaria officinalis</i>	<i>Senecio vulgaris</i>
<i>Nicotiana rustica</i>	<i>Galeopsis tetrahit</i>	<i>Sisymbrium altissimum</i>
<i>Poa pratensis</i>	<i>Galinsoga parviflora</i>	<i>Myosoton aquaticum</i>
<i>Solidago canadensis</i>	<i>Geranium pusillum</i>	<i>Tanacetum vulgare</i>
<i>Trifolium pratense</i>	<i>Heracleum sphondylium</i>	<i>Tussilago farfara</i>
<i>Verbena officinalis</i>	<i>Lactuca serriola</i>	
<i>Veronica beccabunga</i>	<i>Lolium perenne</i>	

*übereinstimmende Arten vergleiche Tabelle 16 sowie Tabelle IX und LVII im Anhang.

Samengehaltsanalysen des Bodens enthalten durch den Stichprobeneffekt in der Regel weniger Arten als der Feldbestand. Daher ist das Auftreten einer in der Samenbank nicht vorhandenen Art auf den Probenflächen nicht ungewöhnlich.

Bei den ausschließlich in der Samenbank auftretenden Arten (Tab. 14) handelt es sich bis auf *Atriplex patula* und *Chenopodium polyspermum* überwiegend um Arten, die ihren Verbreitungsschwerpunkt nicht in Ackergesellschaften haben. Zum einen sind dies Arten aus dem Bereich des Grünlandes und Feldrains (*Poa pratensis*, *Glechoma hederacea*, *Agrostis stolonifera*, *Trifolium pratense* u.a.) und zum anderen Arten feuchter Standorte (*Juncus inflexus*, *Veronica beccabunga*, *Lycopus europaeus*, *Mentha arvensis* u.a.).

Bei den auf den Feldbestand begrenzten Arten ist der Anteil von Segetalarten (*Fumaria officinalis*, *Avena fatua*, *Galinsoga parviflora*, *Myosurus minimus*, *Matricaria inodora* u.a.) höher, doch auch hier sind aus anderen Vegetationseinheiten Arten eingewandert. Ein relativ großer Anteil stammt aus dem Feldrandbereich (*Daucus carota*, *Heracleum sphondylium*, *Lolium perenne*, *Rumex obtusifolius* u.a.). Demgegenüber ist der Anteil feuchtigkeitsliebender Arten wie z.B. *Lythrum salicaria* und *Myosoton aquaticum* deutlich geringer als in der Samenbank.

5.4.1 Ökologische Gruppen der Ackerwildkräuter

Da die ökologischen Gruppen der Ackerwildkräuter nach ihren Ansprüchen gegenüber Kalkgehalt, Stickstoffversorgung, Wasserführung und Wärmehaushalt zusammengestellt sind, gibt die Zuordnung des Artenspektrums der Segetalflora Aufschluss über die Ackerstandorte. Darüber hinaus sollte in der vorliegenden Arbeit die Frage geklärt werden, ob die Intensität der Bewirtschaftung (Gegenüberstellung intensiver und extensiver Bewirtschaftung), die Lage der Flächen (Gegenüberstellung der Parzellen im Ackerrandbereich und in der Mitte) oder auch das Vorkommen der Arten im Gelände oder in der Samenbank eine Verschiebung der Mengenanteile der verschiedenen ökologischen Gruppen zur Folge hat. Detaillierte Angaben zu den einzelnen Prozentwerten befinden sich im Anhang (Tab. LIX).

Den größten Anteil des Artenspektrums machen indifferente Begleiter aus (33,2 - 39,6 %). Die bedeutendsten ökologischen Gruppen stammen aus dem Bereich der Stickstoffzeiger mit weiter ökologischer Amplitude (*Stellaria media*-Gruppe, 18,1 - 21,1 %), der Säurebevorzugenden auf frischen Standorten im subatlantischen Klimabereich (*Matricaria recutita*-Gruppe, 11,2 - 18 %) sowie der Zeiger für eine gute Stickstoffversorgung auf basenreichen Standorten (*Fumaria officinalis*-Gruppe, 12,2 - 17,3 %). Des weiteren sind mit geringeren Mengenanteilen Kalkbevorzugende auf Lehm und auf Ton (*Sinapis arvensis*-Gruppe, 2,7 - 8,3 %), sowie Zeiger für eine gute Stickstoffversorgung auf leicht erwärmbaren Böden (*Mercurialis annua*-Gruppe, 0,8 - 4,7 %) und Krumenfeuchte- (*Gnaphalium uliginosum*-Gruppe, 0,3 - 6,5 %) und Staufeuchtezeiger (*Ranunculus repens*-Gruppe, 1,5 - 3,7 %) vertreten.

Der Vergleich der extensiv und intensiv bewirtschafteten Parzellen zeigt, dass mit zunehmender Bewirtschaftungsintensität eine hauptsächlich durch die Düngung verursachte Tendenz zur Vereinheitlichung der Standorte führt (vergl. Kapitel 6.2.2). Die Gruppe der Kalkbevorzugenden hat um 1,2 %, die der leicht erwärmbaren Böden um 3,6 % und die der Staufeuchtezeiger um 2,3 % abgenommen. Die Krumenfeuchtezeiger sind mit 0,3 % fast vollständig ausgefallen, wobei die Zeigerarten guter Stickstoffversorgung und die indifferenten Begleiter zugenommen haben.

Im Vergleich zwischen Felddaten und Samenbank kann festgestellt werden, dass in der Samenbank der Anteil der indifferenten Begleiter mit 33,2 % ähnlich gering ist wie in den Randbereichen der Äcker. Weiterhin fällt auf, dass die ökologischen Gruppen, die eine stärkere Vernässung anzeigen, mit insgesamt 9,5 % einen großen Anteil einnehmen. Hier treten im Gegensatz zum Gelände auch Feuchte- und Nässezeiger aus der Gruppe von *Rorippa sylvestris* auf (0,6 %). Im Feldbestand sind durchschnittlich lediglich insgesamt 3,9 % Feuchtezeiger vertreten (3,3 % Staufeuchte-, 0,4 % Krumenfeuchte- und 0,2 % Feuchte und Nässezeiger aus der *Rorippa sylvestris*-Gruppe).

Außerdem zeigt sich, dass das Spektrum der vorhandenen ökologischen Gruppen in der Samenbank geringfügig erweitert ist. Dort sind 0,8 % aus der *Raphanus raphanistrum*-Gruppe und 0,4 % aus der *Consolida regalis*-Gruppe vertreten, im Feldbestand treten diese Arten lediglich mit maximal 0,2 % auf.

Die Probeflächen der "Maßnahme 2" (gesamtes Feld extensiviert) spiegeln im wesentlichen die Verteilung der extensiv bewirtschafteten Probeflächen der "Maßnahme 1" (Extensivierungstreifen) wider. Die bedeutendste Abweichung ist, dass auf den extensiv bewirtschafteten Flächen der "Maßnahme 1" 2,9 % weniger Kalkbevorzugende und 3,2 % mehr Arten der leicht erwärmbaren Böden mit guter Stickstoffversorgung vorkommen. Außerdem sind die Krumenfeuchtezeiger auf den Flächen der "Maßnahme 1" mit 1,3 % vertreten, wo hingegen sie auf den Probeflächen der "Maßnahme 2" fehlen.

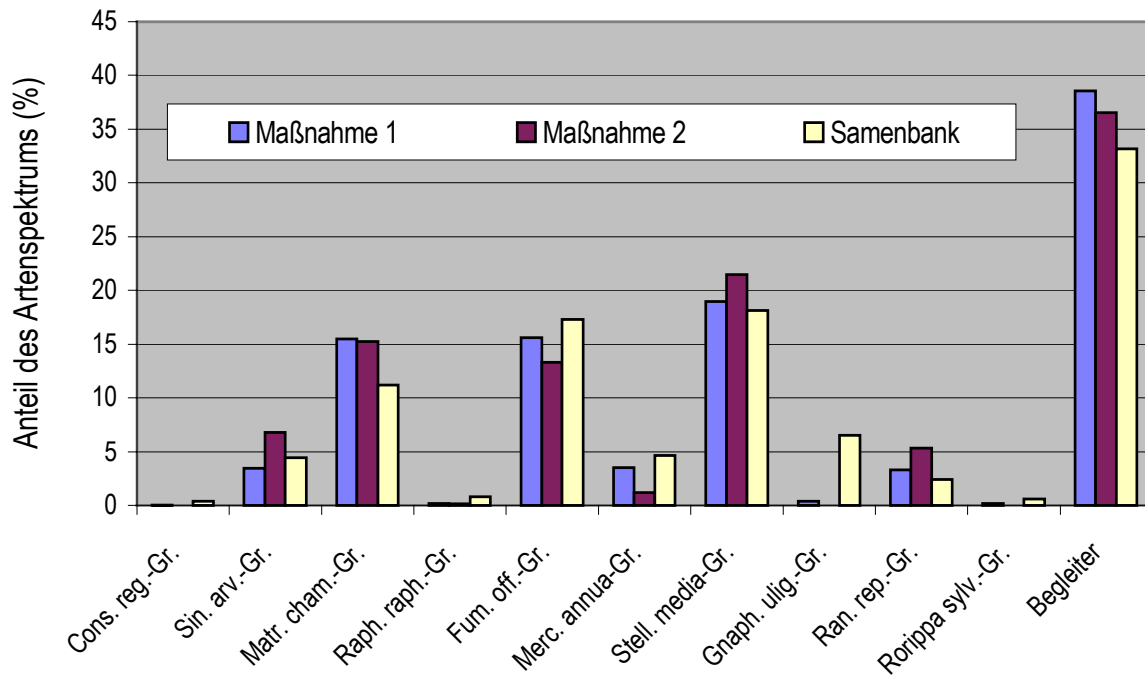


Abbildung 7: Zuordnung des Artenspektrums zu Ökologischen Gruppen

Bei der Gegenüberstellung der Rand- und Mittelflächen wird deutlich, dass im zentralen Bereich der Äcker eine ähnliche Tendenz des Verlustes von Zeigerarten stattfindet wie sie bereits bei der Bewirtschaftungsintensität beobachtet wurde. Der Anteil der indifferenten Begleiter nimmt um 1,9 % zu. Die Arten der *Matricaria recutita*-, der *Fumaria officinalis*-, der *Mercurialis annua*-, der *Stellaria media*-, der *Gnaphalium uliginosum*- sowie der *Ranunculus repens*-Gruppe nimmt jeweils um 0,3-2,1 % ab (Tab. LIX im Anhang).

5.4.2 Zeigerwerte nach ELLENBERG (1979)

Mit Hilfe der Zeigerwerte nach ELLENBERG (1979) ist eine gegenüber den ökologischen Gruppen differenziertere Standortbeurteilung möglich. Die Zeigerwerte sind zahlenmäßige Angaben über die Beziehungen der Pflanzen zu ihren abiotischen Standortfaktoren, die in einer neunteiligen Skala angegeben werden, wobei 1 das geringste und 9 das größte Ausmaß des jeweiligen Faktors besitzt. Da die Änderung der Bewirtschaftung die Faktoren Lichtangebot und Stickstoffversorgung beeinflusst, wurden diese beiden Parameter im Hinblick auf eventuelle Unterschiede in Bezug auf die Intensität der Bewirtschaftung, der Lage am Rand oder in der Mitte der Äcker sowie in Bezug auf das Vorkommen in Gelände und Samenbank getrennt ausgewertet. Die Ergebnisse der Versuchsflächen der „Maßnahme 2“ sind zum Vergleich am Ende der Diagramme hellblau dargestellt. Die detaillierten Angaben hierzu befinden sich im Anhang (Tab. LX).

Lichtzahl

Auf den Probestellen stellt das erhöhte Lichtangebot am Boden in den extensiv bewirtschafteten Bereichen eine bedeutende Einflussgröße dar (vergl. Kapitel 5.5.2 und 6.2.1). Bei dem Vergleich von intensiver und extensiver Bewirtschaftungsweise, die durchschnittliche Lichtzahlen von 6,7 (extensiv, bei 86 Arten inklusive 10 indifferenter Arten) und 6,0 (intensiv, bei 51 Arten inklusive 4 indifferenter Arten) aufweisen, ist die Tendenz eines höheren Lichtanspruches auf den extensiven Probestellen zu erkennen (Abb. 8, Anhang Tab. LX). Die 37 Arten (davon 8 indifferente), die ausschließlich auf den extensiv bewirtschafteten Flächen vorkommen, weisen mit 7,3 im Vergleich zu den Arten der intensiv bewirtschafteten Standorte (6,0) relativ hohe Lichtzahlen auf. In Bezug auf Rand- und Mittelflächen lässt sich eine derartige Tendenz nicht feststellen.

Die minimale Lichtzahl der auf den Probestellen vertretenen 88 Arten (davon 12 indifferente) beträgt 4 (*Acer pseudoplatanus*) und die maximale Lichtzahl 9 (*Lactuca serriola*, *Ranunculus sceleratus* und *Verbena officinalis*), so dass die Mittelwerte zwischen 6,0 und 7,4 liegen.

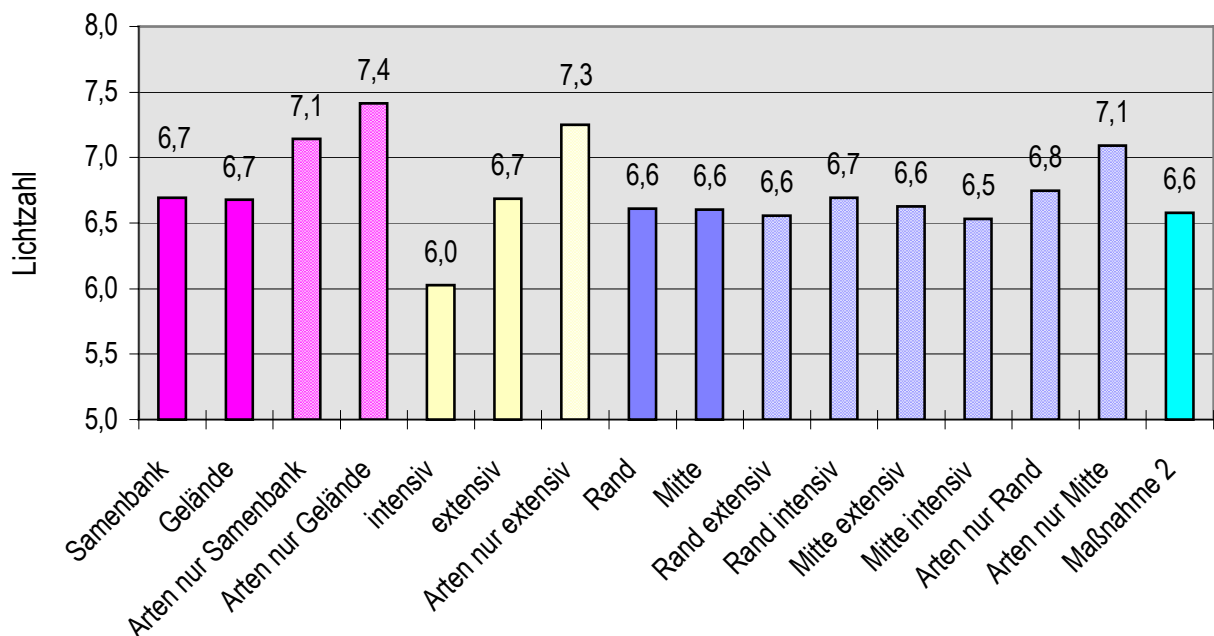


Abbildung 8: Mittelwerte der Lichtzahl (ELLENBERG 1979). Darstellung verschiedener Auswahlkriterien

Stickstoffzahl

Die Mittelwerte der Stickstoffzahlen bewegen sich zwischen 6,1 und 7,1, wobei die N-Zahlen der einzelnen Arten minimal 3 (*Equisetum arvense*) und maximal 9 (*Chenopodium glaucum*, *Malva neglecta*, *Rumex obtusifolius* u.a.) betragen. Somit liegen die meisten Arten im Bereich von mäßig stickstoffreichen bis stickstoffreichen Standorten und verhalten sich demnach indifferent gegenüber dem Faktor Stickstoffangebot. Insgesamt besteht eine geringe Tendenz zu niedrigeren Stickstoffzahlen bei Arten der extensiveren Bewirtschaftung (insgesamt 86 Arten, davon 10 indifferente) und bei den Arten der Samenbank (73 Arten, davon 12 indifferente; Abb. 9 und Tab. LX im Anhang).

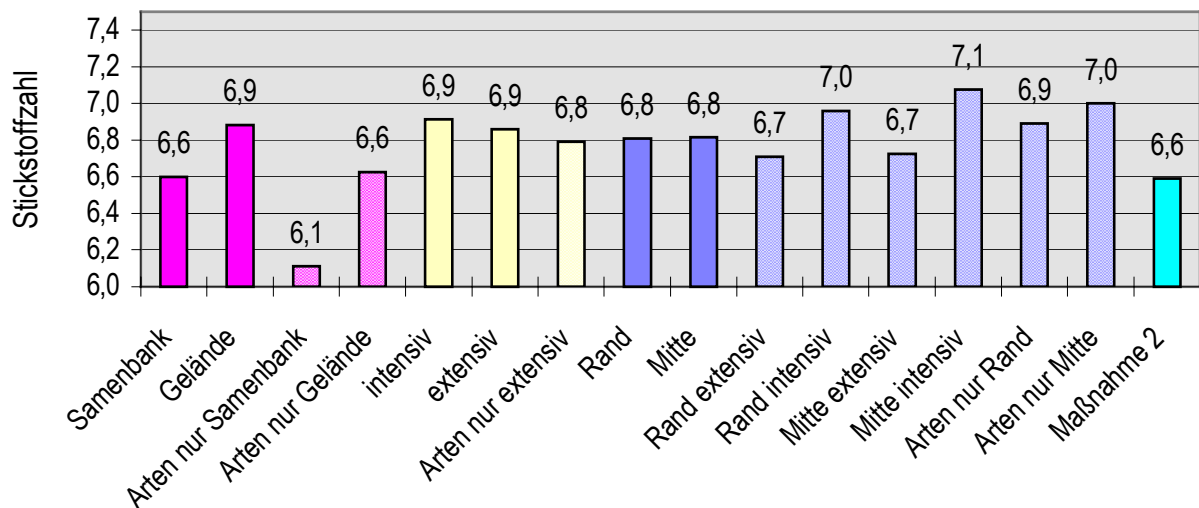


Abbildung 9: Mittelwerte der Stickstoffzahl (ELLENBERG 1979). Darstellung verschiedener Auswahlkriterien

5.4.3 Lebensformspektren

Die Einteilung des Artenspektrums von Samenbank und Feldbestand in die verschiedenen Lebensformen nach ELLENBERG (1996) wurde in Anlehnung an SCHIEFER (1980) für die Hemikryptophyten und Geophyten zusätzlich stärker gegliedert. Die ausführlichen Daten befinden sich im Anhang (Tab. LXI).

Die Segetalflora setzt sich überwiegend aus Therophyten zusammen. Aus dem Artenspektrum der Hemikryptophyten sind besonders die kurzlebigen Arten verbreitet. Der Anteil der ausläuferbildenden Hemikryptophyten liegt bei 8,2 %, wobei kurze, unterirdische Ausläufer am weitesten verbreitet sind. Bei dem Vergleich dieser Ergebnisse mit den Lebensformspektren von Samenbank und Extensivierungsflächen der „Maßnahme 2“ fällt besonders auf, dass der Anteil der Geophyten in der Samenbank sowie auf den Probeflächen der „Maßnahme 2“ wesentlich geringer ist. Bemerkenswert ist weiterhin, dass der Anteil der krautigen Chamaephyten eine deutliche Diskrepanz zwischen den Flächen der „Maßnahme 1“ (1,9 %) und „Maßnahme 2“ (10,8 %) aufweist, wobei der Anteil in der Samenbank mit 5,9 % ungefähr in der Mitte liegt.

Bei dem Vergleich der unterschiedlichen Bewirtschaftungsintensität sind mit Ausnahme der Phanerophyten (1,2 : 2,0 %), der Geophyten (10,5 : 14,5 %) und der Hemikryptophyten (7,3 : 4,1 %) keine offensichtlichen Verschiebungen im Lebensformspektrum erkennbar. Demgegenüber hat der Anteil der Hemikryptophyten mit abnehmender Bewirtschaftungsintensität zugenommen, wobei vor allem die Hemikryptophyten mit kurzen unterirdischen Ausläufern zugenommen haben.

Der Vergleich der Flächen in der Mitte und am Rand des Ackerschlaes zeigt, dass im Randbereich eher die Einwanderungsmöglichkeiten für Sträucher bestehen. Erstaunlich ist zum einen, dass der Anteil der Therophyten in den Randparzellen höher ist als in der Mitte der Äcker und zum anderen, dass der Anteil der Hemikryptophyten demgegenüber abgenommen hat. Der Anteil ausläuferbildender Hemikryptophyten ist jedoch in den Probeflächen des Randes (insgesamt 4,3 %) höher als in den Mittelflächen mit insgesamt 1,6 %. Der Anteil der reinen Geophyten ist in den Randbereichen erhöht, wobei sich dieser Wert relativiert, wenn die Arten mit hemikryptophytischer als auch geophytischer Lebensweise addiert werden (zusammen 12,1 % in den Randparzellen und 11,3 % in den Mittelflächen).

Anteile der Haar- und Flügelflieger am Artenspektrum

Der Anteil der Haar- und Flügelflieger am gesamten Artenspektrum ist im Feldbestand um 2,8 % höher als in der Samenbank (Abb. 10). Des Weiteren ist der Anteil der Haar- und Flügelflieger auf den extensiv bewirtschafteten Probeflächen größer und macht vom gesamten Artenspektrum der ausschließlich extensiv bewirtschafteten Parzellen 21,6 % aus, wobei zu berücksichtigen ist, dass die Artenzahl insgesamt bei extensiverer Bewirtschaftung zunimmt.

Bemerkenswert ist weiterhin, dass die Haar- und Flügelflieger über die Hälfte der ausschließlich in der Mitte des Ackers verbreiteten Arten ausmachen, obwohl die Artenzahl der Mittel- und Randparzellen sowie der ausschließlich auf ein Parameter beschränkten Arten identisch ist (Tab. 10).

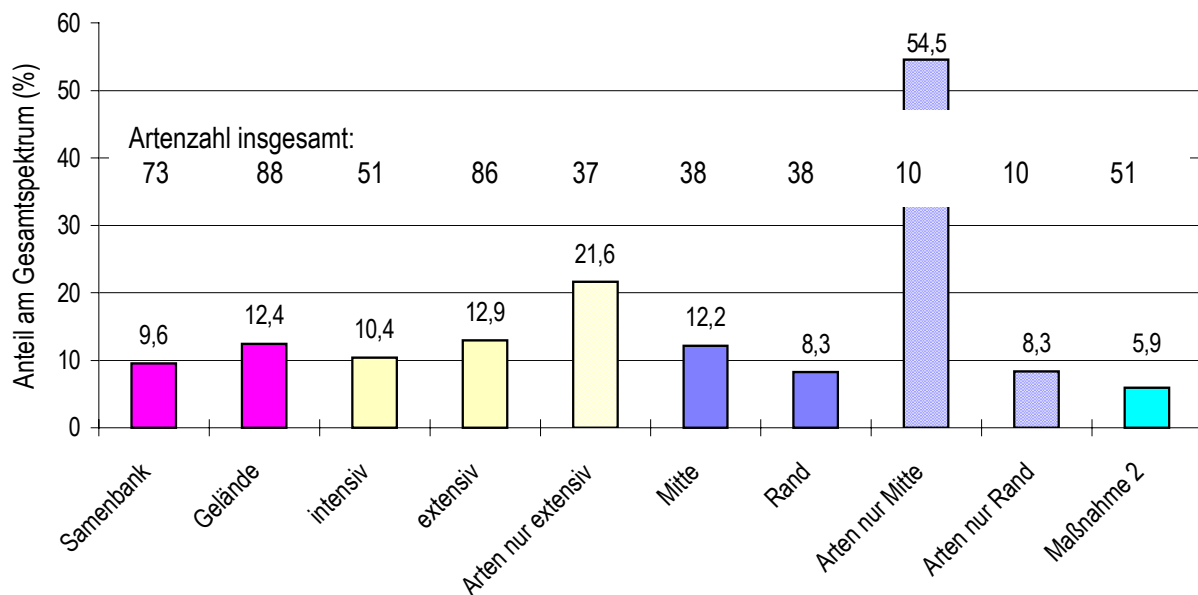


Abbildung 10: Anteile der Haar- und Flügelflieger am Artenspektrum

5.4.4 Soziologisches Verhalten

Bei dem Aufnahmematerial der Versuchsflächen des Projektgebietes handelt es sich mit einer mittleren Artenzahl von 10,5 insgesamt um relativ artenarme Bestände. Diese Verarmung des Arteninventars beeinträchtigt eine eindeutige pflanzensoziologische Zuordnung. Eine detaillierte Tabelle mit den einzelnen Ergebnissen befindet sich im Anhang (Tab. LXII). Abbildung 11 zeigt eine Gegenüberstellung der verschiedenen soziologischen Zuordnungen bis zur Verbandsebene in Bezug zu den unterschiedlichen Parametern (Bewirtschaftung und Lage im Feld). Dabei verteilt sich der größte Anteil dieser relativ artenarmen Bestände zu annähernd gleichen Teilen auf indifferente Begleiter und Kennarten der *Stellarietea mediae* R.Tx. 50. Die Zuordnung der Wintergetreidebestände zum *Aphano-Matricarietum chamomillae* R.Tx. 37 wird neben den Standortbedingungen an der Zusammensetzung des Artenspektrums deutlich.

Der Ordnung der *Aperetalia spicae-venti* Mal.-Bel., J. et R.Tx. 60 sind durchschnittlich 3,5 % der Arten zuzuordnen, dem Verband des *Aphanion arvensis* Mal.-Bel., J. et R.Tx. 60 durchschnittlich 7,5 % und der Assoziation des *Aphano-Matricarietum chamomillae* R.Tx. 37 ca. 4,5 %. Sie wird durch das Auftreten der Assoziations- oder Verbandskennarten *Matricaria recutita*, *Apera spica-venti* und *Aphanes arvensis* gekennzeichnet, die auch im Untersuchungsgelände stetig in den Probeflächen vertreten sind. Zusätzlich tritt im Projektgebiet *Veronica hederifolia* als Verbandskennart hinzu. Da von den Ordnungskennarten der *Aperetalia spicae-venti* der Windhalm lediglich mit einem durchschnittlichen Mengenanteil von 3,5 % vertreten ist und Elemente aus anderen Ackerunkrautgesellschaften vorhanden sind, ist die Zuordnung nicht eindeutig. Ebenfalls denkbar wäre eine Eingliederung in die Ordnung der *Polygono-Chenopodietalia* R.Tx. et Lohm. in R.Tx. 50, da als entsprechende Ordnungskennarten *Chenopodium album*, *Polygonum persicaria*, *Polygonum lapathifolium*, *Lamium purpureum*, *Lamium amplexicaule*, *Senecio vulgaris*, *Sonchus asper*, *Veronica persica* und *Solanum nigrum* mit durchschnittlich 15,8 % Mengenanteilen in den Probeflächen auftreten. Die Kennarten des *Fumario-Euphorbion* Th. Müller in Görs 66 (*Aethusa cynapium*, *Atriplex patula*, *Euphorbia helioscopia*, *Euphorbia peplus*, *Fumaria officinalis* und *Thlaspi arvense*) betragen 3,6 %, und die einzige auftretende Kennart des *Mercurialietum annuae* Krusem. et Vlieg 39, *Mercurialis annua*, macht 1,9 % aus. Von der Eingliederung in die Ordnung der *Polygono-Chenopodietalia* wird jedoch Abstand genommen, da diese Arten im Untersuchungsgebiet schwerpunktmäßig auf den Hackfruchtäckern verbreitet sind; sie treten vereinzelt auch in den Getreideschlägen auf.

Eine Differenzierung des auf den Halmfruchtäckern verbreiteten *Aphano-Matricarietums* durch Krumenfeuchte- und Staunässezeiger in Varianten und Subvarianten, ähnlich wie sie von CALLAUCH (1981) vorgenommen wurde, ist für die Probeflächen des Untersuchungsgebietes durch die geringe Stetigkeit dieser Arten nicht möglich. Es lässt sich lediglich festhalten, dass die feuchteren Standorte durch Arten wie *Juncus bufonius*, *Equisetum arvense*, *Tussilago farfara*, *Gnaphalium uliginosum* und *Polygonum amphibium* gekennzeichnet sind. Sie traten in den Dauerquadraten jedoch nur sehr sporadisch auf.

Aus dem Kontaktbereich zu den Wegrainen und dem Grünland sind Arten wie beispielsweise *Artemisia vulgaris*, *Urtica dioica*, *Glechoma hederacea*, *Lolium multiflorum* und *Daucus carota* eingewandert. Sie sind auf den Probeflächen nur mit sehr geringer Stetigkeit vorhanden und spielen für die pflanzensoziologische Einordnung der Versuchsfelder keine Rolle.

Die Zusammensetzung des Artenspektrums im Vergleich von Samenbank und „Maßnahme 1“ weist trotz überwiegender Übereinstimmung einige Besonderheiten auf (Abb. 11). So ist in der Samenbank der Anteil der Kennarten der *Stellarietea mediae* um 3,7 % und der Kennarten des *Aphanion arvensis* sogar um 6,7 % geringer. Demgegenüber ist der Anteil der Arten des *Aphano-Matricarietum chamomillae* um 2,4 %, des *Fumario-Euphorbion* um 2,3 %, der Kennarten der *Polygono-Chenopodietalia* um 1,7 % und der indifferenter Begleiter um 2,3 % höher.

Die Gegenüberstellung der intensiv und extensiv bewirtschafteten Parzellen zeigt, dass mit zunehmender Bewirtschaftungsintensität die Diversität der soziologischen Kennarten abnimmt. In den extensiv bewirtschafteten Flächen sind jeweils 0,1 % des gesamten Artenspektrums Differentialarten des *Holco-Galopsietum* Hilbig 67, des *Caucalidion lappulae* R.Tx. 50 sowie Kennarten des *Setario-Galinsogietum parviflorae* Th. Müller et Oberd. 83, wobei diese in den intensiv bewirtschafteten Referenzflächen nicht auftreten (Anhang Tab. LXII). Demgegenüber sind die Kennarten des *Aphano-Matricarietum chamomillae* jedoch zurückgegangen, wobei sich die Klassenkennarten um 1,6 %, die Verbandskennarten um 0,6 % und die Assoziationskennarten um 1,2 % verringert haben. Diese Anteile sind im Wesentlichen den Kennarten des *Mercurialietum annuae* (Zunahme der Mengenanteile um 1,9 %) zugute gekommen, wobei auch die Verbandskennarten einen Zuwachs von 1,9 % verzeichnen. Ebenfalls erhöht ist der Anteil der Kennarten der *Sisymbrietalia officinalis* J.Tx. in Lohm. et al. 1962.

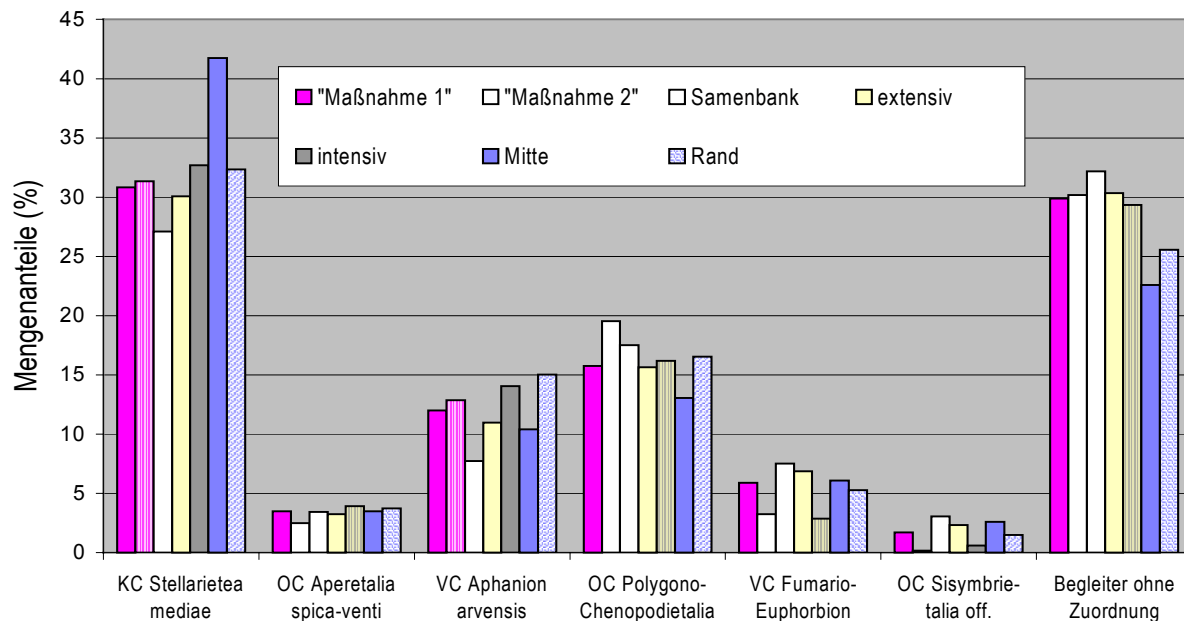


Abbildung 11: Soziologisches Verhalten - Darstellung verschiedener Auswahlkriterien

Bei dem Vergleich der Probestellen im Randbereich und in der Mitte der Äcker (Abb. 11) ist bemerkenswert, dass die Randbereiche 3 % mehr indifferente Begleiter und 9,4 % weniger Arten der *Stellarietea mediae* aufweisen. Statt dessen sind die Ordnungs-, Verbands-, und Assoziationskennarten des *Aphano-Matricarietum chamomillae* im Randbereich erhöht (Tab. LXII im Anhang). Die Ordnungskennarten der *Polygono-Chenopodietalia* haben in den Randbereichen ebenfalls höhere Anteile, wo hingegen die Kennarten des *Fumario Euphorbion* und der *Sisymbrietalia officinalis* in den Probestellen in der Mitte mehr Mengenanteile ausmachen.

5.5 Kulturpflanzenbestand

Zunächst folgt eine kurze Darstellung der Kulturführung. Danach werden die durch die Maßnahmen beeinflussten Parameter beschrieben (Kapitel 5.5.1 bis 5.5.4). Im Anschluss daran wird darauf aufbauend eine Einteilung der Ackerflächen in drei verschiedene Kategorien vorgenommen (Kapitel 5.5.5), und zum Abschluss wird aus den Ergebnissen der Fragebogenaktion eine kurze Darstellung zur Akzeptanz des Projektes „Artenreiche Flur“ vorgenommen (Kapitel 5.5.6).

Kulturführung

Alle Ackerflächen befinden sich mindestens seit 20 Jahren in ackerbaulicher Nutzung. Die Fruchtfolge setzt sich aus einer Abfolge von Winterweizen- und Zuckerrübenkultur zusammen, wobei meistens die Abfolge Zuckerrüben-Winterweizen-Winterweizen-Zuckerrüben-Winterweizen-Wintergerste gewählt wird.

Abweichungen hiervon können der Tabelle LXVI im Anhang entnommen werden. Einige der Landwirte führen nach Wintergerste zusätzlich eine Graseinsaat durch, und gelegentlich wird vor Zuckerrüben als Zwischenfrucht Gelbsenf angebaut.

Eine Grunddüngung findet in der Regel alle drei Jahre vor dem Anbau von Zuckerrüben statt, wobei einer der Landwirte angibt, regelmäßig alle drei Jahre Bodenuntersuchungen vorzunehmen. Die Bodenbearbeitung wird von allen Landwirten mit dem Pflug durchgeführt, wobei einige grundsätzlich jedes Jahr pflügen und andere Landwirte vor und nach Zuckerrüben auf die Anwendung des Pfluges verzichten und eine Mulchsaat durchführen. Dies trifft besonders für einen der Landwirte zu, der auf seine Äcker in Hanglage vor Zuckerrüben wegen der erhöhten Erosionsgefahr eine Zwischenfrucht (überwiegend Gelbsenf) einbringt und nach der Zuckerrübenernte eine Mulchsaat durchführt.

5.5.1 Deckungsgrad der Kultur

Die detaillierten Angaben zu den Deckungsgraden der Kultur sind in den Vegetationstabellen in Kapitel 5.2.2 und 5.2.3 sowie den Tabellen X bis LVI dargestellt.

Der durchschnittliche Deckungsgrad durch die Kultur beträgt im intensiv bewirtschafteten Getreide 96 % und in den extensiv bewirtschafteten Bereichen 84 %. Die minimalen Deckungswerte sind im extensiv bewirtschafteten Bereich mit 60 % deutlich geringer als die der konventionell bearbeiteten Schläge mit minimal 90 % Deckung. In beiden Bereichen wird eine maximale Deckung von 100 % erreicht, wobei dies allerdings im intensiven Getreidebau auf 16 % der Flächen und im extensiven Getreidebau demgegenüber nur auf 3,5 % der Aufnahmen zutrifft (Tab. IX im Anhang). Bemerkenswert ist hierbei, dass die maximalen Deckungswerte im extensiv bewirtschafteten Getreide ausschließlich von Wintergerste erreicht werden, wo hingegen im intensiven Getreideanbau sowohl Wintergerste als auch Winterweizen Deckungswerte von 100 % erreichen.

Die maximale Deckung der Kultur von 90 % auf den Flächen der „Maßnahme 2“ kann dadurch erklärt werden, dass auf diesen Flächen ausschließlich Winterweizen angebaut wurde. Die extensiv bewirtschafteten Flächen der „Maßnahme 1“ mit einer Deckung von 100 % werden ausschließlich in Getreidefeldern mit Wintergerste erreicht.

5.5.2 Lichtverhältnisse

Da der in der vorliegenden Studie realisierte doppelte Reihenabstand der extensiv bewirtschafteten Streifen einen direkten Einfluss auf das für die Pflanzen verwertbare Lichtangebot (PAR) ausübt, wurde 1999 in den Schlägen F 32, F 9 (Weizen) und F 26 (Gerste) exemplarisch das für die Ackerwildkräuter zur Verfügung stehende Lichtangebot (PAR) am Boden gemessen. Zum Vergleich wurden entsprechende Messungen im intensiv bewirtschafteten Bereich durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Abbildung 12 dargestellt, die genauen Messwerte befinden sich im Anhang (Tab. LXIII - LXV).

Zu Beginn der Vegetationsperiode am 1. April sind die Unterschiede im Lichtangebot zunächst am Größten (\varnothing 86 % extensiv und 48 % intensiv). Durch die stärkere Bestockung der einzelnen

Getreidepflanzen nach dem Schossen des Getreides wird diese Differenz im Laufe der Vegetationsperiode immer geringer, so dass die PAR-Werte zur Zeit der stärksten Beschattung zur Blütezeit auf den intensiv bewirtschafteten Flächen nur noch geringfügig über denen der extensiv bewirtschafteten liegen (\varnothing 5 % extensiv und 2 % intensiv). Während der Reifephase nimmt die Beschattung wieder ab und kurz vor der Ernte erreichen die extensiv bewirtschafteten Flächen eine durchschnittliche Beschattung von 28 %, wohingegen die intensiv bewirtschafteten bei 14 % liegen. Da die Wintergerste einen schnelleren Entwicklungszyklus aufweist und eher die Reifephase erreicht, wird die stärkste Beschattung hier schon fast einen Monat vor dem Beschattungsmaximum in Winterweizen erreicht, wobei bemerkenswert ist, dass die Beschattung durch die Wintergerste sowohl auf den extensiv als auch den intensiv bewirtschafteten Flächen stärker ist.

Das Lichtangebot in den extensiv bewirtschafteten Parzellen vermindert sich stark, da die im doppelten Reihenabstand ausgebrachten Pflanzen die Anzahl der ährentragenden Triebe pro Pflanze im Vergleich zu den konventionell bewirtschafteten Pflanzen erhöhen. Die stärkere Beschattung von 3-7 % der extensiv bewirtschafteten Parzellen im Raum Betheln kann außerdem durch die nur zur Hälfte verringerte Düngung und die ohnehin guten Bodeneigenschaften erklärt werden.

Da die Düngung lediglich reduziert wurde (maximal um die Hälfte), so dass sich das Getreide relativ schnell und üppig entwickeln konnte, sind nach dem Ährenschieben nur noch sehr geringe Unterschiede in der Beschattung zwischen extensiv und intensiv bewirtschafteten Parzellen sichtbar (Abb. 12, Tab. LXIII - LXV im Anhang).

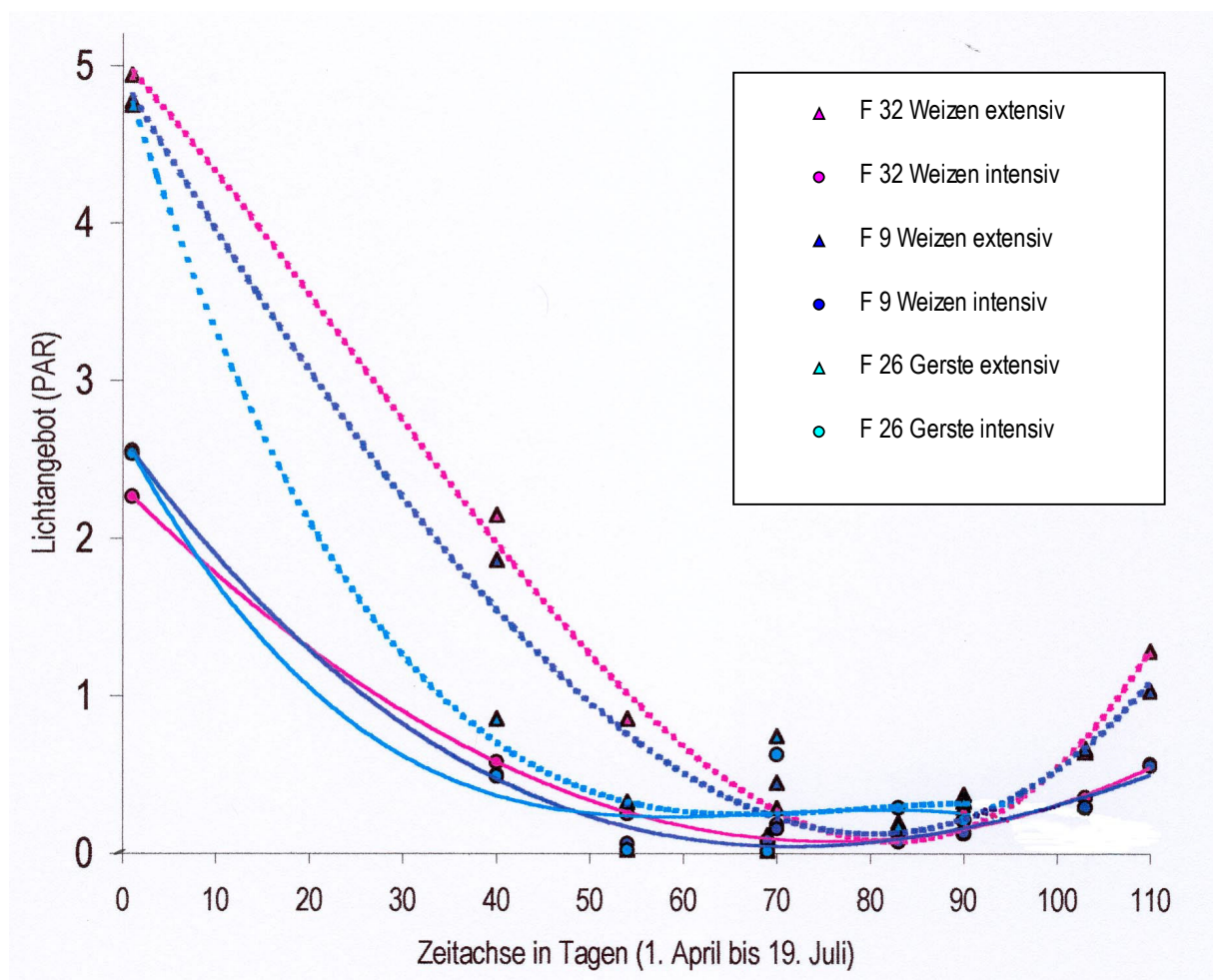


Abbildung 12: Lichtangebot im Vergleich extensiv und intensiv bewirtschafteter Flächen (1999)

5.5.3 Ertrags- und Qualitätsparameter

Allgemein konnte mit Hilfe des Signed Rank Tests gezeigt werden, dass die Erträge statistisch signifikant von den Extensivierungsmaßnahmen abhängig sind (p-Wert: 0,0001 Winterweizen, 0,0075 Wintergerste). Bemerkenswert ist die Tatsache, dass die Erträge 1997 keine signifikanten Unterschiede (p-Wert: 0,976) der extensivierten zu den intensiv bewirtschafteten Parzellen aufweisen. Die Erträge werden für die einzelnen Kulturen getrennt dargestellt.

Winterweizen

Die durchschnittlichen **Erträge** der untersuchten Winterweizenbestände im Projektgebiet betragen auf den intensiv bewirtschafteten Flächen 85,8 dt/ha und den extensiv bewirtschafteten Probeflächen der „Maßnahme 1“ 72,0 dt/ha und der „Maßnahme 2“ 66,5 dt/ha (Tab. 15). Die Schwankungsbreite lag zwischen 38 - 98,4 dt/ha (extensiv) und 53 - 126 dt/ha (intensiv).

Somit betragen die Ertragsverluste auf den extensiv bewirtschafteten Probeflächen im Projektgebiet durchschnittlich 16 %. Bemerkenswert ist jedoch, dass der Ertrag der extensiv bewirtschafteten Probefläche F 1 (1997) um 7,8 %, der Fläche F 5 (1998) um 7,7 % und der Probefläche F 8 (1998) sogar um bis zu 15 % über dem der intensiv bewirtschafteten Probeflächen lag (Tab. LXVII im Anhang).

Der maximale Ertragsverlust betrug 1997 33,9 % (F 21), 1998 35,2 % (F 16) und 1999 36,9 % (F 9). Durch die Steigerung der Düngermenge zur Ährengabe konnten die relativ hohen Ertragsverluste von durchschnittlich fast 20 % (1997) in den folgenden Jahren auf ca. 11 % reduziert werden. Bei der monetären Berechnung der Ertragsverluste muss berücksichtigt werden, dass Dünger, Pflanzenschutz usw. in die quantitative Berechnung mit eingehen müssen.

In Bezug auf das mittlere **Tausendkorngewicht** (TKG) wiesen die extensiv und intensiv bewirtschafteten Probeflächen der „Maßnahme 1“ mit 45,5 g (extensiv) und 44,7 g (intensiv) nur geringfügige Unterschiede auf und liegen über dem bundesweiten Durchschnitt von 42 g (bei einer Spanne von 36 bis 50 g). Das mit einem Mittelwert von 50,2 g deutlich oberhalb dieses Wertes liegende TKG der extensiv bewirtschafteten Probeflächen der „Maßnahme 2“ ist sortenbedingt.

Die **Kornzahl pro Ähre** wurde auf den Flächen der „Maßnahme 1“ durch die extensive Bewirtschaftung gefördert (was in erster Linie auf den doppelten Reihenabstand zurückzuführen ist). Auf den extensiv bewirtschafteten Parzellen lag der Mittelwert mit 45,6 um 2,1 Körner/Ähre über dem Durchschnitt der konventionell bewirtschafteten Flächen. Auf den Flächen der „Maßnahme 2“ betrug der Mittelwert jedoch lediglich 40,5 Körner/Ähre, wobei bemerkenswert ist, dass die Schwankungsbreite mit 37,4 bis 44,2 Körnern/Ähre sehr viel geringer war als auf den Flächen der „Maßnahme 1“ mit 29,1 - 54,6 (extensiv) oder 32,2 - 55 Körnern/Ähre (intensiv).

In Bezug auf die Qualität der Winterweizenerträge hat die über den **Proteingehalt** ermittelte Klebermenge (im Endosperm lokalisierte wasserunlösliche Klebereiweiße) eine zentrale Bedeutung. Die Qualität beider Bewirtschaftungsintensitäten der „Maßnahme 1“ lag mit einem durchschnittlichen Proteingehalt von 12,3 (intensiv) und 11,9 % (extensiv) im Qualitätsbereich von Brotweizen. Bemerkenswert ist, dass der höchste Proteingehalt von 14,6 auf der extensiv bewirtschafteten Untersuchungsfläche E 5 der „Maßnahme 2“ erreicht wurde, insgesamt erreichten die extensiv bewirtschafteten Flächen der „Maßnahme 2“ ebenfalls

den höchsten Mittelwert von 12,7 % Protein. Die maximalen Werte der „Maßnahme 1“ betragen 14,0 % (intensiv) und 14,1 % (extensiv). Der geringste Proteingehalt von 8,3 % wurde auf der intensiv bewirtschafteten Probefläche F 2 ermittelt, wobei der Proteingehalt dieser Fläche auf dem extensivierten Bereich diesen Wert übertraf (9,8 %).

Tabelle 15: Ertrags- und Qualitätsparameter von Winterweizen im Vergleich extensiv und intensiv bewirtschafteter Probeflächen der „Maßnahme 1 und 2“

	Maßnahme 2			Maßnahme 1					
	extensiv			extensiv			intensiv		
	Ø	Max.	Min.	Ø	Max.	Min.	Ø	Max.	Min.
Ertrag (dt/ha)	66,5*	77,1	57,7	72,0*	98,4	38,0	85,8	126,0	53,0
TKG (g)	50,2*	57,2	43,8	45,5	60,9	31,4	44,7	61,9	37,8
Kornzahl/Ähre	40,5	44,2	37,4	45,6	54,6	29,1	43,5	55,0	32,2
Proteingehalt (%)	12,7	14,6	12,0	11,9	14,1	8,5	12,3	14,0	8,3
Sedimentationswert (ml)	47,6	49,0	44,0	41,4	60,0	3,0	42,7	60,0	-5,0
Fallzahl (s)	293,4	334,0	216,0	287,8	396,0	163,0	277,2	418,0	119,0
Hektolitergewicht (kg)	74,8	79,5	56,3	76,7	82,3	34,8	77,1	82,7	34,5

*Differenz gegen „Maßnahme 1“ intensiv statistisch signifikant (Wilcoxon-Test, Signifikanzniveau $\alpha = 5\%$)

Da die Quellfähigkeit des Klebers die Backfähigkeit entscheidend beeinflusst, wurde diese mit Hilfe des **Sedimentationstestes** ermittelt. Die Sedimentationswerte der Getreideproben der „Maßnahme 1“ unterscheiden sich mit 42,7 ml (intensiv) und 41,4 ml (extensiv) nur unwesentlich und liegen im oberen Qualitätsniveau des Backweizens. Bei beiden Bewirtschaftungsintensitäten ist die Schwankungsbreite nahezu identisch (Tab. 15). Bemerkenswert ist, dass die geringsten Sedimentationswerte auf den Probeflächen F 2 (intensiv) und F 4 (extensiv) erreicht wurden, die ebenfalls die niedrigsten Proteingehalte aufwiesen.

Eine hohe Eiweißmenge und eine gute Eiweißqualität ergeben jedoch nur in Verbindung mit einer nicht durch Aufwuchs angegriffenen Stärke von guter Verkleisterungsfähigkeit (d.h. Wasserbindung) ein gutes Backergebnis. Bereits ein beginnender Aufwuchs kann die Wasseraufnahme, die Teigbildung, die Gärtoleranz, das Volumen und die Krumenbeschaffenheit beeinträchtigen. Mit Hilfe der **Fallzahl** kann auch verdeckter Aufwuchs erfasst werden. Die Fallzahlen von durchschnittlich 277 s (intensiv) oder 288 / 293 s (extensiv, Maßnahme 1 / 2) belegen, dass die Verkleisterungsfähigkeit der untersuchten Weizenproben gewährleistet ist.

Das **Hektolitergewicht** wies in Bezug auf die Bewirtschaftungsintensität weder hinsichtlich der Mittelwerte noch der Schwankungsbreite bedeutende Differenzen auf. Die Mittelwerte im extensiven Bereich von 74,8 kg (Maßnahme 2) und 76,7 kg (Maßnahme 1) unterscheiden sich nur unwesentlich von den Durchschnittswerten der intensiv bewirtschafteten Flächen mit einem Hektolitergewicht von 77,1 kg.

Wintergerste

Da Wintergerste nur auf einer Parzelle (E 11) der „Maßnahme 2“ angebaut wurde, sind nur die Werte der „Maßnahme 1“ in die Gegenüberstellung der Ertrags- und Qualitätsparameter aufgenommen worden. Die Differenzen zwischen extensiver und intensiver Bewirtschaftung sind statistisch nicht signifikant (Wilcoxon-Test, Signifikanzniveau $\alpha = 5 \%$, Tab. VIII c im Anhang). Die Angaben für die Parzelle E 11 befinden sich zusammen mit den übrigen detaillierten Angaben zu den einzelnen Flächen in Tabelle LXVII im Anhang.

Mit durchschnittlich 83,8 dt/h und 73,5 dt/ha lagen die mittleren **Erträge** der intensiv und extensiv bewirtschafteten Untersuchungsflächen im Projektgebiet deutlich über dem Bundesdurchschnitt (Tab. 16). Die Ertragsverluste der extensiv bewirtschafteten Flächen betragen 12,3 % im Vergleich zu den intensiv bewirtschafteten Flächen (83,8 dt/ha).

Das **Tausendkorngewicht** (TKG) lag mit Mittelwerten von 44,5 g (extensiv) und 41,3 g (intensiv) in der bundesdurchschnittlichen Schwankungsbreite. Bemerkenswert ist, dass das TKG auf den extensiv bewirtschafteten Flächen sowohl in Bezug auf das maximale (49 g extensiv, 47,5 g intensiv) als auch das minimale TKG (37,4 g extensiv, 21,8 g intensiv) höhere Werte erreichte.

Dieses ist ebenfalls der Fall im Hinblick auf die **Kornzahl pro Ähre**. Der Mittelwert der extensivierten Flächen lag bei einer Schwankungsbreite von 37,3 – 54,3 Körnern/Ähre mit durchschnittlich 43,1 Körnern/Ähre deutlich über der mittleren Kornzahl/Ähre von 35,1 der konventionell bewirtschafteten Flächen (Schwankungsbreite 28,6 – 49,2) und im üblichen bundesweiten Durchschnitt.

Das **Hektolitergewicht** weist entsprechend den Ergebnissen der Winterweizenerträge die geringsten Unterschiede zwischen extensiv und intensiv bewirtschafteten Probeflächen auf. Die Mittelwerte lagen bei 65,2 kg (extensiv) und 65,0 kg (intensiv) und die Schwankungsbreite ist mit 61,1 – 69,4 kg (extensiv) und 63,1 – 69,2 kg (intensiv) nahezu identisch.

Tabelle 16: Ertrags- und Qualitätsparameter von Wintergerste auf extensiv und intensiv bewirtschafteten Probeflächen

	Maßnahme 1					
	extensiv			intensiv		
	Ø	Max.	Min.	Ø	Max.	Min.
Ertrag (dt/ha)	73,5	94,6	53,0	83,8	113,0	65,0
TKG (g)	44,5	49,0	37,4	41,3	47,5	21,8
Kornzahl/Ähre	43,1	54,3	37,3	35,1	49,2	28,6
Hektolitergewicht (kg)	65,2	69,4	61,6	65,0	69,2	63,1

*Differenz gegen „Maßnahme 1“ intensiv statistisch signifikant (Wilcoxon-Test, Signifikanzniveau $\alpha = 5 \%$)

5.5.4 Problemunkräuter

Neben den Ertrags- und Qualitätsparametern ist in der landwirtschaftlichen Praxis von besonderer Bedeutung, in welchem Ausmaß die sogenannten „Problemunkräuter“ auftreten. Hierbei handelt es sich um eine relativ kleine Gruppe von Segetalarten, deren Bedeutung für das Projektgebiet näher erläutert werden soll.

- (a) Von den Problemunkräutern mit einer mehr oder weniger ausgeprägten **Toleranz gegenüber Herbiziden** und einer **hohen Stickstoff-Aneignungsfähigkeit** sind im Untersuchungsgebiet *Matricaria recutita* (Stetigkeit im Gelände III), *Galium aparine* (Stetigkeit IV-V), *Chenopodium album* (Stetigkeit I-II) und *Stellaria media* (Stetigkeit IV-V) vertreten.

Außer *Galium aparine* sind diese Arten mit 478 Samen/m² (*Matricaria recutita*), 148 Samen/m² (*Stellaria media*) und 116 Samen/m² (*Chenopodium album*) Bestandsbildner der Samenbank. Die maximale Deckung im Feldbestand beträgt für *Matricaria recutita* 40 %, *Stellaria media* 5 % und *Chenopodium album* 0,2 %.

Auf den Probeflächen im Raum Betheln ist *Galium aparine* mit einer durchschnittlichen Stetigkeit von IV bis V nach *Viola arvensis* die zweithäufigste Segetalart, obwohl es in der Samenbank mit 8 Samen/m² nur auf Platz 40 (von 77) der häufigsten Arten liegt. Im Feldbestand erreicht *Galium aparine* eine maximale Deckung von 10 %, wobei zu bedenken ist, dass dieser Wert ohne Herbizidapplikation deutlich höher wäre. Da diese Art schon bei relativ geringem Auftreten Ernteerschwerisse verursacht, mussten im Untersuchungsgebiet 1998 die extensiv bewirtschafteten Flächen F 1, F 2, F 5 und F 16 sowie 1999 die Fläche F 9 wegen zu hoher Verunkrautung durch *Galium aparine* mit Herbiziden behandelt werden (Tab. IX und LXVII im Anhang).

- (b) Von den einjährigen **Wildgräsern** tritt *Avena fatua* lediglich mit einer Stetigkeit von unter 10 % auf, und die Deckungsgrade liegen immer unter 0,2 %. In der Samenbank konnte diese Art nicht nachgewiesen werden. *Apera spica-venti* ist mit einer mittleren Stetigkeit von II-III, einem maximalen Deckungsgrad von 5 % im Feldbestand und 12 Samen/m² häufiger als *Avena fatua*. Diese Art bildet in einigen Äckern optische Blühaspekte aus und wird von einigen Landwirten als Problemart für den Raum Betheln angesehen.

Alopecurus myosuroides ist mit 190 Samen/m² die zweithäufigste Art der Samenbank. Im Gelände erreicht sie eine mittlere Stetigkeit von II und einen maximalen Deckungsgrad von 15 %, wobei bemerkenswert ist, dass die Verbreitung besonders auf den extensiv bewirtschafteten Flächen zunimmt.

- (c) Als **ausläuferbildende Problemunkräuter** sind *Cirsium arvense* und *Agropyron repens* auf den Probeflächen vertreten. *Cirsium arvense* ist mit einer Stetigkeit von III-IV eines der häufigsten Ackerwildkräuter, wobei der Deckungsgrad maximal 0,5 % erreicht und in der Regel unter 0,2 % beträgt. In der Samenbank ist *Cirsium arvense* mit 17 Samen/m² vertreten und steht somit an Stelle 19 (von 77) der häufigsten Arten. *Agropyron repens* erreicht im Gegensatz dazu mit 10 % einen höheren maximalen Deckungsgrad als *Cirsium arvense*. Die Stetigkeit im Feldbestand liegt mit III nur geringfügig unter dem von *Cirsium arvense*. In der Samenbank ist *Agropyron repens* mit nur 9 Samen/m² weniger bedeutend (sie liegt an Stelle 34 der insgesamt 77 häufigsten Arten).

5.5.5 Einteilung der Äcker in verschiedene Kategorien

Bei dem Vergleich von Gelände- und Samenbankdaten in Zusammenhang mit den Ertrags- und Qualitätsparametern ist deutlich geworden, dass das Samenpotential eine der wesentlichen Ursachen für die unterschiedlichen Auswirkungen der Extensivierungsmaßnahmen auf die Entwicklung der Vegetation und dadurch auch den Ertrag darstellt. Diese Tatsache hat zur Aufstellung von drei verschiedenen Kategorien von Äckern geführt, da dieser Zusammenhang durch diese Aufspaltung sehr gut deutlich gemacht werden kann. Die Einteilung wurde auf der Basis der „Einheit“ Ackerfläche durchgeführt. Da auf einer Ackerfläche durchschnittlich vier Probeflächen (vergl. Anhang Tab. LXVIII bis LXX) lokalisiert sind, muss diese Einteilung zwangsläufig zu Überschneidungen führen. Außerdem berücksichtigt diese Einteilung verschiedene Faktoren (siehe Tab. 17-19), so dass sie nicht immer in Bezug auf alle Parameter eindeutig ist. Daher ist der angegebenen Wert von 900 Samen/m² als Abgrenzung zwischen „Kategorie 1“ und „Kategorie 2“ lediglich als Richtlinien zu verstehen. Entsprechend würde „Kategorie 3“ (Übergangsbereich von 600 bis 2500 Samen/m²) in Bezug auf das Samenpotential sowohl in die erste als auch in die zweite Kategorie passen. Definiert ist diese „Kategorie 3“ neben dem Samenpotential vor allem durch eine mäßige Verunkrautung und mittlere Ertragsverluste.

„Kategorie 1“: Äcker mit einem hohen Samenpotential und starken Auswirkungen durch die Extensivierungsmaßnahmen auf die Segetalflora

Diese Kategorie ist durch eine Samenbank von über 900 keimfähigen Samen/m² gekennzeichnet. Die durchschnittliche Anzahl keimfähiger Samen/m² beträgt 5700 (extensiv) und 1950 (intensiv), wobei die Spanne von 900 bis zu 17 250 Samen/m² reicht (Unterschiede der in Tabelle 17 und Kapitel 5.3 angegebenen Werte ergeben sich durch die Einbeziehung der Randflächen). Durch das relativ hohe Samenpotential kann sich auf den extensiv bewirtschafteten Bereichen eine im Vergleich zu den konventionell bewirtschafteten Flächen ausgeprägte Ackerwildkrautvegetation entwickeln.

Hierzu zählen auch die Probeflächen, auf denen der Aufwuchs von Ackerwildkräutern durch Herbizidanwendung verhindert wurde, die jedoch ebenfalls ein hohes Samenpotential aufweisen (F 1, F 10, F 13 und F 15). Diese Flächen verringern die Durchschnittswerte. Dementsprechend erreicht die Deckung durch die Segetalflora durchschnittlich 7,3 % auf allen Flächen dieser Kategorie und 29,3 % bei ausschließlicher Berücksichtigung der ungespritzten Parzellen. Hier wird die maximale Deckung von 60 % erreicht.

Die Artenzahl im Gelände liegt mit einem Mittelwert von 22,3 (13,4 inkl. Probeflächen mit Herbizidapplikation) geringfügig über der mittleren Artenzahl der Samenbank von 18,5 oder 15,7 inklusive der gespritzten Flächen. Die maximale Artenzahl im Feldbestand übertrifft mit 35 Arten die der Samenbank mit maximal 26 Arten. Diese hohen Artenzahlen werden jedoch nur auf den Flächen, auf denen keine Herbizide eingesetzt wurden, erreicht. Eine Tabelle mit den Vegetationsaufnahmen und Kenndaten der Flächen befindet sich im Anhang (Tab. LXVIII). Ein Vergleich der einzelnen Ackertypen wird in Tabelle 17 gegeben.

**Tabelle 17: Darstellung
„Kategorie 1“**

	Extensiv				Intensiv		
	Ø n = 15	Ø ohne Herbizide	Min.	Max.	Ø n = 15	Min.	Max.
Samen/m²	5700	8940	1320	17250	1950	901	6250
Artenzahl Samenbank	15,7	18,5	7	26	11,5	5	26
Artenzahl Feldbestand	13,4	22,3	7	35	8,2	4	20
Deckung Kraut (%)	7,3	29,3	0,01	60	0,5	0,01	3
Deckung Kultur (%)	86,4	81,3	75	98	94,4	85	98
Düngung (kg N/ha)	90,4	91,8	30	125	194	131	234
Herbizid-Applikation*	4/1/10**	0	0	2	2	2	2
Ertrag (dt/ha)	74,6	74,6	60	94,6	85,2	60,3	100

*Herbizidmenge: 0 = keine Herbizide, 1 = halbe Menge, 2 = identische Menge wie intensiv bewirtschaftete Fläche

**Mittelwerte der Herbizidmenge: Angabe wie viele Probeflächen mit der Herbizidmenge von 0/1/2 behandelt wurden

Die Deckung der Kultur liegt auf den extensivierten Bereichen zwischen 75 und 98 %, wobei der Mittelwert 86,4 % (alle Probeflächen) und 81,3 % (nur Probeflächen ohne Herbizid-Applikation) beträgt. Auf den intensiv bewirtschafteten Flächen ist die durchschnittliche Deckung mit 94,4 % somit wesentlich höher als auf den extensivierten Bereichen. Die Erträge sind auf den um durchschnittlich 54 % weniger gedüngten extensivierten Flächen im Mittel um 12,4 %, d.h. 10,6 dt/ha geringer. Bemerkenswert ist jedoch, dass hierbei keine Differenzen durch die Anwendung von Herbiziden entstehen, und dass der Minimalertrag auf den intensiv bewirtschafteten Parzellen nur um 0,3 dt/ha höher ist als auf den extensivierten Flächen. Der maximale Ertrag liegt mit 100 dt/ha jedoch um 5,4 % über dem der extensiv bewirtschafteten Probeflächen.

„Kategorie 2“: Geringes Samenpotential – geringe Veränderung der Segetalflora

Diese Kategorie ist durch ein geringes Samenpotential von weniger als 900 Samen/m² gekennzeichnet. Die durchschnittliche Anzahl keimfähiger Samen/m² liegt bei 360 (intensiv) und 410 (extensiv), wobei die Spannweite von 60 bis zu 900 Samen/m² reicht. Entsprechend ist die Artenzahl der Samenbank mit 1 bis 6 Arten vergleichbar niedrig. Entsprechend gering sind auch die Auswirkungen durch die Extensivierungsmaßnahmen (Tab. 18). Die Artenzahl und der Deckungsgrad der Segetalflora sind auf den extensiv bewirtschafteten Parzellen durchschnittlich nur um 1,5 Arten und 0,19 % Deckung gesteigert, wobei es sich hierbei um sehr häufige Ackerwildkräuter ohne besondere Ansprüche hinsichtlich der biotischen oder abiotischen Faktoren handelt (Tab. LXIX im Anhang).

Dieser Ackertyp liefert ein gutes Beispiel dafür, dass bei einer weitgehend dezimierten Samenbank auch bei Aussetzen der Herbizidanwendung und verbesserten Auflaufbedingungen durch ein erhöhtes Lichtangebot nur sehr langfristig mit einer Erhöhung des Artenreichtums der Segetalflora zu rechnen ist.

Tabelle 18: Darstellung „Kategorie 2“

	Extensiv				Intensiv		
	Ø n = 11	Ø ohne Herbizide	Min.	Max.	Ø n = 11	Min.	Max.
Samen/m²	360	410	60	900	410	180	720
Artenzahl Samenbank	3,5	4,4	1	4	3,9	3	6
Artenzahl Feldbestand	7,1	6,8	5	9	5,3	4	7
Deckung Kraut (%)	0,2	0,01	0,01	2	0,01	0,01	0,01
Deckung Kultur (%)	85	77	70	95	94,9	85	100
Düngung (kg N/ha)	111	114	100	125	224	200	235
Herbizid-Applikation*	5/4/2**	0	0	2	2	2	2
Ertrag (dt/ha)	80	75	60	92	96,2	62,5	126

*Herbizidmenge: 0 = keine Herbizide, 1 = halbe Menge, 2 = identische Menge wie intensiv bewirtschaftete Fläche

**Mittelwerte der Herbizidmenge: Angabe wie viele Probeflächen mit der Herbizidmenge von 0/1/2 behandelt wurden

Die Erträge sind allerdings bei Extensivierung außergewöhnlich gering. Sie liegen mit Verlusten von 21,2 dt/ha bei Berücksichtigung ausschließlich der nicht mit Herbiziden behandelten Parzellen und 16,2 dt/ha im gesamten Durchschnitt weit über den Ertragsverlusten der „Kategorie 1“ mit mittleren Ertragsverlusten von 10,6 dt/ha bei erheblich stärkerer Verunkrautung. Bei dem Vergleich dieser beiden Ackertypen sollte nicht unberücksichtigt bleiben, dass die Flächen dieser beiden Ackertypen von unterschiedlichen Landwirten bewirtschaftet werden. Dies scheint trotz der auf den ersten Blick (Tab. LXVI im Anhang) gleichen Rahmenbedingungen (die Flächen sind seit mehr als 20 Jahren in der ackerbaulichen Bewirtschaftung) eine nicht unbedeutende Rolle zu spielen. Die Flächen der „Kategorie 1“ wurden von den Landwirten 3, 4, 6 und 10 bewirtschaftet, wo hingegen die Äcker der „Kategorie 2“ mit einer Ausnahme von Landwirt 8 bewirtschaftet werden. Dieser Landwirt verwendet im Vergleich zu den übrigen Landwirten im Projektgebiet mehr Herbizide und Insektizide, jedoch weniger Fungizide. Auf den extensiv bewirtschafteten Probeflächen wurde hier auf die letzte Ährengabe vor der Ernte verzichtet, die auf den intensiv bewirtschafteten Probeflächen zusammen mit Fungiziden verabreicht wurde.

„Kategorie 3“: Übergangsbereich

Bei dieser Kategorie liegt die Anzahl keimfähiger Samen/m² zwischen 600 und 2500, wobei die Artenzahl der Samenbank 1 bis 14 beträgt (Tab. 19 und Tab. LXX im Anhang). Die Artenzahl im Feldbestand liegt bei den ungespritzten Flächen durchschnittlich bei 19,4, wobei bemerkenswert ist, dass die mit Herbizid behandelten Parzellen fast keinen Artenrückgang aufweisen. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass auf diese Flächen im Gegensatz zu „Kategorie 1 und 2“ jedoch maximal die halbe Herbizidmenge aufgebracht wurde.

Der Deckungsgrad der Segetalflora beträgt im Mittel aller extensivierten Probeflächen 3,5 % und ausschließlich auf den ungespritzten 2,3 %. Dieses Ergebnis impliziert die These, dass die geringe Herbizidapplikation keine oder nur geringfügige Auswirkungen auf die Population der Ackerwildkräuter ausübt. Dagegen spricht jedoch die Tatsache, dass 1997 eine maximale Artenzahl von 32 auf der ungespritzten Versuchsfläche F 8 erreicht wurde, die sich 1998 bei Applikation der halben Herbizidmenge auf nur 5 Arten reduzierte (Tab. LXX im Anhang).

Der Ertrag ist im Mittel aller extensiv bewirtschafteten Probeflächen mit 66,5 dt/ha (65,1 dt/ha ausschließlich ohne Herbizide) um 14,1 dt/ha geringer als auf den konventionell bewirtschafteten.

Tabelle 19: Darstellung „Kategorie 3“

	Extensiv				Intensiv		
	Ø n = 16	Ø ohne Herbizide	Min.	Max.	Ø n = 16	Min.	Max.
Samen/m²	1190	1220	601	1860	1085	60	2520
Artenzahl Samenbank	8,5	7,7	4	13	6,8	1	14
Artenzahl Feldbestand	19	19,4	10	32	9,8	5	16
Deckung Kraut (%)	3,5	2,3	1	10	0,7	0,01	10
Deckung Kultur (%)	82	77,5	70	90	95,7	90	98
Düngung (kg N/ha)	92	76,5	30	113	199	172	225
Herbizid-Applikation*	10/6/-**	0	0	1	2	2	2
Ertrag (dt/ha)	66,5	65,1	53	76	80,6	65	90,9

*Mittelwerte der Herbizidmenge: Angabe wie viele Probeflächen mit der Herbizidmenge von 0/1/2 behandelt wurden

**Herbizidmenge: 0 = keine Herbizide, 1 = halbe Menge, 2 = identische Menge wie intensiv bewirtschaftete Fläche

5.5.6 Akzeptanz des Projektes „Artenreiche Flur“

Die zehn am Projekt teilnehmenden Landwirte haben detaillierte Angaben über ihren Betrieb und die landwirtschaftlichen Flächen abgegeben. Der verteilte Fragebogen und die genauen Angaben befinden sich im Anhang (Tab. LXVI). Von diesen Landwirten sind sechs Eigentümer des Landes, zwei Pächter, und zwei Landwirte bewirtschaften sowohl Eigentum als auch Pachtland. Bis auf einen Landwirt, der die Landwirtschaft als Nebenerwerb betreibt, sind alle Landwirte im Vollerwerb tätig. Die Betriebsfläche liegt bei einem Mittelwert von 190 ha zwischen 52 und 440 ha, wobei im Durchschnitt 19 Schläge bearbeitet werden (Spanne: 12 bis 27 Schläge). Die Altersstruktur ist relativ gleichmäßig auf alle Altersstufen verteilt: Drei der Landwirte sind bis 40 Jahre, drei zwischen 40 und 60 Jahren und zwei über 60 Jahre alt (zwei Landwirte haben keine Angaben zum Alter gemacht).

Auf die Frage „*Wie beurteilen Sie die Maßnahmen des Projektes „Artenreiche Flur“?*“ äußerten sich die am Projekt beteiligten Landwirte insgesamt sehr positiv. Bemerkenswert ist, dass drei der acht Landwirte die „Maßnahme 1“ nach Ablauf des Projektes übernehmen und weiter eigene Experimente mit Extensivierungsmaßnahmen durchführen werden. Einer dieser Landwirte wird durch die guten Erfahrungen mit den extensiv bewirtschafteten Flächen den Dünger- und Herbizid-Einsatz auch im konventionell bewirtschafteten Bereich reduzieren. Einige Landwirte erwarten, dass bei intensiverer pflanzenbaulicher Begleitung der Herbizideinsatz noch weiter gesenkt werden könnte, und es wurde der Wunsch nach längeren Laufzeiten des Projektes geäußert.

Als **positive Aspekte** wurden genannt, dass die extensiv bewirtschafteten Flächen schneller und besser abtrocknen, den ästhetischer Wert der Landschaft steigern, eine gute Alternative zur Flächenstilllegung darstellen und gut geeignet sind, um Erfahrungen zu sammeln. Weiterhin wurde geäußert, dass durch die eingesparten Betriebsmittel insgesamt wirtschaftliche Vorteile auftreten.

Negative Aspekte waren recht hohe Ertragsverluste auf einzelnen Flächen, die Gefahr einer stärkeren Folgeverunkrautung und der soziale Druck durch das Umfeld. Außerdem läßt sich der doppelte Reihenabstand nicht mit jeder Drillmaschine durchführen.

6 Diskussion

In diesem Kapitel werden zunächst die angewandten Methoden diskutiert (Kapitel 6.1). Hierbei liegt ein deutlicher Schwerpunkt auf der Bestimmung der Samenbank, da diese eine wesentliche Basis für die Begründung der unterschiedlichen Auswirkungen der Extensivierungsmaßnahmen darstellt. Zudem liegen in der Literatur hierzu sehr widersprüchliche Angaben vor, auf die auch im Interesse von Folgestudien näher eingegangen wird (Kapitel 6.1.2).

In Kapitel 6.2 folgt eine kurze Übersicht, welche Faktoren zur Entwicklung der aktuellen Segetalflora geführt haben. Daran anschließend werden die für dieses Projekt relevanten Parameter gesondert diskutiert.

Abschließend folgt in Kapitel 6.3 eine Bewertung des Projektes, die faunistische Belange, die Akzeptanz derartiger Projekte und eine mögliche Verminderung der Umweltbelastung mit einbezieht.

6.1 Verwendete Methoden

6.1.1 Vegetationskundliche Daten

Die Vegetationsaufnahmen in den unterschiedlichen Vegetationseinheiten des Projektgebietes wurden nach der klassischen Methode von BRAUN-BLANQUET (1964) erstellt. Die hier angewendete Skalierung von 5 oder 10 % im unteren Bereich und 25 % bei höheren Deckungswerten erschien für die Vegetationsaufnahme der Probeflächen als zu grob, da die teilweise nur geringfügigen Verschiebungen in Artenspektrum und Deckungsgrad eine detaillierte Aufnahmemethode erfordern. Daher wurde die Skala weiter verfeinert (Kapitel 4.2.2). Diese Skalierung erwies sich in der Praxis als sehr geeignet für die Beurteilung der Segetalflora auf den Probeflächen.

Die pflanzensoziologische Zuordnung der einzelnen Arten erfolgte nach ELLENBERG (1996). HOFMEISTER & GARVE (1998) haben die Trennung von Halm- und Hackfruchtäckern auf Klassenniveau aufgehoben und das System neu gegliedert. In der vorliegenden Arbeit wird die konservative und seit Jahrzehnten allgemein anerkannte Systematik in Anlehnung an ELLENBERG (1996) beibehalten, um eine bessere Vergleichbarkeit mit relevanten Studien zu erhalten. Die systematische Zuordnung ist für die behandelte Fragestellung nicht relevant, da nach beiden Ansätzen das gesamte Spektrum der Probeflächen in die Assoziation des *Matricarietum chamomillae* eingegliedert wird und die einzige Kennart *Matricaria recutita* identisch ist.

Mit Hilfe der Zeigerwerte nach ELLENBERG (1979) ist eine gegenüber den ökologischen Gruppen noch differenziertere Standortbeurteilung möglich. Diese Zuordnung ist jedoch besonders auf anthropogen beeinflussten Bereichen umstritten und sollte nicht unkritisch verwendet werden, da diese Werte auf Erfahrungswissen basieren und evtl. eine nicht vorhandene Genauigkeit vortäuschen (KOWARIK & SEIDLING 1989). Außerdem gibt die Zahl den Schwerpunkt des Auftretens einer Art wieder, aber nicht deren ökologische Spanne. Daher sollte für die Interpretation der Ergebnisse die in die Berechnung eingehende Anzahl berücksichtigt werden. Sie sollte möglichst groß sein. Diese Angaben sind in Tabelle

LX im Anhang aufgelistet. Hier befindet sich auch eine genaue Aufstellung über den Anteil indifferenter Arten, da für die Beurteilung der Aussagefähigkeit der Zeigerwerte nach KOWARIK & SEIDLING (1989) auch die Anzahl auswertbarer Pflanzenarten mit entscheidend ist. Da sich die Arten regional unterschiedlich verhalten, empfiehlt ELLENBERG (1979), das ökologische Verhalten in der betreffenden Region zunächst zu prüfen. Da in der vorliegenden Untersuchung eine durch die Bewirtschaftung hervorgerufene Veränderung des Artenspektrums auf weitestgehend einheitlichen Standorten betrachtet wird, kann dieser Gesichtspunkt vernachlässigt werden. Für die Betrachtung einer tendenziellen Verschiebung des Artenspektrums auf diesen Flächen ist es überdies unbedeutend, dass die Berechnung eines arithmetischen Mittels durch die intervallskalierte Einteilung zumindest mathematisch fragwürdig ist.

6.1.2 Samenbankanalyse

Ein Anliegen dieser Arbeit ist es, vergleichend mit den Angaben aus der Literatur zu untersuchen, wie die Samenbank im Untersuchungsgebiet ausgestattet ist. Die dafür relevanten Vorüberlegungen werden in den folgenden Kapiteln ausführlich dargelegt, um eine Ausgangsbasis für Folgestudien zu bieten. Bevor näher auf die einzelnen methodischen Überlegungen zur Durchführung der Kultivierungsmethode eingegangen wird, werden die beiden möglichen Methoden einer Samenbankanalyse (Kultivierungs- und Auswaschungsmethode) gegenübergestellt.

Vergleich: Kultivierungs- versus Auswaschungsmethode

Die Ermittlung des Samenpotentials im Boden kann generell nach zwei verschiedenen Methoden durchgeführt werden: Die Kultivierungsmethode, bei der die Samen einer definierten Bodenmenge zur Keimung gebracht werden, und die Auswaschungsmethode, bei der die Samen aus dem Boden extrahiert und bestimmt werden.

Die Mehrzahl der Autoren kommt bei dem Vergleich dieser beiden Methoden zu dem Schluss, dass die Kultivierungsmethode genauer und ökologisch aussagefähiger ist als die Auswaschungsmethode, sofern es nicht lediglich um die Gesamtzahl der Diasporen im Boden, sondern darüber hinaus um die Zahl keimfähiger Diasporen und das dadurch vertretene Artenspektrum im Boden geht (JENSEN 1969, FISCHER 1987, ALBRECHT 1989, POSCHLOD 1991, OTTE 1992). ALBRECHT (1989) hat Vergleiche bayerischer Ackerstandorte durchgeführt und ist zu dem Ergebnis gekommen, dass mit der Kultivierungsmethode der größte Teil des Samenpotentials erfasst wird. Die wesentlichen Vorteile der auch in der vorliegenden Arbeit verwendeten Kultivierungsmethode werden hier zusammengefasst dargelegt:

- Die Keimungsmethode (gleichzeitig ein Keimungstest) vermag - bei geeigneten Expositionsbedingungen - den populationsökologisch relevanten Teil des Samenreservoirs zu erfassen. Diasporen, die ihre Keimfähigkeit bereits verloren haben und damit populationsökologisch ohne Bedeutung sind, werden nicht erfasst.
- Die Determination von Keimlingen und Jungpflanzen ist leichter durchzuführen als die der Diasporen, zumal für Keimlinge gute Bestimmungswerke vorliegen (CSAPODY 1968; MÜLLER 1978; HANF 1990).
- Somit ist das Arteninventar vollständiger erfassbar als mit anderen Methoden (JENSEN 1969), obwohl während der Kultivierung in geringem Umfang auch Samen verloren gehen können.

Zeitpunkt der Probennahme

Bei Untersuchungen zur Dynamik des Samenspeichers sollten die Proben in jedem Jahr zum selben Zeitpunkt entnommen werden (WARINGTON 1958, ROBERTS & DAWKINS 1967, BARRALIS 1972). Für die Ermittlung der Ausgangsbedingungen ist nur eine einmalige Entnahme notwendig. Hierbei spielt nach ROBERTS (1981) der Zeitpunkt der Probennahme eine große Rolle, denn besonders bei einmaliger Probennahme kann ein Einfluss durch den Eintrag bestimmter Arten auftreten.

Der Zeitpunkt der Probennahme beeinflusst das Spektrum keimender Pflanzenarten (vergl. FISCHER 1987). Nach RAYNAL & BAZZAZ (1973) und LECK & GRAVELINE (1979) keimen bei Proben, die nach dem Winter (Vernalisation durch Frost) genommen wurden, mehr Samen im Folgejahr als bei Proben, die im Herbst entnommen wurden (ROBERTS 1981). Diese Aussage stimmt gut mit den Angaben von FISCHER (1987) überein. Er belegt, dass unter mitteleuropäischen Bedingungen die größte Chance besteht, dass auch Diasporen mit komplizierten, aber standorttypischen Rhythmen aufkeimen, wenn die Probennahme im ausklingenden Winter erfolgt. Dabei kann sowohl im Anschluss an die Samenaussschüttung eine Nachreife stattfinden als auch im Winter eine Kältephase durchlaufen werden. Zu entsprechenden Aussagen gelangten auch OOMES & HAM bei dem 1983 durchgeführten Methodenvergleich. Deshalb wurden die Proben für die Ermittlung des Samenpotentials in der vorliegenden Arbeit im Februar 1997 entnommen (Kapitel 4.3).

Verteilung der Samen im Boden und Probenumfang

In natürlichen Vegetationseinheiten befinden sich die meisten Samen dicht unter der Oberfläche, so dass häufig eine Tiefe von 5 cm für die Probennahme ausreicht (Van ALTENA & MINDERHOUD 1972, JONES & BUNCH 1977). Im Ackerland ist dagegen nach ROBERTS (1981) eine Tiefe der Probennahme von ca. 15 oder 25 cm erforderlich. Diese Aussagen werden von ZELEV (1965), KELLMANN (1978) und SYMONIDES (1978) bestätigt, die Studien zur vertikalen und horizontalen Verteilung der Samen im Boden vorgenommen haben.

Auch die Angaben von KROPAC (1966), FEKETE (1975) und DVORAK & KREJCIR (1980) zur Tiefenverteilung der Samen bestätigen, dass bei regelmäßiger Bearbeitung des Ackerbodens die Verteilung der Samen bis zu einer bestimmten Tiefe gleichmäßig ist und nur wenig Samen unter dem Bearbeitungshorizont auftreten. Es konnten Abhängigkeiten zwischen der Tiefenverteilung und dem Bearbeitungszeitpunkt in Bezug zum Zeitpunkt des Sameneintrags, der Tiefe der Bodenbearbeitung und ob der Boden nur teilweise oder vollständig bearbeitet wurde, aufgezeigt werden.

Die Schwierigkeit bei den Analysen zum Samenpotential im Boden liegen in der geklumpten Verteilung und der geringen Lagerungsdichte der Samen. Dadurch treten sowohl bei der Probennahme als auch bei der statistischen Auswertung Probleme auf, die, wie die Angaben von MAJOR & PYOTT (1966), GOYEAU & FABLET (1982), BARRALIS & BEURET (1986), LAMBELET-HAUETER (1986) sowie von MORIN & WOJEWEDKA (1984) beweisen, noch immer nicht gelöst sind.

Die Autoren sind sich darüber einig, dass der limitierende Faktor bei Samenbankanalysen das Volumen an Boden ist, das für das Auskeimen entnommen wird. Da es kein Standardverfahren gibt, schwankt der

Umfang der entnommenen Probeneinheiten und die Menge entnommenen Bodens pro Probeneinheit erheblich. Die Literaturangaben stimmen jedoch darin überein, dass die Anzahl und Größe der Proben entscheidend ist, wobei eine große Anzahl kleiner Proben einer kleinen Anzahl großer Proben vorgezogen wird (SMIRNOV & KURDYUKOV 1965, KROPAC 1966, ROBERTS 1970 und 1981, DOSPEKHOV & CHEKRYZHOV 1972, FISCHER 1987).

Wenn erreicht werden soll, dass die Standardabweichung des Mittelwertes bezüglich der Diasporenzahl klein wird, so ist eine überaus große Zahl von Proben notwendig, da die Samenbank bereits auf kurze horizontale und vertikale Distanz sehr unterschiedlich sein kann (vergl. FOERSTER 1956, KELLMANN 1978). CHAMPNESS (1949) und RABOTNOV (1958) gehen davon aus, dass hierfür je nach Volumen der Einzelprobe größenordnungsmäßig mindestens 100-200 Proben benötigt werden. Dieser Zeitaufwand ist aber in der Praxis gewöhnlich nicht zu realisieren (WHIPPLE 1978), wobei die Rationalisierung unweigerlich zu Einbußen führt. Daher ist es notwendig, eine begrenzte Zahl kleinerer Proben gründlich zu analysieren. Damit lässt sich das Arteninventar weitgehend erfassen. Es bleibt aber zu berücksichtigen, dass sich die Diasporendichte nur in relativ weiten Grenzen abschätzen lässt.

Die Ergebnisse von ALBRECHT (1992) zeigen ebenfalls, dass die Präzision der Angaben zur Stetigkeit der Samenfunde mit wachsender Probenzahl zunimmt, wobei eine Artenzahl-Bodenvolumen-Kurve aufgestellt werden kann. Er gibt folgende Artenzahlen für verschiedene Probenmengen an:

1 kg - 14 Arten
8 kg - 22 Arten
24 kg - 29 Arten
48 kg - 32 Arten

NUMATA (1984) zeigt anhand eines japanischen Bestandes, dass ab einem Probenvolumen von ca. 500 cm³ die Artenzahl-Bodenvolumen-Kurve praktisch horizontal verläuft. Für *Arrhenatherion*-Gesellschaften gehen OOMES & HAM (1983) von einer Probengröße von 800 cm³ aus.

In der Praxis wurden unterschiedliche Methoden angewendet. Die meisten Angaben stimmen jedoch mit BENOIT et al. (1989) überein, dass zur Quantifizierung einer Samenbank nicht weniger als 60 Probeneinheiten entnommen werden sollten.

Für die eigenen Untersuchungen wurde aus diesen Überlegungen heraus eine Methode gewählt, die auf 80 Einstichen pro Probefläche basiert. Da der Pflughorizont bei 30 cm lag, wurden die Bodenproben bis zu dieser Tiefe entnommen. Von dem so gewonnenen Volumen von 11,8 l wurden 5 l im Gewächshaus exponiert (Kapitel 4.3).

Expositionsdauer

Da die Bodenproben auch Diasporen mit langfristiger Keimruhe enthalten, kommt RABOTNOV (1958) zu dem Schluss, dass selbst eine Expositionsdauer von über drei Jahren kein vollständiges Bild der keimfähigen Diasporen im Boden liefert.

Eine 1987 von FISCHER durchgeführte Literaturobwertung ergab, dass die Proben mindestens zwei Vegetationsperioden (ca. 18 Monate) exponiert werden sollten, wobei beide Perioden durch eine

eingeschobene Kältephase zu trennen sind. Seine Versuche an Grünlandgesellschaften zeigen, dass bereits nach neun Expositionsmonaten 94-98 % der Samen keimten, und sich somit in zwei Perioden ein quasi vollständiges Bild des potentiell keimfähigen Diasporenreservoirs ergibt. SNELL hat bereits 1912 für Ackerböden ähnlich gute Ergebnisse (95 %) erzielt.

Obwohl die Aussagen von VEGA & SIERRA (1970), dass 83 % der Samen im ersten, 16 % im zweiten und 1 % im dritten Jahr zum Keimen gelangten, an tropischen Böden vorgenommen wurden und somit nur bedingt mit den mitteleuropäischen Verhältnissen verglichen werden können, kam ROBERTS (1981) bei einem Vergleich dieser Angaben mit Ackerboden der gemäßigten Breiten zu ähnlichen Ergebnissen.

Da manche Arten erst keimen, wenn sie zwei Kälteperioden durchlaufen haben, ist es nach FISCHER (1987) notwendig, in die Expositionsperiode eine Kältephase von ca. 4-6°C (während 10-12 Wochen) einzuschieben, um auch Samen mit derartig kompliziertem Keimruheprogramm zur Keimung zu stimulieren.

Unter Berücksichtigung der verschiedenen Literaturangaben wurden die eigenen Bodenproben für einen Zeitraum von 21 Monaten im Gewächshaus exponiert und einer Frost- sowie zwei Trockenperioden im Sommer unterworfen (Kapitel 4.3).

Behandlung der Proben

Die für das Brechen der Dormanz notwendigen wechselnden Temperaturen und Trockenperioden werden am Besten unter Freilandbedingungen erreicht (BARRALIS 1972, HURLE 1974, JOHNSON 1975, ROBERTS 1981, BASKIN & BASKIN 1985 und 1989). Dies bestätigen die Angaben von POSCHLOD (1991), der für das Auskeimen einer maximalen Qualität und Quantität der im Boden vorhandenen Samen die Keimung unter Freilandbedingungen empfiehlt.

Diese Angaben stehen im Einklang mit den Resultaten von FISCHER (1987), wobei Bodenproben mit verschiedenen Vorbehandlungen und unterschiedlichen Licht- und Temperaturregimen sowie einer chemischen Stimulierung schlechtere Keimungserfolge lieferten als die Exposition im Freiland.

Außerdem sollte beachtet werden, dass bei periodischer Störung des Bodens mehr Samen zum Keimen gelangen. Weiterhin wird von ROBERTS (1981) diskutiert, ob eine Vorbehandlung der Bodenproben notwendig ist, da VANESSE (1976) für Waldboden festgestellt hat, dass eine Trocknung des Bodens vor dem Ausbringen die Auflauftrate erhöht. Dagegen sprechen jedoch die Ergebnisse von ROBERTS & FEAST (1973), die belegen, dass durch eine Trockenperiode zwar die Samen von *Chenopodium album* eher zur Keimung gelangten, andere Annuelle hingegen entweder nicht beeinflusst oder unterdrückt wurden. Sie gelangten zu dem Ergebnis, dass keine der Behandlungen eine Steigerung gegenüber der Standardprozedur ergab, bei der die Proben in einem ungeheizten Gewächshaus ausgebracht wurden (vergl. FISCHER 1987).

Aus diesen Überlegungen heraus wurden die Bodenproben in der vorliegenden Dissertation in ein ungeheiztes Gewächshaus gebracht, wechselnden Klimabedingungen ausgesetzt und periodischen Störungen unterworfen (Kapitel 4.3).

6.2 Segetalflora

Mit einer mittleren Artenzahl von 7,5 (intensiv) und 13,3 (extensiv) wird die u.a. von NEZADAL (1975), OBERDORFER (1983) und OTTE et al. (1988) als charakteristisch für Vegetationsaufnahmen des *Aphano-Matricarietum* angegebene durchschnittliche Artenzahl von 30 auf den Probeflächen des Projektgebietes weit unterschritten. Entsprechend beträgt die Bedeckung durch die Segetalflora auf über der Hälfte der Aufnahmeflächen unter 1 %. Da die meisten Flächen schon „immer“ intensiv ackerbaulich genutzt wurden, kann diese Arten- und Individuenarmut als Folge der Intensivierung der Landwirtschaft angesehen werden. VOGT berichtet schon 1928 "dass die Landwirtschaft und alles was damit zusammenhängt, die Kulturbehörden in erster Linie mit die größten Sünder am Altar des Naturschutzes sind". Und KLIPPEL weiß 1930, "dass es in Rheinhessen nicht mehr viel zu schützen gibt". Tatsächlich sind bis um diese Zeit viele Arten immer seltener geworden, jedoch ohne gänzlich zu erlöschen. BURCK nennt 1941 bereits 21 Arten, die heute in die Kategorie "sehr selten" bis "ziemlich selten" eingestuft werden.

Die schwerwiegendste Umwälzung in der Artenzusammensetzung erfolgte jedoch mit Beginn der modernen Landbewirtschaftung ab etwa 1950. BACHTHALER (1968) berichtet bereits für den Zeitraum von 1948-1955 von einer Einschränkung des Arteninventars in Halmfruchtbeständen um 16 % und in Hackfruchtbeständen sogar von 42 %. Damals betrug der durchschnittliche Artenreichtum in Halmfruchtbeständen jedoch noch 26,6 Arten und von 1958-1966 noch 22,3 Arten. Auch BORNKAMM & KÖHLER beschreiben 1969 eine wesentlich artenreichere Segetalflora auf konventionell bewirtschafteten Getreideflächen des *Aphano-Matricarietum* als heute.

In den neueren Arbeiten zu diesem Thema wird deutlich, dass die Artenverarmung inzwischen weiter fortgeschritten ist. So berichtet beispielsweise OESAU (1990), dass die intensive Wirtschaftsweise (verbunden mit regelmäßiger Unkrautbekämpfung) im Rheinhessischen Tafel- und Hügelland zu einer starken Verarmung des Artenspektrums führte. Von ehemals 72 Segetalarten aus dem Zeitraum 1850-1900 waren 1990 nur noch 35 Arten vorhanden. Die relative Artenarmut der Probeflächen im Raum Betheln wird von BERNHARDT (1991) bestätigt. Bei ihm befinden sich auf einem intensiv bearbeiteten Maisfeld maximal 1-2 lebensfähige Arten, und ein normal bewirtschaftetes Getreidefeld enthält im Vegetationsbild im Durchschnitt ca. 8 Arten (Ackerrandstreifen 15).

Zusätzlich zu dieser Artenverarmung kommt es zu einer Verschiebung des Artenspektrums, da die Standortunterschiede durch die heutige Bewirtschaftungsweise weitgehend nivelliert und in Richtung auf ein ausgeglichenes, hohes Nährstoffpotential, geringere Azidität und mittlere Feuchteverhältnisse hin beeinflusst werden. Neben diesen bodenverbessernden Maßnahmen werden als weitere Hauptursachen für die in weiten Teilen Europas beobachteten Veränderungen der Segetalvegetation eine verbesserte Saatgutreinigung, das Auflassen ertragsschwacher Äcker, die Intensivierung der mechanischen Bodenbearbeitung und eine neue Erntetechnik angesehen (TÜXEN 1962, BACHTHALER 1968, 1969, CREMER 1976, KOJIC 1978, MAHN 1979, MEISEL 1979, REUß 1981, STREIBIG & HAAS 1979, MITTNACHT 1980, KÖCK 1982 und 1984, HILBIG 1984, WAGENITZ & MEYER 1987, HILBIG 1987, BRAUN 1988, BACHTHALER & REUß 1988, ALBRECHT & BACHTHALER 1990, OESAU 1990, Van ELSSEN 1994, BISCHOFF & MAHN 1994). So berichtet beispielsweise ALBRECHT (1989) von sieben bayerischen Ackerstandorten, dass bei dem Vergleich der Segetalflora 1951/68 und 1986/88 besonders die Zeiger für extreme Bodenreaktion und eine mäßige Nährstoffversorgung abgenommen haben.

Von diesem Rückgang haben besonders die Stickstoffzeiger profitiert, die ähnlich wie im Raum Betheln nach den indifferenten Arten die stärkste Artengruppe darstellen. Im Projektgebiet sind *Viola arvensis* (Stetigkeit IV-V) und *Matricaria recutita* (Stetigkeit II-IV) zwei der häufigsten Ackerwildkräuter. Sie werden auch in der Literatur als von der Intensivierung der Landwirtschaft geförderte Arten bezeichnet (BACHTHALER 1968, MEISEL 1973, 1978, 1979 und 1981, CALLAUCH 1981, OTTE 1984, FRIEBEN 1988, WOLFF-STRAUB 1989, OESAU 1990).

BACHTHALER (1985) berichtet beim Vergleich der Ackerwildkrautbestände von 1948-55 und 1970-1980 von einer Zunahmetendenz vorrangig bei den Nitrophilen und bei einigen gegen Herbizide wenig empfindlichen Unkräutern. Diese Ergebnisse stimmen auch weitgehend mit den für den Zeitraum von 1945 bis 1975 von MEISEL (1979) dargestellten Veränderungen der Segetalflora in Wintergetreide in der Stolzenauer Wesermarsch überein. Auch BEHRENDT (1975) berichtet für den Erhebungszeitraum 1962-1972 unter den annualen Unkrautarten von einem vermehrten Auftreten vorwiegend nitrophiler Arten, sowohl in Bezug auf ihre Stetigkeit als auch den Deckungsgrad. Er gibt an, dass diese Umschichtung der Ackerunkrautbestände in erster Linie mit der verstärkten Düngung in den Feldkulturen in Beziehung zu bringen ist.

Diese floristische Veränderung der Ackerwildkrautbestände beeinträchtigt eine eindeutige pflanzensoziologische Zuordnung. Diese u.a. auch bei Van ELSSEN (1994) beschriebene größere Fluktuation von pflanzensoziologisch diagnostischen Arten kann durch die eigenen Beobachtungen bestätigt werden (Kapitel 5.4.4).

Diese Artenarmut spiegelt sich auch in der Samenbank wider. Sie wird im Folgenden in Zusammenhang mit der geschichtlichen Entwicklung der Samenbankanalysen dargestellt.

Die Anfänge der Samenbankuntersuchungen gehen auf Darwin zurück, der bereits 1859 Bodenproben nahm und die aufwachsenden Keimlinge beobachtete. Die ersten detaillierten Studien wurden 1882 von PUTENSEN durchgeführt. Er untersuchte das Auftreten von Samen in drei verschiedenen Bodentiefen. Die ersten Studien zur Keimfähigkeit von Samen in Waldböden wurden 1893 von PETER durchgeführt. Untersuchungen sowohl zur Population der Samen als auch zur Technik der Quantifizierung wurden Anfang des Jahrhunderts von MAL'TSEV (1909), SNELL (1912), WEHSARG (1912) und BRENCHLEY (1918) vorgenommen. Einen Überblick über die Samenbankuntersuchungen von Grünland liefern MAJOR & PYOTT (1966), die des Ackerlandes werden erstmals von SNELL (1912), KROPAC (1966) und ROBERTS (1970) umfassend diskutiert. Seitdem hat das Interesse an Samenbanken zugenommen, und in den letzten Jahren haben sich verschiedene Autoren mit dieser Problematik auseinandergesetzt (HURLE 1974, HURLE et al. 1988, ALBRECHT & BACHTHALER 1988, ALBRECHT 1989 und 1992; BERNHARDT & HURKA, 1989; Van ELSSEN 1991; POSCHLOD 1991; KVARTEKOVA et al. 1992, OTTE 1992 b; TISCHEW & SCHMIEDEKNECHT 1993). Die meisten von ihnen berichten von einer Verarmung des Samenpotentials auf landwirtschaftlichen Nutzflächen und einem Rückgang des Samenvorrates gefährdeter Ackerwildkräuter (ROBERTS & NEILSON 1981; ROBERTS & BODDRELL 1984; BARRALIS et al. 1988). Eine derartige Tendenz zeichnet sich jedoch auch schon bei Durchsicht älterer Literaturangaben ab (BRENCHLEY & WARRINGTON 1936; CHEPIL 1946; SALZMANN 1954).

Nach FISCHER (1987) ist die Fähigkeit der Samen zahlreicher Pflanzenarten, bei Lagerung in Böden über längere Zeiträume hinweg die Keimfähigkeit zu behalten, die Grundlage für die Bildung eines Samenreservoirs. Dieser Aspekt ist besonders im Hinblick auf das Auftreten von RL-Arten auf den

Probeflächen im Raum Betheln wichtig. Den Nachweis der Keimfähigkeit auch solcher Diasporen, die Jahre und Jahrzehnte im Boden geruht haben, erbrachten mehrere Langzeit-Eingravingsversuche. 1902 wurde von DUVEL ein Experiment mit Diasporen von 109 Arten begonnen, welche in drei verschiedenen Tiefen eingegraben wurden. Neununddreißig Jahre später waren neben zahlreichen Einjährigen wie *Chenopodium album* und *Solanum nigrum* noch 36 Arten keimfähig (TOOLE & BROWN 1946). Auch in einem 1934 in Dänemark angelegten Experiment waren nach 25 Jahren besonders die einjährigen Ackerwildkrautarten wie *Chenopodium album* und *Sinapis arvensis* noch keimfähig. Trocken gelagerte Samen von *Chenopodium album* verloren ihre Keimfähigkeit dagegen im 1. Jahrzehnt (MADSEN 1962).

Für normal bewirtschaftete Ackerflächen ist anzunehmen, dass die Lebensdauer zumeist nur wenige Jahre beträgt (ROBERTS 1979, ROBERTS & CHANCELLOR 1979, ROBERTS & NEILSON 1981, CHANCELLOR 1982, ROBERTS & BODDRELL 1984, MOSS 1985, WILSON 1985, BARRALIS et al. 1988). LEWIS (1973) gibt als durchschnittliche Lebensdauer der Samen von Ackerbegleitern 20 Jahre an. Die Lebensfähigkeit der Samen kann nach Angaben von KOCH (1970) und ROBERTS (1981) in Ausnahmefällen 1000 und mehr Jahre betragen. In 600 Jahre alten Schichten konnte ØDUM (1965, 1978) u.a. die Keimfähigkeit der Ackerwildkräuter *Fumaria officinalis*, *Lamium purpureum*, *Sonchus oleraceus* und *Stellaria media* nachweisen. Keimfähige Samen von *Chenopodium album* und *Spergula arvensis* ließen sich sogar in Proben finden, die ein Alter von 1700 Jahren hatten (ØDUM 1965).

SCHUMACHER (1980) konnte zeigen, dass in einigen Äckern gefährdete Ackerwildkräuter unverzüglich auftreten, wenn der Herbizideinsatz unterbleibt, auch wenn diese Arten aus den untersuchten Ackerparzellen oder gar aus der weiteren Umgebung bisher nicht bekannt waren. Dieses Ergebnis ist besonders unter naturschützerischen Aspekten interessant, da es belegt, dass die Samenbank durch die zum Teil hohe Lebensdauer der Samen eine Rückzugs- oder Überdauerungsmöglichkeit für einige Spezies darstellt. Im Gegensatz zu den von SCHUMACHER (1980) festgestellten Beobachtungen konnten auf den extensiv bewirtschafteten Probeflächen im Projektgebiet über die gesamte Zeit der Untersuchungen in der Vegetation keine seltenen Arten nachgewiesen werden, obwohl auf einigen Standorten außerhalb der Probeflächen RL-Arten wuchsen (Florenliste IX im Anhang).

Nach NUMATA (1984) wird das Diasporenreservoir durch die Samenproduktion der Phytozönose sowie zusätzlich durch aus der weiteren Umgebung herangetragene Diasporen aufgefüllt und gleichzeitig durch Keimung, Verzehr durch Tiere (vergl. GEROWITT et al. 1991) sowie Zersetzung durch Mikroorganismen entleert, wobei die potentielle Verweildauer der Diasporen im Boden ein Artspezifikum ist. Für Äcker konnte gezeigt werden, dass bei intensiver Bodenbearbeitung die Zahl der im Boden verbleibenden Diasporen rasch abnimmt. Die Abnahme folgt einer Exponentialfunktion (BRENCHLEY & WARINGTON 1933, ROBERTS 1962, ROBERTS & DAWKINS 1967). Übereinstimmend beschreiben THOMPSON (1978), ROBERTS (1981) und ALBRECHT (1989 und 1992), dass mit steigender Intensität der Störung und steigendem Stress durch verschiedene Umweltfaktoren die Samenzahl in der Samenbank abnimmt. Diese Ergebnisse sind wenig überraschend, wenn man bedenkt, dass die Samen durch die Störung immer wieder neu die Möglichkeit bekommen, in den Einflussbereich des Lichtes zu gelangen, und in den unterschiedlichen Lagerungstiefen verschiedenen Klima- und Feuchtigkeitseinflüssen ausgesetzt sind. Die von ROBERTS & DAWKINS (1967) sowie ROBERTS & FEAST (1973) beobachteten Absterberaten des Samenpotentials zeigen, dass schon nach zwei Jahren die Hälfte aller Samen abgebaut sein kann, wenn

die Samennachlieferung durch neu aufwachsende Ackerwildkraut-Generationen unterbunden wird. Besonders hoch sind in bearbeiteten Böden die Abbauraten der Samen von *Veronica persica*, *Veronica arvensis*, *Veronica hederifolia*, *Myosotis arvensis*, *Capsella bursa-pastoris* und *Stellaria media*. Bei diesen Ackerwildkräutern wurden Abbauraten von über 95 % in fünf Jahren beobachtet (OTTE 1992), während hartschalige Samen eine längere Lebensdauer aufweisen. ROBERTS & FEAST (1973) ermittelten in 6 Jahre lang ungestörten Bodenproben noch eine Keimfähigkeit bei *Chenopodium album* von 53 %, bei *Thlaspi arvense* von 48 % und *Polygonum aviculare* von 39 %. Nach ROBERTS (1981) sind die Samen dicht unter der Oberfläche leicht das Opfer von Räufern, während die Lebensdauer tieferliegender Samen stärker von den Eigenschaften der Samen abhängt. TOOLE & BROWN (1946) haben herausgefunden, dass die Samen von *Solanum nigrum* in über 20 cm Bodentiefe nach 39 Jahren noch zu ca. 80 % keimfähig waren.

Das Samenpotential des Untersuchungsgebietes kann mit durchschnittlich 2585 Samen/m² und 8,4 Arten pro Probefläche als stark verarmt eingestuft werden. Die geringen Arten- und Individuenzahlen sind unter Berücksichtigung der beschriebenen Einflüsse auf die Samenbank jedoch nicht verwunderlich. ALBRECHT (1989) hat auf bayerischen Ackerstandorten bei einer Streuung von 350 bis zu 182 370 Samen/m² eine durchschnittliche Samendichte von 8270 Samen/m² nachgewiesen. Im Projektgebiet liegt somit sogar der Maximalwert von 4150 Samen/m² unter seinem Durchschnittswert. Bei diesen Vergleichen sollte jedoch nicht unberücksichtigt bleiben, dass bereits eine Probefläche mit einem sehr hohen Samenpotential den Mittelwert erheblich beeinflussen kann.

In den älteren Literaturangaben war die Anzahl der Samen im Ackerboden insgesamt noch höher als bei den heutzutage ermittelten Werten. JENSEN hat 1969 herausgefunden, dass die durchschnittliche Anzahl lebensfähiger Samen in Tiefen bis zu 15 oder 25 cm normalerweise über 4000 Samen/m² beträgt und in unkrautreichen Flächen bis zu 80 000 Samen/m² betragen kann. Angaben von ROBERTS & STOKES (1966) aus Großbritannien belegen einen durchschnittlichen Gehalt lebensfähiger Samen von 10 000/m², wobei die Spanne von 1600 bis 86 000 Samen/m² schwankt. In den Midlands von England (LOCKETT & ROBERTS 1976) betrug die durchschnittliche Samendichte 5500/m², wobei die Spanne von 1800 bis zu 67 000 Samen/m² reichte.

Im Hinblick auf die Zusammensetzung der Samenbank stimmten die Angaben bereits in den 60er Jahren weitgehend darin überein, dass die zehn dominanten Arten (*Chenopodium album*, *Spergula arvensis*, *Viola arvensis*, *Stellaria media* u.a.) 90 % aller Samen ausmachen, obwohl die in den Studien untersuchten Bodentypen und Gebiete sehr unterschiedlich waren (u.a. MAJOR & PYOTT 1966, KROPAC 1966, JENSEN 1969, ROBERTS 1970). Auch bei JENSEN (1969) trugen die sieben häufigsten Arten seiner in Dänemark durchgeführten Untersuchungen (*Chenopodium album*, *Gnaphalium uliginosum*, *Juncus bufonius*, *Plantago major*, *Poa annua*, *Spergula arvensis* und *Stellaria media*) 78 % zu der gesamten Anzahl der Individuen bei.

Die im Raum Betheln untersuchte Samenbank enthält insgesamt 77 Arten, von denen die zehn häufigsten Arten *Matricaria recutita*, *Stellaria media*, *Alopecurus myosuroides*, *Chenopodium album*, *Lamium purpureum*, *Viola arvensis*, *Poa annua*, *Urtica dioica*, *Apera spica-venti* und *Thlaspi arvense* 65 % aller gekeimten Pflanzen ausmachen, wobei *Matricaria recutita* mit 22,5 % der insgesamt gekeimten Individuen an erster Stelle liegt.

Weitere typische Vertreter sind im Untersuchungsgebiet *Galium aparine* (Stetigkeit IV-V; 8 Samen/m²), *Cirsium arvense* (Stetigkeit III-IV; 17 Samen/m²) sowie die Wildgräser *Apera spica-venti* (Stetigkeit II-III, 12 Samen/m²), *Poa trivialis* (Stetigkeit III; 8 Samen/m²) und *Agropyron repens* (Stetigkeit III; 9 Samen/m²). *Galium aparine* ist nach OESAU (1990) das häufigste Ackerwildkraut in Getreide und bei BARTELS (1987) wird es als "Schadpflanze Nr. 1" bezeichnet. Zu ähnlichen Aussagen kommen auch SIEBERHEIN & SEEVER 1974 und HOFMANN & PALLUTT (1989). Demgegenüber stufen RÖTTELE (1980) und MÜLLVERSTEDT (1975) diese Art nur als schwachen Konkurrenten ein, insbesondere dann, wenn sie das Getreide nicht überwuchert und dadurch keine Ernteerschwernisse hervorruft.

Die Wildgräser werden besonders durch gleichbleibende Fruchtfolgen, wie sie im Raum Betheln zu beobachten sind, gefördert (MEISEL 1983, EGGERS 1989, HAMPKE 1990). Zusätzlich bewirken die derzeitigen Saattermine, dass die Unkraut- und Kulturpflanzensamen meistens gleichzeitig keimen, so dass die Kultur mit den Kräutern um Wasser, Licht und Nährstoffe konkurrieren muss. Besonders die hochwüchsigen Schadgräser *Alopecurus myosuroides*, *Poa trivialis* und *Apera spica-venti* vermögen sich im Winterweizenbestand erfolgreich zu behaupten und erscheinen nicht selten in einem optisch auffälligen Massenbesatz (OESAU 1990, ARLT 1996). *Alopecurus myosuroides* ist mit 190 Samen/m² im Projektgebiet die zweithäufigste Art der Samenbank und auf den Probeflächen mit einer Stetigkeit von II vertreten. Die Verbreitung nimmt besonders auf den extensiv bewirtschafteten Flächen zu und erreicht dort einen maximalen Deckungsgrad von 15 %. Auch BACHTHALER gibt bereits 1968 an, dass die Verunkrautung mit *Alopecurus myosuroides* eine „bedrohlich progressive“ Entwicklung erkennen lässt. Nach seinen Angaben erreicht der *Alopecurus-myosuroides*-Besatz in Nord- und Nordwest-Deutschland auf mittelschweren bis schweren Böden ein besonders hohes Schadausmaß.

Nach BERNHARDT (1991) ist das Arteninventar von Samenbank und Feldbestand zu 90 % identisch und ALBRECHT (1992) geht davon aus, dass Samengehaltsanalysen des Bodens durch den Stichprobeneffekt in der Regel weniger Arten als der Feldbestand enthalten. So konnte ALBRECHT (1992) in der Samenbank nur 79 % aller nachgewiesenen Taxa erfassen; bei den Vegetationsaufnahmen auf den Probeflächen im Feld konnten 93 % des gesamten Bestandes nachgewiesen werden. Dies kann durch die eigenen Ergebnisse bestätigt werden.

Mit einem 2,2 mal höheren Samengehalt im Randbereich gegenüber den Mittelflächen in den eigenen Untersuchungen können die bei Van ELSEN (1991) aus dem Gebiet des Übergangsbereiches der Niederrheinischen Bucht zum Gebirgsrand der Nordeifel beobachteten Unterschiede in der Arten- und Individuenzahl aufgelaufener Keimlinge im Vergleich der Proben aus dem Bestandesinneren und dem Ackerrand tendenziell nachvollzogen werden.

Der beschriebenen relativen Arten- und Individuenarmut der Probeflächen im Raum Betheln konnte durch die im Rahmen des Projektes durchgeführten Maßnahmen schon in der kurzen Zeit von 1997 bis 1999 signifikant entgegen gewirkt werden (Kapitel 5.2.2 und 5.2.3). Dies ist auf die veränderten Bedingungen in Bezug auf Reihenabstand, N-Düngung und Herbizideinsatz zurückzuführen. Im Folgenden werden die relevanten Maßnahmen getrennt diskutiert.

6.2.1 Reihenabstand

Die Aussaat des Getreides im doppelten Reihenabstand wirkt sich vor allem durch ein erhöhtes Lichtangebot am Boden aus. Im Projekt „Artenreiche Flur“ konnte besonders zu Beginn und Ende der Vegetationsperiode ein erhöhtes Lichtangebot auf den extensiv bewirtschafteten Flächen nachgewiesen werden (Kapitel 5.5.2). Das Lichtangebot beeinflusst als Wachstumsfaktor in großem Maße Keimverhalten, Sprossmassebildung, generatives Potential (AMMON 1979, EISELE 1992) und Mortalität (HAKANSSON 1991) der Unkräuter. Die überragende Bedeutung des Wachstumsfaktors Licht für die Segetalflora ist in der Literatur vielfach belegt (RADEMACHER 1939 und 1950, HAKANSSON 1986, ANDERSON 1986, STROTDREES 1990, SCHENKE 1993, KORR 1997, FISCHBECK 1998). So gibt VERSCHWELE (1994) an, dass sich die vorhandene Unkrautsprossmasse zu etwa 70 % durch den Lichteinfall in den Bestand erklären lässt. Entsprechend geht FISCHBECK (1998) davon aus, dass das Unkraut als Konkurrent zu den Kulturpflanzen völlig ausscheiden kann, sobald das Licht ins Minimum gerät. Nach HOFMEISTER & GARVE (1998) übt der Lichtfaktor einen erheblichen Einfluss auf die Zusammensetzung der Segetalflora aus, da die verschiedenen Ackerwildkräuter unterschiedlich empfindlich auf das verminderte Lichtangebot reagieren. Nach STROTDREES (1990) wird beispielsweise *Matricaria recutita* besonders leicht durch Lichtmangel verdrängt, wo hingegen sich *Agropyron repens* und *Galium aparine* unter diesen Bedingungen als konkurrenzkräftiger gezeigt haben. Diese Ergebnisse stimmen mit den Beobachtungen der eigenen Versuchsflächen überein. Die Stetigkeit von *Galium aparine* (∅ Stetigkeit IV) und *Agropyron repens* (∅ Stetigkeit III) zeigen durch den doppelten Reihenabstand keine Veränderung, die Stetigkeit von *Matricaria recutita* ist jedoch bei höherem Lichtangebot von II auf III angestiegen, wobei sich der maximale Deckungsgrad ebenfalls um 10 % erhöht hat (extensiv 40 %, intensiv 30 %). So konnten beispielsweise CUSSANS & WILSON (1975) in Sommergerste bei niedrigerer Saatstärke im Vergleich zur hohen Saatstärke bei *Avena fatua* eine um 42 % erhöhte Samenproduktion und bei *Agropyron repens* 59 % mehr neue Rhizome nachweisen.

Entsprechend gibt KORR (1997) an, dass die Unkrautdichte durch die Dichtsaat hochsignifikant reduziert wurde. RESCHKE (1982) und ERVIÖ (1983) zeigen, dass während der Jugendentwicklung des Getreides durch die erhöhte Lichtkonkurrenz weniger Unkraut auflaufen kann. Diese negative Korrelation belegten auch HOLZMANN & NIEMANN (1986) für Sommerweizen und *Viola arvensis*. Auch nach KOCH (1970) ist die starke Schädigung vieler Unkräuter in den frühen Entwicklungsstadien der Kultur in den meisten Fällen primär auf die Lichtkonkurrenz zurückzuführen. Manche Unkräuter, wie z.B. *Apera spica-venti* (AMMON 1979) oder *Avena fatua* (WIMSCHNEIDER 1981), überragen den Kulturbestand (Weizen) bis zur Reife und führen so zu Ertragsminderungen. Nach Untersuchungen von BERTI & SATTIN (1996) besteht dabei ein enger Zusammenhang zwischen der Höhe der Ertragsverluste und der Beschattung der Kultur durch das Unkraut. Dieser Zusammenhang wurde bei Getreide in zahlreichen Untersuchungen nachgewiesen (PFEIFFER & HOLMES 1961, HUSSEIN et al. 1974, CUSSANS & WILSON 1975, RADFORD et al. 1980, SCHEER 1983, HAKANSSON 1984, MOSS 1985, ANDERSON 1986, COURTNEY et al. 1988, KOSCELNY et al. 1990, SAMUEL & GUEST 1990, KAUL & HEYLAND 1992, KASPAR 1992, GRUNDY et al. 1993, SCHENKE 1993, BLACKSHAW 1993, PALLUTT 1994, VERSCHWELE 1994).

Über den wirkungsvollsten Zeitpunkt der Beschattung als Faktor für eine Unkrautregulierung liegen in der Literatur unterschiedliche Aussagen vor. ZIMDAHL (1980) und RICHARDS & DAVIES (1991) halten eine frühe Beschattung für besonders konkurrenzwirksam. BLACKMAN & WILSON (1951) heben die Bedeutung einer dauerhaften Beschattung hervor. Im Gegensatz dazu kann nach SCHENKE (1993) auch

durch Beschattungsunterschiede, die nur etwa bis zum Ährenschieben bestehen, eine dauerhafte Minderverunkrautung erreicht werden. Zu vergleichbaren Ergebnissen kam auch KASPAR (1992). Eine späte Beschattung in oberen Bestandesebenen reduziert nach DOCK GUSTAVSSON (1990) besonders die Sprossmasse und die Samenproduktion spätreifender Unkräuter.

Auf den Probeflächen im Raum Betheln verminderte sich das Lichtangebot mit fortschreitender Vegetationsperiode auch in den extensiv bewirtschafteten Parzellen stark, da die im doppelten Reihenabstand gesäten Pflanzen die Anzahl der ährentragenden Triebe pro Pflanze im Vergleich zu den konventionell bewirtschafteten Pflanzen erhöhen. Eine ähnliche Entwicklung hat auch STROTDREES (1990) festgestellt. Er beobachtete bei zunehmender Bestandsdichte eine verminderte Anzahl an Ähren pro Pflanze und eine erhöhte Anzahl an Ähren pro Quadratmeter. Einen für Licht offenen Bestand mit einem relativen Lichteinfall von 25-42 % wies bei ihm nur die Variante mit halber Bestandsdichte und ohne N-Düngung auf, da hier durch das fehlende Nährstoffangebot die Bestockung geringer war.

Untersuchungen von HACKER & KOCH (1984) zum Einfluss des Lichtes auf *Agropyron repens* in Sommergerste und Winterweizen zeigen, dass *Agropyron repens* bei mehr als 50 % Lichtentzug die generative Phase nicht mehr erreichte und bei 80 % Lichtentzug die Bildung neuer Rhizome um ca. 60 % reduzierte. Im Projektgebiet ist die Stetigkeit von *Agropyron repens* für beide Maßnahmenbereiche identisch, der maximale Deckungsgrad steigt auf den Parzellen mit doppeltem Reihenabstand jedoch auf 10 % an (5 % einfacher Reihenabstand).

Nach VERSCHWELE (1994) bewirkt der Lichtentzug bei konkurrenzstarken Arten wie *Alopecurus myosuroides* eine stärkere Wuchshemmung als bei konkurrenzschwachen Arten wie *Myosotis arvensis* oder *Thlaspi arvense*. Dies wird im Raum Betheln durch die Beobachtung bestätigt, dass *Alopecurus myosuroides* durch den doppelten Reihenabstand einen Anstieg der Stetigkeit von S auf II erfährt und der maximale Deckungsgrad ebenfalls von 2 % auf 15 % ansteigt. Allerdings werden *Myosotis arvensis* und *Thlaspi arvense* durch die Extensivierungsmaßnahmen ebenfalls gefördert. Die maximale Deckung von *Myosotis arvensis* erhöht sich von 2 % auf 5 %, wobei die durchschnittliche Stetigkeit jedoch in beiden Varianten unter 10 % liegt. *Thlaspi arvense* wird sowohl in Bezug auf den maximalen Deckungswert (0,1 % intensiv und 8 % extensiv) als auch in Bezug auf die Stetigkeit (I intensiv und III extensiv) gefördert.

Da die heimischen Unkrautgesellschaften an die Feldfrüchte angepasst sind (ARLT et al. 1991) und sich oft nur in Anlehnung an die Deckfrucht entwickeln (JAHN-DEESBACH & VOGEL 1960), finden sich hier bereits viele Arten, die über eine gewisse Schattentoleranz verfügen, wie z.B. *Stellaria media* und *Chenopodium album* (GLAUDINGER & HOLZNER 1982). Die eigenen Untersuchungen konnten zeigen, dass sogar diese schattentoleranten Arten wie *Stellaria media* und *Chenopodium album* durch die extensive Bewirtschaftung gefördert werden, wobei der maximale Deckungsgrad von 0,5 % auf 5 % (*Stellaria media*) oder von < 0,1 % auf 0,2 % (*Chenopodium album*) und die Stetigkeit von III auf IV (*Stellaria media*) oder von I auf II (*Chenopodium album*) anstieg.

Alle Vergleiche der eigenen Untersuchungen mit den oben genannten Studien belegen übereinstimmend, dass der doppelten Reihenabstand und das dadurch erhöhte Lichtangebot eine der wichtigsten Komponenten für eine Veränderung des Artenspektrums und der Populationsdichte der Segetalflora darstellen. Durch das erhöhte Lichtangebot besonders zu Beginn der Vegetationsperiode wurden zahlreiche Segetalarten gefördert und der im Projekt verwirklichte doppelte Reihenabstand kann als wesentlicher Bestandteil der durchgeführten Maßnahmen beurteilt werden.

6.2.2 N-Düngung

Bei dem Projekt „Artenreiche Flur“ unterscheiden sich die extensiv und intensiv bewirtschafteten Probestellen u.a. erheblich durch die ausgebrachte Düngemenge. Diese ist neben den natürlicherweise im Boden vorhandenen Nährstoffen für die Konkurrenz der Kulturpflanzen und der Wildkräuter laut Literatur von zentraler Bedeutung, wobei vor allem dem Stickstoff ein besonderer Stellenwert zukommt (KOCH & KÖCHER 1968). Die Schädigung der Nährstoffkonkurrenz ist dabei nach GLAUDINGER & HOLZNER (1982) nicht so sehr von der Höhe des Nährstoffzuges, sondern vor allem von der Verfügbarkeit und dem Vorhandensein der Nährstoffe im Boden, der Art und Stärke der Verunkrautung, sowie den Bedürfnissen der Feldfrüchte und dem Zeitpunkt des Nährstoffzuges abhängig. Durch steigende Stickstoffgaben wird ein Pflanzenbestand in der Regel dichter und somit konkurrenzstärker. Dies gilt allerdings sowohl für die Kulturpflanze als auch für das Unkraut. Daher finden sich in der Literatur zahlreiche Beispiele für eine unkrautfördernde als auch für die unkrauthemmende Wirkung einer erhöhten N-Düngung, und es ist sehr umstritten, ob ein Stickstoffmangel mehr den Unkräutern oder den Kulturpflanzen schadet. Eine unkrautfördernde Wirkung der N-Düngung beobachteten HEITFUSS et al. (1977), PULCHER-HÄUSSLING & HURLE (1986), RODER & EGGERT (1989), FRANZ et al. (1990), RADICS (1990), SCHENKE (1993), RICHARDS (1993), SCHUBOTH & MAHN (1994). Eine unkrautmindernde Wirkung beschreiben u.a. WIMMERSCHNEIDER (1981), AMMON & KUNZ (1982), MAHN (1984), VALENTEI & WICKS (1992), GRUNDY et al. (1993), BRÄUTIGAM & SCHÄUFELE (1994), LEHOCZKY (1995) und HENRICHSMeyer & FROHBERG (1997).

Diese unterschiedlichen Angaben sind damit zu erklären, dass die N-Düngung besonders die Sprossmasseproduktion und damit die Beschattungskraft der Kulturpflanzen fördert. Wenn sich die Kulturpflanzen dabei durch eine raschere Jugendentwicklung einen frühzeitigen Konkurrenzvorteil verschaffen können, kann die Verunkrautung wirkungsvoll vermindert werden. Außerdem gerät dann der Lichtfaktor für die Unkräuter ins Minimum, so dass sie aus der Düngung keinen Nutzen mehr ziehen können und als Nährstoffkonkurrenten ausscheiden (RADEMACHER 1950). Im Untersuchungsgebiet konnte dies bei Senfesaaten als Zwischenfrucht bestätigt werden, in denen durch den hohen Beschattungsgrad fast kein Unterwuchs aufwachsen konnte.

Auf der anderen Seite verfügen viele Unkräuter über ein höheres N-Aneignungsvermögen als Kulturpflanzen (THURSTON 1959, KIESSLING 1963, ALKÄMPER 1976). Dies gilt vor allem für nitrophile Unkräuter wie *Stellaria media*, *Chenopodium album* (WALZ 1992) oder *Galium aparine* (HENGST 1981, BAEUMER et al. 1992, HINTZSCHE 1992, SCHUBOTH & MAHN 1994), die durch eine N-Düngung in ihrer vegetativen und generativen Entwicklung gefördert werden. Manche Unkräuter haben den gleichen Entwicklungsrhythmus wie die Kultur (z.B. *Avena fatua* und Sommergetreide) und benötigen die Nährstoffe daher zur gleichen Zeit (THURSTON 1959). Demgegenüber entwickeln sich einige Arten schneller als die Kulturpflanze, wie dies z.B. bei *Veronica hederifolia* in Wintergetreidekulturen der Fall ist, so dass der Beginn der Stickstoffaufnahme vor dem der Kulturpflanze liegt, was sich bei N-Mangel negativ auf das Kulturpflanzenwachstum auswirken dürfte (WEIGERT & WEIZEL 1937/38, KOCH 1970). Durch eine steigende N-Düngung wird dann insbesondere nach einer Unkrautregulierung die Trockenmasseproduktion der verbleibenden Unkrautpflanzen erhöht, da sie schneller in der Lage sind, den freiwerdenden Raum zu besiedeln (PULCHER-HÄUSSLING & HURLE 1986). Ob von einem höheren

Stickstoffangebot also mehr die Kulturpflanze oder das Unkraut profitiert, hängt ganz wesentlich von der Bestandsführung und der Unkrautartenzusammensetzung am Ackerstandort ab (ALKÄMPER 1977, PALLUTT 1994).

Mit den Auswirkungen von Düngemitteln auf das Diasporenreservoir haben sich erstmals BRENCHLEY & WARINGTON (1930), WATANABE & OZAKI (1964), DOTZENKO et al. (1969) sowie DECHKOV & ATANASSOV (1976) auseinandergesetzt. Sie bestätigen die Erwartungen, dass durch die Düngung die Möglichkeiten der Wildkräuter, Samen zu produzieren, variieren und somit ein Einfluss auf die Zusammensetzung der Samenbank ausgeübt wird. TISCHEW & SCHMIEDEKNECHT (1993) weisen auf ihren Versuchsflächen nach, dass infolge der Langlebigkeit der Diasporen vieler einjähriger Arten erst im 5. Jahr eine deutliche Abnahme der keimfähigen Diasporen in der gedüngten Variante zu erkennen ist. Bei den langjährig bewirtschafteten und entsprechend gedüngten Agrarflächen im Untersuchungsgebiet ist zu berücksichtigen, dass die Reduktion infolge von Düngung schon über einen sehr langen Zeitraum abgelaufen ist und zu einer starken Verarmung des Samenpotentials geführt hat. So beschreibt beispielsweise EVELT-NEITE (1992), dass die durch Angleichung der Bodenverhältnisse bewirkte Nivellierung der Standortbedingungen auf die jahrzehntelange Düngung zurückgeführt wird.

Diese u.a. durch eine regelmäßige Düngung verursachte Verschiebung in der Zusammensetzung der Ackerwildkrautvegetation kann für den Raum Betheln bestätigt werden. Die charakteristischen Kennarten sind dem Konkurrenzdruck der an die neuen Bedingungen besser angepassten Arten gewichen, so dass hier überwiegend Fragmentgesellschaften des *Aphano-Matricarietum chamomillae* R.Tx. 37 vertreten sind. Da gerade die natürlicherweise nährstoffreichen Böden wie die Lößböden eine längere Zeitspanne für eine Aushagerung benötigen, wäre speziell für diesen Gesichtspunkt ein längerer Untersuchungszeitraum wünschenswert.

Die eigenen Ergebnisse in Zusammenhang mit der erwähnten Literatur veranschaulichen, dass eine Erweiterung des Artenspektrums der Segetalflora nicht ohne eine Reduktion der Düngung erreicht werden kann. Diese Maßnahme hat berechtigterweise einen zentralen Stellenwert im Projekt „Artenreiche Flur“ und trägt mit zur Steigerung des Arten- und Individuenreichtums der Ackerunkrautvegetation bei. Auch wenn weitreichende Auswirkungen auf die Ackerwildkrautpopulation nicht kurzfristig zu erwarten sind, wirkt eine Verminderung der Düngung langfristig der Nivellierung der Standortbedingungen entgegen.

6.2.3 Herbizideinsatz

Nach den Aussagen von BACHTHALER (1970) kann bereits 1970 auf 65 % der Ackerflächen der BRD mit einer Dauer der Herbizidanwendung von ca. 15-20 Jahren gerechnet werden. Des weiteren beschreibt FISCHBECK (1998), dass schon die einmalige Anwendung von Herbiziden die Artenvielfalt um durchschnittlich 58 % reduziert. Unter Berücksichtigung der Aussage von KOCH (1970), dass dies ein Zeitraum ist, der die Lebensdauer vieler Unkrautsamen überschreitet, wird deutlich, wie verarmt das Samenpotential in den meisten bundesdeutschen Ackerböden ist. Bereits 1970 lassen sich im Rückblick auf die zurückliegenden 15 bis 20 Jahre unverkennbare Einflüsse auf die Artenzusammensetzung im Getreide feststellen (BACHTHALER 1970). So sind die chemisch leicht zu bekämpfenden Samenunkräuter

Raphanus raphanistrum, *Sinapis arvensis* und *Centaurea cyanus* erheblich zurückgegangen und durch die Massenentwicklung widerstandsfähiger Unkräuter (*Matricaria recutita*, *Galium aparine* und *Stellaria media*) und Wildgräser (*Alopecurus myosuroides*, *Avena fatua*, *Apera spica-venti* und *Agropyron repens*) verdrängt worden. Ein entsprechendes Artenspektrum wurde auch im eigenen Projektgebiet vorgefunden. Durch die seit vielen Jahrzehnten regelmäßig durchgeführte Herbizid-Applikation ist das Samenpotential vieler Arten soweit dezimiert, dass auch bei Auslassen der Herbizidanwendung in der Regel keine Massenaufkommen zu beobachten sind. Lediglich *Matricaria recutita* konnte mit hoher Stetigkeit auf den Probeflächen im Raum Betheln festgestellt werden.

ISSELSTEIN et al. (1991) gehen davon aus, dass die breite Anwendung von Herbiziden eine wesentliche Ursache der Artenverarmung der Äcker darstellt. Sie belegen, dass durch die Anwendung von Herbiziden eine Selektion der Arten erfolgt, die weniger herbizidanfällig sind. Auch DEHIO (1993) bestätigt, dass einzelne Arten aufgrund der geringen Konkurrenz an „Aggressivität“ gewinnen können und so zu „Problemunkräutern“ werden. So dokumentiert auch HILBIG (1987), dass sich schlecht mit Herbiziden bekämpfbare Arten zu ausgesprochenen Problemunkräutern entwickeln können. Sie verursachen durch Veränderungen in den Konkurrenzverhältnissen eine Verschiebung der ökologischen Amplitude anderer Arten, die zum Eindringen dieser Arten in bisher nicht besiedelte Ackerstandorte führen.

Über die Auswirkungen von Herbiziden auf die Samenbank wurde 1981 von ROBERTS eine Literaturobwertung vorgenommen. Er kommt zu dem Ergebnis, dass die Anwendung moderner, selektiver Herbizide die natürlichen Verlusten der Samen im Boden verstärken und die Samenbank innerhalb einiger Jahre im wesentlichen vernichtet sein kann. Als Beispiel für die Reduktion der Samenbank bei Herbizideinsatz sei ALLOTT (1979) genannt. Er hat in einem 8-Jahres-Experiment herausgefunden, dass in 0-10 cm Tiefe bei Ackerland ohne Herbizideinsatz durchschnittlich 1780 lebensfähige Samen/m² im Erdboden vorhanden sind, wo hingegen sich die Anzahl keimfähiger Samen bei Herbizidanwendung auf einen Mittelwert von nur 240 Samen/m² reduziert. Diese Ergebnisse werden weitestgehend von ZUZA (1973), EVEREST & DAVIS (1974), HURLE (1974), FEKETE (1975), DALE & CHANDLER (1976, 1977), BURNSIDE (1978), CAVERS & BENOIT (1989) und ALBRECHT (1989) bestätigt.

Unter Berücksichtigung der eigenen Umfrageergebnisse, dass alle untersuchten Flächen im Projektgebiet schon lange landwirtschaftlich genutzt und mit Herbiziden behandelt wurden, ist das geringe Samenpotential im Boden und die Artenarmut im Gelände dieser Flächen nicht verwunderlich, und man kann davon ausgehen, dass die Herbizidanwendung entscheidend zur Dezimierung der Segetalflora beigetragen hat. Bei einem derart reduzierten Samenpotential kann selbst bei Aussetzen der Herbizid-Applikation nur sehr langfristig mit einer deutlichen Veränderung der Segetalflora gerechnet werden. Übereinstimmend mit den meisten Literaturangaben können Projekte mit der Zielsetzung einer artenreicheren Segetalflora nur mit einer Verminderung des Herbizideinsatzes durchgeführt werden. Der Ansatz des Projektes „Artenreiche Flur“, Herbizide nur in Ausnahmefällen einzusetzen, erscheint unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen als praktikabler Ansatz, der langfristig weiter dokumentiert werden sollte.

6.3 Bewertung des Projektes „Artenreiche Flur“

Da der Erfolg des Projektes „Artenreiche Flur“ nicht nur an der Veränderung der Segetalflora zu messen ist, wird nach der Bewertung und einem Vergleich zu ähnlichen Studien auch auf die für die Durchführung derartiger Programme notwendige Akzeptanz der Landwirte und auf einige faunistische Gesichtspunkte eingegangen.

Im Rahmen des Projektes „Artenreiche Flur“ konnte gezeigt werden, dass durch die Verringerung der Herbizid- und Düngemenge in Kombination mit der Aussaat der Getreidekultur in doppeltem Reihenabstand die Population der Ackerwildkräuter signifikant gesteigert werden kann. Im Zeitraum von 1997 bis 1999 wurde auf den extensiv bewirtschafteten Flächen eine Steigerung der Artenvielfalt mit einem Faktor von 1,77 erreicht (Artenzahl extensiv 13,3; intensiv 7,5). Diese meist herbizidunempfindlichen, nitrophilen oder indifferenten Segetalarten haben auch in Bezug auf den Deckungsgrad eine deutliche Steigerung erfahren (Quotient 2,4; extensiv 7,9 %, intensiv 3,3 %). Obwohl noch keine seltenen oder geschützten Arten in die extensivierten Probeflächen eingewandert sind, können die durchgeführten Maßnahmen als wertvoller Beitrag für die Diversität der Agrarlandschaft bewertet werden, da auch diese Arten eine wichtige Rolle im Gleichgewicht des Ackerlebensraumes spielen. Derartige populationsdynamische Abläufe erfordern in der Regel relativ lange Zeiträume, bis eine konkrete Veränderung der Situation zu beobachten ist. Daher ist es erstaunlich, dass schon im ersten Jahr der Extensivierungsmaßnahmen eine signifikante Steigerung der Arten- und Individuenzahl belegt werden kann.

Es konnte aufgezeigt werden, dass das Ausmaß des Populationszuwachses der Segetalflora wesentlich vom Samenpotential im Boden abhängt, wobei dieses wiederum entscheidend von der zurückliegenden Bewirtschaftung geprägt ist. Anhand einer Klassifizierung der Äcker in einzelne Kategorien konnte gezeigt werden, dass bis zu einem Samenpotential von ca. 900 Samen/m² durch die Extensivierung keine signifikanten Veränderungen in der Ackerwildkrautpopulation zu erwarten sind. Auf diesen Flächen findet auch ohne Herbizidanwendung und mit ausreichendem Lichtangebot nur eine sehr langsame Regeneration der verarmten Samenbank statt, so dass nur sehr langfristig mit Auswirkungen auf die Segetalflora zu rechnen ist. Verallgemeinert kann davon ausgegangen werden, dass in einem Bereich um ca. 900 Samen/m² im ersten Jahr der Extensivierung eine mäßige Verunkrautung stattfindet. Diese liegt in Bezug auf die Ausbringung von Herbiziden nach dem Schadschwellenprinzip überwiegend im tolerierbaren Bereich. Da hier bereits im ersten Jahr der Extensivierung durch die zur Samenreife gelangten Ackerwildkräuter ein zusätzlicher Eintrag in die Samenbank stattfindet, müssen diese Flächen teilweise jedoch im zweiten oder dritten Jahr der Extensivierung mit Herbiziden behandelt werden. Ab ca. 900 Samen/m² können bereits im ersten Jahr der Extensivierung aus ökonomischer Sicht kaum tolerierbare Verunkrautungen auftreten.

Anhand dieser Ergebnisse kann verdeutlicht werden, dass es von großer Bedeutung für die Landwirte sein kann, das im Boden vorhandene Samenpotential zu ermitteln. Bei einer weitgehend dezimierten Samenbank, wie sie im Projektgebiet verbreitet anzutreffen war, kann oft ohne Probleme auf die Ausbringung von Herbiziden verzichtet werden, was für die Landwirte eine Einsparung von Betriebsmitteln und für die Umwelt gleichzeitig eine Entlastung bedeutet. Die Problematik der Ermittlung des Samenpotentials liegt jedoch in der aufwendigen Kultivierungs- oder Auswaschungsmethode und in der Ungenauigkeit der Vorhersage der zu erwartenden Verunkrautung.

Die Ergebnisse von PFADENHAUER & ALBRECHT (1998) zeigen, dass die auf dem Kloostergut Scheyern realisierten Systeme einer schonenderen Landwirtschaft eine wichtige Funktion im Artenschutz auf landwirtschaftlichen Nutzflächen übernehmen können (vergl. Albrecht et al. 1996 und 1997). Die im Projekt „Artenreiche Flur“ realisierten Maßnahmen sind jedoch nur bedingt vergleichbar, da es sich um weiterreichende Maßnahmen und kleinräumigere Versuchsflächen mit anderen edaphischen Voraussetzungen handelt. Beide Projekte zeigen jedoch übereinstimmend, dass mit einer deutlich erhöhten Wildpflanzenkonkurrenz gerechnet werden muss. Auf dem Kloostergut Scheyern konnte ebenfalls ein erhöhter Feldaufgang gängiger Ackerwildkräuter beobachtet werden, wobei die seltenen Ackerwildpflanzen keinen Populationszuwachs erfuhren (PFADENHAUER et al. 1997). Im Raum Betheln wurde im Gegensatz zu diesem Projekt bei einer zu starken Verunkrautung nach dem Schadschwellenprinzip die Ausbringung einer verminderten Herbizidmenge zugelassen. Dadurch konnte ein übermäßiger Aufwuchs der Problemunkräuter verhindert, die Akzeptanz des Projektes erhöht und dadurch die Finanzierbarkeit der Maßnahmen erreicht werden.

Als weiterer Indikator für die Wirksamkeit der durchgeführten Maßnahmen können die im Projektgebiet gewonnen faunistischen Daten herangezogen werden, die insgesamt belegen, dass die im Rahmen des Projektes „Artenreiche Flur“ durchgeführten Maßnahmen aus faunistischer Sicht positiv zu bewerten sind. Auf den extensiv bewirtschafteten Flächen konnte in Bezug auf die *Araneidae* (KLINKERT 1998) gezeigt werden, dass die durch den doppelten Reihenabstand verursachten strukturellen Veränderungen zu veränderten mikroklimatischen Bedingungen geführt haben, die xerophile, thermophile, psammophile und photophile Arten begünstigen. Auf diesen Flächen traten 30 % mehr Rote-Liste-Arten und insgesamt eine um 60 % gesteigerte Artenzahl auf. Entsprechend konnte HAMPE (1998) durch Bodenfallenfänge belegen, dass auf den extensiv bewirtschafteten Flächen sowohl Individuenzahl als auch Artenreichtum und Biomasse der *Carabidae* zugenommen hatten, wobei diese Flächen bevorzugt von xerophilen sowie omnivoren und phytophagen Arten angenommen wurden. Somit ist vorstellbar, dass die von VOIGT (1998) im Projektgebiet festgestellten seltenen Laufkäfer aus den Refugialstandorten (Bauschuttdeponie, Dauerbrache, Sandgrube und Uthberg) bei länger andauernder Extensivierung in diese Standorte einwandern. Einen durch Ackerunkräuter verminderten Befall durch *Aphididae*, ähnlich wie ihn EL TITI (1986) bei mehrjährigen Felderhebungen im Zuckerrübenanbau nachwies, konnte von HAMPE (1998) im Untersuchungsgebiet im ersten Jahr der Extensivierung nicht festgestellt werden. Die bisherigen Ergebnisse der Erfassung der Kleinsäuger (WEILE 1998) zeigen eine Bevorzugung der extensiv bewirtschafteten Flächen für die typischen Vertreter der Agrarbiozönose.

Bei einer Fortführung des Projektes wäre zu erwägen, ob die zusätzliche Anlage von Ackerschonstreifen mit weiterreichenden Maßnahmen (keine Düngung, kein Herbizideinsatz, doppelter Reihenabstand) in das Projekt eingebunden werden sollte, um weitere Arten mit gefährdetem oder verringertem Vorkommen in der Segetalflora in ihrer Existenz zu schützen und eine Vernetzung der extensiv bewirtschafteten Felder herzustellen. Nach den Untersuchungen von OESAU (1988) nimmt die Artenvielfalt in Ackerschonstreifen in landwirtschaftlich intensiv genutzten Bereichen jedoch geringer zu als auf Grenzstandorten. Dennoch widerspricht er der häufig geäußerten Meinung, dass auf Flächen mit konkurrenzstarken und nitrophilen Unkräutern ein Anlegen von Ackerschonstreifen sinnlos sei. Nach SCHUMACHER (1992) ist das Ackerrandstreifenprogramm jedoch vor allem dann sinnvoll, wenn die Produktivität der Äcker nicht zu hoch (unter 70 dt Weizen/ha) ist, da die Kulturen sonst zu dicht schließen. Dieses Problem wird im Projektgebiet durch den doppelten Reihenabstand gelöst. So vielversprechende Ergebnisse, wie RITSCHEL-KANDEL (1988) vom Ackerrandstreifenprogramm in Unterfranken aufweist (alle gefährdeten Arten der Roten Liste

wurden wiedergefunden), sind auf den Lößstandorten im Projektgebiet jedoch nicht zu erwarten, zudem die vorgeschriebene Bewirtschaftung des Ackerrandstreifens sehr viel „extensiver“ ist als die des Projektgebietes und bei der Auswahl bereits auf potentiell artenreiche Standorte geachtet wurde. Außerdem lag eine sehr große Standortvielfalt vor. Da sich das Ackerrandstreifenprogramm nach HERRE (1988) eher als Artenhilfsprogramm der gezielt flächenbezogenen Sicherung ganz speziell bedrohter Pflanzengesellschaften und -arten und nicht als flächiges Extensivierungsprogramm eignet, sollte zusätzlich auf jeden Fall eine flächendeckende Extensivierung, ähnlich wie sie das Projekt „Artenreiche Flur“ auf den Probeflächen durchgeführt hat, in die landwirtschaftliche Praxis eingebunden werden.

Denkbar wäre auch, zusätzlich zu den durchgeführten Maßnahmen eine schonendere Bodenbearbeitung einzubinden, ähnlich wie sie im Lautenbauch-Projekt (WAHL & HURLE 1988) verwirklicht wurde. Bei diesem Projekt wurde deutlich, dass das Samenpotential im integrierten System durch die nichtwendende Bodenbearbeitung angereichert werden kann. Dies würde allerdings bedeuten, dass der Grundsatz des Projektes „Artenreiche Flur“, nur die in den Betrieben vorhandenen Maschinen einzusetzen, eventuell überdacht werden müsste.

Das folgende Zitat von SCHUMACHER (1984) soll den Stellenwert derartiger Projekte untermauern: *„Der Schutz gefährdeter Ackerwildkräuter durch eine Integration von landwirtschaftlicher Nutzung und Naturschutz auf derselben Fläche ist nicht nur von der organisatorischen, sondern auch von der finanziellen Seite her ohne weiteres praktikabel. Eine solche Integration bietet die Chance, zu einer besseren Zusammenarbeit zwischen Naturschutz und Landwirtschaft zu kommen und bei den Landwirten das Bewusstsein für Erhaltung der Artenvielfalt zu stärken. Wenn die Schutzmaßnahmen sich auch im Hinblick auf die Ackerbiozöten insgesamt positiv auswirken sollen, müssten sie in größerem Umfang durchgeführt werden.“*

Nach BREITSCHUH (1993) sollte die Ökologisierung alle Bewirtschaftungsformen erfassen und flächendeckend angestrebt werden, denn die Effizienz und Umweltverträglichkeit der Flächennutzung sollten trotz der gegenseitigen Begrenzung gleichberechtigte Ziele und die Basis für eine dauerhafte Lebensfähigkeit landwirtschaftlicher Unternehmen sein. Der Denkansatz von „Naturschutz auf 100 % der Landesfläche“ ist auch keineswegs ein neuer Gedanke. Wie schon RUCKDESCHEL & PLACHTER (1988) feststellen, handelt es sich bei dieser Forderung um ein Thema, das bereits bei dem 1. Deutschen Naturschutztag 1925 in München angesprochen wurde. Nach ihrer Meinung kann der Ausgangspunkt nur ein ganzheitlicher Denkansatz sein, der sich nicht auf „geschützte Biotope“ beschränkt, sondern land- und forstwirtschaftliche Nutzfläche ebenso in die Überlegungen mit einbezieht wie z.B. das Problem der Erholungsnutzung in der Natur (vergl. BUNDESMINISTERIUM DES INNEREN 1983, HAMPICKE 1988, PLACHTER 1988). Die richtungsweisenden Denkmodelle von BIRNBACHER (1980), HAMPICKE (1983), MARKL (1985), MEYER-ABICH (1987), Von WEIZSÄCKER (1987) und WÖRBSE (1987) haben zu verschiedenen Naturschutzprogrammen geführt. Für den landwirtschaftlichen Bereich wurde erstmals der Versuch gewagt, die Ziele des Naturschutzes auf regelmäßig genutzten Flächen konsequent umzusetzen. Die Ergebnisse sind ermutigend. Auf den Flächen, die im Sinne des Naturschutzes bewirtschaftet werden, haben sich z.T. bereits nach wenigen Jahren wesentlich artenreichere Lebensgemeinschaften bis hin zum Erscheinen bereits verschollener Arten eingestellt. Inzwischen sind „Wiesenbrüterprogramm“, „Ackerrandstreifenprogramm“ oder „Erschwernisausgleich“ für die Landwirte kalkulierbare und berechenbare Faktoren geworden, die sie gerne mit tragen, wenn die Maßnahmen auf ihren Flächen durchgeführt werden. Ein weiterer Beitrag in dieser Entwicklung soll mit dem Projekt „Artenreiche Flur“ verwirklicht werden, der noch stärker auf die Anforderungen, den Naturschutz auf der gesamten Fläche zu betreiben, anknüpft.

Die praktische Umsetzung der aus der Sicht des Naturschutzes geforderten Maßnahmen hängt jedoch in erster Linie von der Bereitschaft der Landwirte zur Teilnahme ab, die wiederum von allgemeinen ökonomischen Fragen und dem sozialem Druck beeinflusst wird.

Die Ertragsverluste betragen im Projektgebiet 1997 durchschnittlich fast 20 %, was für eine großräumige Nachahmung politisch kaum durchsetzbare Ausgleichszahlungen bedeuten würde, auch wenn der verminderte Aufwand an Betriebsmitteln (Saatgut, Düngemittel, Herbizideinsatz etc.) mit in die Berechnung einginge. Durch eine differenziertere Ausbringung der Herbizid- und Düngermenge (Ährengabe) konnten die Ertragsverluste 1998 und 1999 auf ca. 11 % verringert werden. Ertragsverluste in dieser Höhe erscheinen tolerierbar. Hierbei sollte nicht unberücksichtigt bleiben, dass der Naturschutz ein Anliegen der Allgemeinheit und eine ehrliche Diskussion darüber unumgänglich ist. Wie viel der Gesellschaft die Erhaltung von Naturgütern wert ist, und in welchem politischen Rahmen diese Ziele umgesetzt werden können, wird nicht zuletzt von der Aufklärung in der Bevölkerung abhängen.

6.3.1 Akzeptanz derartiger Projekte

Für die Realisierung von Extensivierungsmaßnahmen, wie das im Rahmen „Artenreiche Flur“ durchgeführte Projekt, ist die Zusammenarbeit mit den ansässigen Landwirten eine Grundvoraussetzung. Insgesamt ist das Projekt in diesem Gebiet auf größtenteils positive Resonanz gestoßen. Als sehr positiv wurde von den ansässigen Landwirten bewertet, daß die Maßnahmen sehr praxisgerecht, mit konventionellem Maschineneinsatz durchführbar und im Vergleich zum ökologischen Landbau weniger drastisch waren. Dazu kam neben dem finanziellen Ausgleich der Verluste die gute Zusammenarbeit mit den örtlichen Jagdpächtern und Eigenjagdinhabern, dem Verein für Dorfpflege Betheln, dem Naturschutzverein Burgstemmen im OVH, der Jagdgenossenschaft, dem Realverband Betheln und dem Beratungsring Gronau Nordstemmen e.V.

Um einen Einblick in die Akzeptanz ökologischer Projekte in der Landwirtschaft über die eigenen positiven Erfahrungen im Projektgebiet hinaus zu bekommen, wurden vor allem Studien über den ökologischen Landbau herangezogen, da hier das meiste Material vorlag. Da das Projekt „Artenreiche Flur“ ähnliche Zielsetzungen verfolgt, wurde zunächst davon ausgegangen, dass die Akzeptanz derartigen Projekten gegenüber vergleichbar ist. Aus den eigenen Beobachtungen und Gesprächen vor Ort wurde jedoch deutlich, dass das Projekt „Artenreiche Flur“ im Raum Betheln durch die Praxisnähe und einfache Handhabung auf eine breitere Zustimmung gestoßen ist, als dies bei den nachfolgend angeführten Studien der Fall ist.

Nach de HAAN & KUCKARTZ (1995) ist der ökologische Landbau zu diesem Zeitpunkt für die große Mehrheit nicht attraktiv. Bei einem entsprechenden Verdienstaustausch wären viele Landwirte allerdings durchaus zur Umstellung bereit (PONGRATZ 1992). Entsprechend berichtet auch RAU (1990), dass immerhin die Hälfte der befragten Landwirte daran interessiert wäre, gegen Bezahlung landschaftspflegerische Arbeiten zu übernehmen. Diese positive Entwicklung in der Akzeptanz ökologischer Projekte spiegeln ebenfalls die Erfahrungen von TIMMERMANN & SCHRÖDER (1992) mit dem MEKA-Programm wieder. Hier konnte gezeigt werden, dass das Interesse der Landwirte an ökologischen Projekten groß ist, denn bereits 1992 haben über 45 000 Landwirte Baden-Württembergs einen Antrag auf Teilnahme gestellt.

Fast alle Autoren sind sich darin einig, dass verstärkt materielle Anreize für umweltgerechtes Verhalten eingeführt werden müssen, wenn sich die vorhandenen positiven Umwelteinstellungen auf das betriebliche Verhalten auswirken sollen. GRIMM (1998) hebt dabei die Möglichkeit hervor, durch solche Programme gerade mittelständischen, bäuerlichen Familienbetrieben die Existenz zu sichern und dadurch die Funktionsfähigkeit des ländlichen Raumes zu bewahren. Ein weiterer Gesichtspunkt, der zur Akzeptanz derartiger Projekte beiträgt, ist die Vermeidung potentieller Umweltbelastungen durch die Reduktion von Produktionsmitteln. Ein Zitat von SCHINK (1998) soll die Bedeutung des Bodens veranschaulichen: *„Neben den Gewässern kann auch der Boden durch landwirtschaftliche Produktionsweisen in erheblicher Weise beeinträchtigt werden. Der Boden erfüllt eine Reihe von wichtigen und zentralen Funktionen. Er dient dem natürlichen Stoffkreislauf der Ökosphäre als Lebensgrundlage und Lebensraum für Pflanzen, Tiere und Menschen sowie als Produktionsgrundlage für Nahrungsmittel, zudem als Filter, Puffer und Speicher der Schadstoffe sowie als Klimastabilisator.“* Dabei kommt *„der Optimierung des Nährstoffmanagements die zentrale Bedeutung bei der Entwicklung ökonomisch wie ökologisch tragfähiger Landnutzungsstrategien zu.“* (Zitat PRIESACK 1998).

Mit den im Rahmen des Projektes „Artenreiche Flur“ durchgeführten Maßnahmen soll diese Entwicklung vor allem durch einen verringerten Düngemittel- und Herbizideinsatz erreicht werden, da nach dem OECD-Umweltprüfbericht von 1994 der Eintrag von Nährstoffen und Pflanzenschutzmitteln aus diffusen Quellen gegenwärtig eine der größten Umweltherausforderungen für den Gewässerschutz darstellt (FABER 1993, ISERMEYER et al. 1994, GERHARDS et al. 1995 und DAVIS 1996, HIRCHE 1996). Durch die verringerte Düngerausbringung soll vor allem der Eintrag von Stickstoff und Phosphor in das Umweltmedium Wasser reduziert werden, da diese Nährstoffe eine wesentliche Ursache für die Eutrophierung der Gewässer darstellen (HAMM 1993, HENRICHSMEYER & FROHBURG 1997). Besonders hohe Rest-N_{min}-Gehalte zu Beginn der Grundwasserneubildungsperiode bedeuten ein großes Risiko im Hinblick auf die Gewässerverunreinigung (SEVERIN & FÖRSTER 1988).

Nach BOEHNCKE & LAMPKIN (1995) gibt es in der Europäischen Union erkennbare Tendenzen, in Zukunft weniger die landwirtschaftliche Produktion per se als vielmehr die ökologischen Leistungen der Landwirtschaft finanziell zu fördern. Sollten sich diese Tendenzen verstärken, wäre mit einer beschleunigten Entwicklung neuer landwirtschaftlicher Produktionsweisen zu rechnen, die den Umweltschutz stärker berücksichtigen. Es wird erwartet, dass das Projekt „Artenreiche Flur“ einen Beitrag zu dieser Entwicklung leistet.

7 Zusammenfassung

Das im Rahmen des Projektes „Artenreiche Flur“ speziell für die intensiv genutzte Agrarlandschaft entwickelte Konzept einer extensiven Ackernutzung wurde im Raum Betheln (Landkreis Hildesheim) auf den ertragreichen Lößböden der Calenberger Börde erprobt. Auf den extensiv bewirtschafteten Flächen trug neben einer Reduktion der Herbizid- und Düngermenge die Aussaat des Getreides im doppelten Reihenabstand und das dadurch erhöhte Lichtangebot wesentlich zur Steigerung des Arten- und Individuenreichtums der Ackerunkrautvegetation bei.

Da alle untersuchten Flächen im Projektgebiet schon lange landwirtschaftlich genutzt und regelmäßig mit Düngemitteln und Herbiziden behandelt wurden, waren lediglich verarmte Fragmentgesellschaften des *Aphano-Matricarietum chamomillae* R.Tx. 37 ausgebildet.

Die Untersuchungsergebnisse der von 1997 bis 1999 durchgeführten Extensivierungsmaßnahmen belegen die bemerkenswerte Tatsache, dass bereits in dieser für populationsdynamische Vorgänge relativ kurzen Zeitspanne eine signifikante Zunahme sowohl der Individuen- als auch der Artenzahl der Ackerwildkräuter nachgewiesen werden konnte. Die durchschnittliche Artenzahl betrug auf den extensivierten Probestflächen 13,3 und auf den konventionell bewirtschafteten 7,5, wobei der überwiegende Anteil des Artenspektrums von herbizidunempfindlichen, nitrophilen oder indifferenten Segetalarten wie *Viola arvensis*, *Galium aparine*, *Lamium purpureum*, *Veronica hederifolia*, *Stellaria media*, *Cirsium arvense*, *Polygonum convolvulus*, *Lamium amplexicaule*, *Polygonum aviculare*, *Thlaspi arvense*, *Papaver rhoeas*, *Matricaria recutita* gebildet wurde. Der Deckungsgrad der Ackerwildkräuter erfuhr durch die Extensivierungsmaßnahmen ebenfalls eine deutliche Steigerung von durchschnittlich 0,8 % auf 5 % Deckung.

Die Untersuchungsergebnisse belegen weiterhin, dass das Samenpotential im Boden den ausschlaggebenden Faktor für die populationsbiologischen Aspekte in den Folgejahren darstellte. Anhand der Gegenüberstellung der Daten aus der Samenbankanalyse und den Vegetationsaufnahmen im Gelände konnte gezeigt werden, dass bis zu einem Samenpotential von ca. 900 Samen/m² auch ohne Herbizidanwendung im ersten Jahr mit keiner relevanten Folgeverunkrautung zu rechnen ist. Ab ca. 900 Samen/m² konnte die Population der Ackerwildkräuter stärker von dem erhöhten Lichtangebot und der verringerten Herbizid-Applikation profitieren, so dass schon im zweiten Jahr ein rascher Zuwachs festgestellt wurde. Für den Aufbau einer arten- und individuenreichen Ackerwildkrautgesellschaft ist ein längerer Zeitraum notwendig. Die aufgezeigten Unterschiede im Samenpotential waren wesentlich von der zurückliegenden Wirtschaftsweise abhängig und eine der Ursachen für die unterschiedlich hohen Ertragsverluste.

Die Ertragsverluste spielen neben dem sozialen Druck eine zentrale Rolle für die Akzeptanz derartiger Projekte durch die Landwirte. Insgesamt wurde das Projekt „Artenreiche Flur“ von den betroffenen Landwirten sehr positiv bewertet. Die Maßnahmen wurden als praxisingerecht, mit konventionellem Maschineneinsatz durchführbar und im Vergleich zum ökologischen Landbau als weniger drastisch beurteilt. Darüber hinaus kann ein derartiges Projekt zur Vermeidung potentieller Umweltbelastungen beitragen.

8 Literaturverzeichnis

- ALBRECHT, H. (1989): Untersuchungen zur Veränderung der Segetalflora an sieben bayerischen Ackerstandorten zwischen den Erhebungszeiträumen 1951/68 und 1986/88, Diss. Bot. 141, 201 S.
- Albrecht, H. (1992): Modelluntersuchung und Literaturlauswertung zum Diasporenvorrat gefährdeter Wildkräuter in Ackerböden. Aus Liebe zur Natur (Symposium 1992), Schriftenreihe Heft 5, Flora und Fauna der Äcker und Weinberge.
- ALBRECHT, H. & G. BACHTHALER (1988): Die Segetalflora zweier bayerischer Ackerstandorte 1986/87 im Vergleich zu Untersuchungsergebnissen von 1955/56 bzw. 1965. Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderheft XI, S. 163-174.
- ALBRECHT, H. & G. BACHTHALER (1990): Veränderungen der Segetalflora Mitteleuropas während der letzten vier Jahrzehnte. Verh. Ges. Ökol. 19/2: S. 364-372.
- ALBRECHT, H., G. ANDELIK-WESINGER, M. KAINZ & A. MATTHEIS (1996): Vegetation südbayerischer Ackerbaulandschaften. Die Versuchsstation des Forschungsverbundes Agrarökosysteme München (FAM) in Scheyern/Tertiärhügelland im Vergleich zur traditionell genutzten Feldflur bei Titting in der südlichen Frankenalb. In: J. Pfadenhauer & H. Albrecht (Hrsg.): Exkursionsführer zur 46. Jahrestagung der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft in Freising-Weißenstephan. IHW-Verlag, Eching, S. 209-228.
- ALBRECHT, H., J. PFADENHAUER, A. MÜLLER, A. HEIßENHUBER & T. REITMAYR (1997): Beispielgebiet FAM-Versuchsgut Scheyern. Schr.-R. d. Deutschen Rates für Landespflege 67, S. 120-127.
- ALKÄMPER, J. (1976): Einfluß der Verunkrautung auf die Wirkung der Düngung. PflSchutz-Nachr. Bayer 29, S. 191-235.
- ALKÄMPER, J. (1977): Wechselwirkung zwischen Verunkrautung und Düngung. Proc. EWRS Symp.: Methods of weed control and their integration, S. 9-21.
- ALLOTT, D.J. (1979): Non-cultivation a success in 10-year raspberry soil trial. Grower 73, S. 35-36.
- AMMON, H.U. (1979): Lichtverhältnisse in Beständen verschiedener Kulturpflanzen resp. Sorten im Verlauf der Vegetationsperiode und ihre Auswirkungen auf einige Unkräuter. Proc. EWRS Symp.: The influence of different factors on the development and control of weeds, S. 257-263.
- AMMON, H.U. & P. KUNZ (1982): Einfluß der Konkurrenzkraft kurzalmiger Getreidesorten auf die Entwicklung einiger Unkräuter. Mitt. Schweiz. Landw. 30, S. 12-17.
- ANDERSON, B. (1986): Influence of crop density and spacing on weed competition and grain yield in wheat and barley. Proc. EWRS Symp.: Economic weed control, S. 121-128.
- ARLT, K. (1996): Vorläufige Ergebnisse des Monitorings zur Variation der Empfindlichkeit von Alopecurus myosuroides Huds. Gegenüber Gräserherbiziden. Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderh. XV, S. 169-172.
- ARLT, K., W. HILBIG & H. ILLING (1991): Ackerunkräuter - Ackerwildkräuter. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.

- BACHTHALER, G. (1968): Die Entwicklung der Ackerunkrautflora in Abhängigkeit von veränderten Feldbaumethoden - Der Einfluß der veränderten Feldbautechnik auf den Ackerunkrautbesatz. Z. Acker-Pflanzenbau 127, S. 149-170 und S. 326-358.
- BACHTHALER, G. (1969): Entwicklung der Unkrautflora in Deutschland in Abhängigkeit von den veränderten Kulturmethoden. Angew. Botanik 43, S. 59-69.
- BACHTHALER, G. (1970): Ackerunkräuter und Feldbautechnik. Umschau in Wissenschaft und Technik 70, S. 300-303.
- BACHTHALER, G. (1985): Veränderungen der Ackerunkrautvegetation. Bayern, Bayer. Landw. Jb. 62, S. 60-75.
- BACHTHALER, G. & H.-U. REUß (1988): Untersuchungen des Einflusses produktionstechnischer und ökologischer Faktoren auf die quantitative und qualitative Veränderung der standörtlichen Unkrautflora auf Ackerland, Bayer. Landw. Jb. 65, S. 167-220.
- BAEUMER, K., W. CLAUPEIN & M. WILDENHAYN (1992): Extensivierung der Pflanzenproduktion: Ziele, Wege und mögliche Folgen. VDLUFA-Schriftenreihe 35. Darmstadt.
- BARRALIS, G. (1972): Evolution comparative de la flore adventice avec ou sans desherbage chimique. Weed Res. 12, S. 115-127.
- BARRALIS, G. & E. BEURET (1986): Europäische Gemeinschaft: Programm zur Förderung internationaler Zusammenarbeit. Hauptthemenkreis 1: Biologie und Verbreitung der Unkräuter. EWRS-Mitt. 35, S. 9-13.
- BARRALIS, G., R. CHADOEUF & J.P. LONGCHAMP (1988): Longevité des semences de mauvaises herbes annuelles dans un sol cultivé. Weed Res. 28, S. 407-418.
- BARTELS, M. (1987): Klettenlabkraut-Schadpflanze Nr. 1. Agrarübersicht Heft 2, Hannover, S. 26-27.
- BASKIN, J. M. & C. BASKIN (1985): The annual dormancy cycle in buried weed seeds: a continuum. Bio Science 35, S. 292-498.
- BASKIN, J. M. & C. BASKIN (1989): Physiology of Dormancy and Germination in Relation to Seed Bank Ecology. In: LECK, PARKER & SIMPSON (Hrsg.), Ecology of Soil Seed Banks, London, S. 53-66.
- BEHRENDT (1975): Die wichtigsten zweikeimblättrigen Unkrautarten in Winter- und Sommergetreide, ihre regionale Verteilung und ihre Abhängigkeit von Bodenarten. Zeitschr. PflKrank. PflSchutz 82, S. 388-397.
- BENOIT, D. L., N. C. KENKEL & P. B. CAVERS (1989): Factors influencing the precision of soil seed bank estimates, Canadian Journal of Botany 67: S. 2833-2840.
- BERNHARDT, K.-G. (1991): Die Samenbank und ihre Anwendung im Naturschutz, Verh. Ges. Ökol. (Freising-Weih. 1990), Band 20, S. 883-892.
- BERNHARDT, K.-G. & H. HURKA (1989): Dynamik des Samenspeichers in einigen mediterranen Kulturböden, Weed Res. 29, S. 247-254.
- BERTI, A. & M. SATTIN (1996): Effect of weed position on yield loss in soybeans and a comparison between relative weed cover and other regression models. Weed Res. 36, S. 249-258.

- BIRNBACHER, D. (1980): Sind wir für die Natur verantwortlich? In: BIRNBACHER, D. (Hrsg.): Ökologie und Ethik. Stuttgart, S. 102-103.
- BISCHOFF, A. & E.-G. MAHN (1994): Strukturwandel von Agrophytozönosen auf N-Hochlastflächen. Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderheft XIV, S. 65-74.
- BLACKMAN, G.E. & G.L. WILSON (1951): Physiological and ecological studies in the analysis of plant environment, VII: An analysis of the different effects of light intensity on the net assimilation rate, leaf-area ratio and relative growth rate of different species. *Annals of Botany* 15, S. 373-408.
- BLACKSHAW, R.E. (1993): Higher crop seed rates can aid weed management. Brighton Crop Protection Conference – Weeds, S. 1003-1008.
- BOEHNCKE, E. & N. LAMPKIN (1995): Organic farming in Europe: Present state and future development. In: Martens (Hrsg.): Proceedings of the International Conference on Production Diseases in Farm Animals, Berlin, 11.-14. September 1995, Ferdinand Enke Verlag, S. 329-339.
- BORNKAMM, R. & B. KÖHLER (1969): Beiträge zur Ökologie des Aphano-Matricarietum Tüxen 1937, *Vegetatio* 17: S.384-392 .
- BRAUN, W. (1988): Auswirkungen der modernen Landwirtschaft auf die Vegetation von Grün- und Ackerland in Bayern. *Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat. Reihe* 37, S. 82-92.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964) : Pflanzensoziologie. Wien, 865 S.
- BRÄUTIGAM, H. & W.R. SCHÄUFELE (1994): Einfluß der Stickstoffdüngung auf die Verunkrautung in Zuckerrüben. *Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderheft XIV*, S. 467-476.
- BREITSCHUH, G. (1993): Konzepte der Landnutzung unter besonderer Berücksichtigung der Umweltverträglichkeit. *Z. Kulturtechnik u. Landesentwicklung* 34: 205-213.
- BRENCHLEY, W.E. (1918): Buried weed seeds. *J. Agric. Sci.* 9, S. 1-31.
- BRENCHLEY, W.E. & K. WARRINGTON (1930): The weed seed population of arable soil. I. Numerical estimation of viable seeds and observations on their natural dormancy. *J. Ecol.* 18, S. 235-272.
- BRENCHLEY, W.E. & K. WARRINGTON (1933): The weed seed population of arable soil. II. Influence of crop, soil and methods of cultivation upon the relative abundance of viable seeds. *J. Ecol.* 21, S. 103-127.
- BRENCHLEY, W.E. & K. WARRINGTON (1936): The weed seed population of arable soil. III. The re-establishment of species after reduction by fallowing. *J. Ecol.* 24, S. 479-501.
- BUNDESMINISTERIUM DES INNEREN (Hrsg.) (1983): Abschlußbericht der Projektgruppe „Aktionsprogramm Ökologie.“ *Umweltbrief* 29, Bonn, 127 S.
- BURCK, O. (1941): Die Flora des Frankfurt-Mainzer Beckens. II. Phanerogamen (Blütenpflanzen). *Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft* 453, Frankfurt/Main, 246 S.
- BURNSIDE, O.C. (1978): Mechanical, cultural and chemical control of weeds in a sorghum-soybean (*Sorghum bicolor*) - (*Glycine max*) rotation. *Weed Sci.* 26, S. 362-369.
- CALLAUCH, R. (1981): Ackerunkraut-Ges. auf biologisch und konventionell bewirtschafteten Äckern in der weiteren Umgebung von Göttingen, *Tuexenia* 1, S. 25-37.

- CAVERS, P. B. & D.L. BENOIT (1989): Seed Banks in Arable Land, Chapter 14 von Ecology of Soil Seed Banks.
- CHAMPNESS, S.S. (1949): Note on the technique of sampling soil to determine the content of buried viable seeds. *J. Brit. Grassland Soc.* 4, S. 115-118.
- CHANCELLOR, R.J. (1982): Weed seed investigations. *Adv. Res. Technol. Seeds* 7, S. 9-30.
- CHEPIL, W.S. (1946): Germination of weed seeds. II. The influence of tillage treatments on germination. *Sci. Agric.* 26, S. 347-357.
- COURTNEY, A.D., L. EASSON & R.T. JOHNSTON (1988): The effect of crop density, cultivar and herbicide treatment on weed control in spring barley. *Asp. Appl. Biol., Weed control in cereals and the impact of legislation on pesticide application* 18, S. 63-69.
- CREMER, J. (1976): Siebenjährige Untersuchungen über den Einfluß von Herbiziden auf die Unkrautflora in einer konzentrierten Getreidefruchtfolge. *Nachrichtenblatt f. d. Pfl.schutz in der DDR* 30, S. 29-32.
- CSAPODY, V. (1968): Keimlingsbestimmungsbuch der Dikotyledonen, Akademiai Kiado, Budapest, 286 S.
- CUSSANS, G.W. & B.J. WILSON (1975): Some effect of crop row width and seedrate on competition between spring barley and wild oat *Avena fatua* L. or common couch *Agropyron repens* (L.) Beauv., *Proc. EWRS Symp.: Status and control of grassweeds in Europe*, S. 77-86.
- CZYBULKA, D. (1998): Naturschutzrechtlicher Flächen- und Artenschutz und landwirtschaftliche Produktion. In: *Landwirtschaft und Ökologie*, Ramsauer (Hrsg.), *Forum Umweltrecht* 28, Nomos Verlagsges. Baden-Baden, S. 123-140.
- DALE, J.E. & J.M. CHANDLER (1976): Impact of herbicides and crop rotation on weed plant succession. *Proc. 5th. Weed Sci. Soc.* 29, S. 167.
- DALE, J.E. & J.M. CHANDLER (1977): Weed seed populations in a cotton and soybean rotation treated with phenylurea herbicides. *Proc. 6th. Weed Sci. Soc.* 30, S. 96.
- DAVIS, J.S. (1996): Die Verbraucher erhalten mehr als sie erwarten. In: Gebr. Schaeffe KG (Hrsg.): *Perspektiven des ökologischen Landbaus*, Bad Waldsee, S. 35-52.
- DECHKOV, Z. & P. ATANASSOV (1976): Potential weediness of soil as influenced by the cropping sequence, *Rast. Nauki* 13 (10), S. 134-142.
- DEHIO, J. (1993): Analyse der agrar- und umweltrelevanten Auswirkungen von Auflagen und Steuern im Pflanzenschutzbereich. In: HENRICHSMEYER, W. (Hrsg.): *Studien zur Wirtschafts- und Agrarpolitik* 9, Witterschlick/Bonn.
- DEUTSCHER RAT FÜR LANDESPFLEGE (Hrsg.), *Schriftenreihe Heft* 67, 4/1997, S. 23.
- DOCK GUSTAVSSON, B.A. (1990): Some aspects of growth of annual dicotyledonous weeds. *Proc. EWRS Symp.: Integrated weed management in cereals*, S. 263-270.
- DOSPEKHOV, B.A. & A.D. CHEKRYZHOV (1972): Counting weed seeds in the soil by the meter of small samples (in Russian). *Izv. Timiryazev sk. S-kv. Akad.* 2, S. 213-215.
- DOTZENKO, A.D., M. OZKAN & K.R. STORER (1969): Influence of crop sequence, nitrogen fertilizer and herbicides on weed seed populations in sugar beet fields. *Agron. J.* 61, S. 34-37.
- DUVEL, J.W.T. (1902): Seeds buried in soil. *Science* 17, S. 872-873.

- DVORAK, J. & J. KREJCÍR (1980): Reserve of weed seed in topsoil under different crop rotations and herbicide application. *Acta Univ. Agric. Fac. Agron.* 28, S. 9-23.
- EGGERS, Th. (1989): Wandel der Unkrautvegetation der Äcker. In: H. HOFFMANN & B. GEIER (Hrsg.) 1989: *Beikrautregulierung statt Unkrautbekämpfung*, Verlag C.F. Müller, Karlsruhe, S. 89-97.
- EISELE, J.-A. (1992): Sortenwahl bei Winterweizen im organischen Landbau unter besonderer Berücksichtigung der morphologisch bedingten Konkurrenzskraft gegenüber Unkräutern. *Diss. Univ. Bonn.*
- ELLENBERG, H. (1956): *Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde*. Ulmer Verlag Stuttgart, 156 S.
- ELLENBERG, H. (1979): *Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas*. *Scripta Geobotanica IX*, 2. Aufl. Göttingen (Golze).
- ELLENBERG, H. (1996): *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht*, Stuttgart, 989 S.
- EL TITI, A. (1986): Zum ökonomischen Nutzen von Ackerunkräutern im integrierten Pflanzenschutz, Dargestellt am Zuckerrübenanbau. *Proc. EWRS Symposium 1986, Economic Weed Control*, S. 209-216.
- ERVIÖ, L.-R. (1983): Competition between barley and annual weeds at different sowing densities. *Annales Agriculturae Fenniae* 22, S. 232-239.
- EVELT-NEITE, M. (1992): Förderung gefährdeter Ackerwildkräuter am Niederrhein. *Mitt. der LÖLF* 17, S. 10-15.
- EVEREST, J.W. & D.E. DAVIS (1974): Effects of repeated herbicide applications on weed-seed in soil. *Proc. 4th. Weed Sci. Soc.* 27, S. 337.
- FABER, M. (1993): Nicht immer rechnet sich der volle Aufwand, top agrar (1).
- FEKETE, R. (1975): Comparative weed-investigations in traditionally-cultivated and chemically-treated wheat and maize crops. IV. Study of the weed seed contents of the soil of maize crops. *Acta Biol. (Szeged)* 21, S. 9-20.
- FISCHBECK, G. (1998): Unkrautkonkurrenz. In: FILSER, J. (Hrsg.): *Forschungsverbund Agrarökosysteme München - Erfassung, Prognose und Bewertung nutzungsbedingter Veränderungen in Agrarökosystemen und deren Umwelt, Schlußbericht 1993 - 1997; GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, TU München*, S. 9-14.
- FISCHER, A. (1987): Untersuchungen zur Populationsdynamik am Beginn der Sekundärsukzessionen. Die Bedeutung von Samenbank und Samenniederschlag für die Wiederbesiedlung vegetationsfreier Flächen in Wald- und Grünlandgesellschaften. *Diss. Bot.* 110, 234 S.
- FOERSTER, E. (1956): Ein Beitrag zur Kenntnis der Selbstverjüngung von Dauerweiden. *Z. Acker- und Pflanzenbau* 100, S. 273-301.
- FRANZ, K., F. KAISER & B. GEROWITT (1990): Wirkung unterschiedlich hoher Stickstoffdüngung auf Entwicklung und Samenproduktion ausgewählter Unkrautarten im Winterweizen. *Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderheft XIII*, S. 127-135.
- FRIEBEN, B. (1988): Vergleichende Untersuchungen auf längerfristig alternativ und konventionell bewirtschafteten Getreideäckern im östlichen Westfalen und im norddeutschen Raum - Veränderungen im Vergleich zu den Jahren 1959-1961. *Diplomarbeit Universität Bonn.*

- GARVE, E. & H.E. WEBER (1993): Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 1/93, Niedersächsisches Landesamt für Ökologie – Naturschutz – 47 S.
- GERHARDS, R., W. KÜHBAUCH & K. SCHULZE-LOHNE (1995): Unkrautbekämpfung kann Ertrag kosten. Pflanzenschutz-Praxis 4, S. 33-35.
- GEROWITT, B., MITZO & EILERS (1991): Development, seed production and seed survival of different weed species in winter wheat. Proc. EWRS-MSA 3-Meeting on 17 and 18 June 1991. Development of vegetation science plant ecology and weed science, Wageningen, S. 18-19.
- GLAUDINGER, J. & W. HOLZNER (1982): Interference between weeds and crops: a review of literature. In: W. HOLZNER & M. NUMATA (Hrsg.): Biology and ecology of weeds. Geobotany 2, Dr. W. Junk Publisher, The Hague, Boston, London.
- GOUDRIAAN, J. (1977) Crop Micrometeorology: A simulation study.
- GOYEAU, H. & G. FABLET (1982): Etude du stock de semences de mauvaises herb dans le sol: Le problème de l'échantillonnage. Agronomie (Paris) 2, S. 545-552.
- GRIMM, Ch. (1998): Landwirtschaft und Ökologie - Entwicklung neuer rechtlicher und ökonomischer Rahmenbedingungen. In: Landwirtschaft und Ökologie, RAMSAUER (Hrsg.), Forum Umweltrecht 28, Nomos Verlagsges. Baden-Baden, S. 245-263.
- GRUNDY, A.C. & R.J. FROUD-WILLIAMS (1993): The use of cultivar, crop seed rate and nitrogen level for the suppression of weeds in winter wheat. Brighton Crop Protection Conference - Weeds, S. 997-1002.
- HAAN, G. de & U. KUCKARTZ (1995): Phänomene des Umweltbewußtseins. Greenpeace (Hrsg.): Neue Wege in der Umweltbildung. Beiträge zu einem handlungsorientierten und sozialem Lernen, Hamburg, S. 12-13.
- HACKER, E. & W. KOCH (1984): Untersuchungen zum Einfluß des Lichtes auf den Lebenszyklus der Gemeinen Quecke (*Agropyron repens* (L.) P.B.). Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderheft X, S. 85-94.
- HAKANSSON, S. (1984): Seed rate and amount of weeds- Influence on production in stands of cereals. Weeds and weed control, 25th weed conference, Uppsala, S. 1-16.
- HAKANSSON, S. (1986): Competition between crops and weeds - influencing factors, experimental methods and research needs. Proc. EWRS Symp.: Economic weed control, S. 49-60.
- HAKANSSON, S. (1991): Growth and competition in plant stands. Swedish University of Agricultural Science, Uppsala, Crop Production Science 12.
- HAMM, A. (1993): Problembereich Nährstoffe aus wasserwirtschaftlicher Sicht. Agrarspectrum 21: Belastungen der Oberflächengewässer aus der Landwirtschaft - gemeinsame Lösungsansätze zum Gewässerschutz, Frankfurt/Main.
- HAMPE, V. (1998): Bewertung von Extensivierungsmaßnahmen anhand der Carabidenfauna in Winterweizenfeldern, Diplomarbeit des Institutes für Pflanzenschutz und Pflanzenkrankheiten der Univ. Hannover, 88 S.
- HAMPICKE, U. (1983): Die voraussichtlichen Kosten einer naturschutzgerechten Landwirtschaft. Landschaft und Stadt 15, S. 171-183.

- HAMPICKE, U. (1988): Extensivierung der Landwirtschaft für den Naturschutz - Ziele, Rahmenbedingungen und Maßnahmen. Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz 84: 9-35.
- HAMPKE, K. (1990): Keimung unterschiedlicher Bromus ssp. und ihre Entwicklung im Getreide – Ausbreitungsursachen in der landwirtschaftlichen Praxis. Diplomarbeit Univ. Göttingen.
- HANF, M. (1990): Ackerunkräuter Europas mit ihren Keimlingen und Samen. Oldenburg/München, 496 S.
- HEITEFUSS, R., H. BODENDÖRFER & R.-P. PAESCHKE (1977): Einzel- und Kombinationswirkung von N-Formen, N-Mengen, CCC, Herbiziden und Fungiziden auf Unkraut, Pflanzenkrankheiten, Lager und Kornertrag von Weizen. Z. PflKrankh. PflSchutz 84 (11), S. 641-662.
- HENGST, B. (1981): Einige Aspekte der Verunkrautung auf dem Dauerdüngungsversuch Dikopshof (1904-1979). Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderheft IX, S. 75-83.
- HENRICHSMEYER W. & K. FROHBERG (1997): Spielräume, Voraussetzungen und Konsequenzen von Extensivierungsmaßnahmen auf Landwirtschaft, ländlichen Raum und Umwelt in Nordrhein-Westfalen, Landwirtschaftliche Fakultät, Forschungsberichte der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn 56, 206 S.
- HERRE, P. (1988): Schutzprogramm für Ackerwildkräuter in der Oberpfalz. Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Umweltschutz, Heft 84, München, S. 233-244.
- HILBIG, W. (1987): Wandlungen der Segetalvegetation unter den Bedingungen der industriemäßigen Landwirtschaft. Arch. Naturschutz Landsch.forsch. 27: 229-249.
- HILBIG, W. & U. VOIGTLÄNDER (1984): Die ökologisch-soziologischen Artengruppen und die Vegetationsformen des Ackers im Gebiet der DDR. Wiss. Mitt. Inst. f. Geogr. u. Geoökol. AdW. d. DDR 14, S. 17-59.
- HINTZSCHE, E. (1992): Der Einfluß der Vorfrucht auf die Verunkrautung in unterschiedlichen Getreidefruchtfolgen. Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderheft XIII, S. 263-267.
- HIRCHE (1996): Landwirtschaft und Umweltschutz. Umwelt 1996, S. 102.
- HOFMANN, G. & B. PALLUTT (1989): Untersuchungen zur Bekämpfung von Galium aparine L. mit SYS 67 Gebifan, SYS 67 Gebifan + Basagran sowie Tankmischungen dieser Herbizide mit bercema-Bitosen N bzw. Ammonium-Nitrat-Harnstoff-Lösung in Winterweizen. Nachrichtenblatt für den Pflanzenschutz in der DDR 43, S. 180-183. Berlin.
- HOFMEISTER, H. & E. GARVE (1998): Lebensraum Acker. Verlag P. Parey. 322 S.
- HOLZMANN, A. & P. NIEMANN (1986): Einfluß einer Konkurrenz durch Viola arvensis auf die ertragsbestimmenden Faktoren von Sommerweizen. Proc. EWRS Symp.: Economic weed control, Hohenheim, S. 91-98.
- HURLE, K. (1974): Effect of long term weed control measures on viable weed seeds in the soil. Proc. Br. Weed Control Conf. 12, S. 1145-1152.
- HURLE, K., J. MAIER, A. AMMAN, Th. WEISHAAR, B. MOTZER & M. PULCHER-HÄUSSLING (1988): Auswirkungen unterlassener Pflanzenschutz- und Düngungsmaßnahmen auf die Unkrautflora – Erste Ergebnisse aus einem mehrjährigen Versuchsprogramm. Zeitsch. f. Pflanzenkr. Pflanzenschutz, Sonderheft XI, S. 175-187.

- HUSSEIN, M.A., A.H. EL-HATTAB & A.K. AHMED (1974): Competition between plants and weeds as affected by nitrogen levels and wheat seeding rates. *Z. Acker- und Pflanzenbau* 1401, S. 288-299.
- ISERMEYER, F., W. KLEINHANß, H. KÖGL, A. SCHEFSKI & L. SCHULZE PALS (1994): Auswirkungen eines Verzichts auf den Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel in der deutschen Landwirtschaft, Braunschweig.
- ISSELSTEIN, J., G. STIPPICH & W. WAHMHOFF (1991): Umweltwirkungen von Extensivierungsmaßnahmen im Ackerbau - Ein Übersicht. *Berichte über Landwirtschaft* 69, Heft 3, Münster-Hiltrup, 382 S.
- JAHN-DEESBACH, W. & M. VOGEL (1960): Untersuchungen über die Unkrautflora im langjährigen Nährstoffmangelversuch Thyrow bei Berlin. *Z. Acker- und Pflanzenbau* 110, S. 216-229.
- JENSEN, H.A. (1969): Content of buried seed in arable soil in Denmark and its relation to the weed population. *Dan. Bot. Ark.* 27, S. 1-55.
- JOHNSON, E.A. (1975): Buried seed populations in the subarctic forest east of Great Slave Lake, Northwest Territories. *Can. J. Bot.* 53, S. 2933-2941.
- JONES, R.M. & G.A. BUNCH (1977): Sampling and measuring the legume seed content of pasture and cattle faeces. *CSIRO Trop. Agron. tech. Memorandum* 7, S. 9.
- KASPAR, J. (1992): Auswirkungen reduzierter Maßnahmen der Unkrautbekämpfung in einer Weizenfruchtfolge. *Diss. TU München-Weihenstephan.*
- KAUL, H.-P. & K.U. HEYLAND (1992): Zum Einfluß von Unkraut- und Nutzpflanzendichte auf die Unkrautpopulationsdynamik bei variierendem Herbizideinsatz in Winterweizen. *Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderheft XIII*, S. 171-180.
- KELLMANN, M. (1978): Microdistribution of viable weed seed in two tropical soils. *J. Biogeogr.* 5, S. 291-300.
- KIESSLING, L. (1963): Untersuchungen über den Nährstoffgehalt von Ackerunkräutern und Getreidepflanzen in verschiedenen Entwicklungsstadien. *Meded. Landb. Hooges. Opzoek-Stus Gent* 28, S. 1087-1096.
- KLINKERT, H. (1998): Bewertung von Extensivierungsmaßnahmen anhand der Spinnenfauna in Winterweizenfeldern. *Diplomarbeit des Institutes für Pflanzenschutz und Pflanzenkrankheiten der Universität Hannover*
- KLIPPEL, J. (1930): Aufgaben und Wege des Naturschutzes in Rheinhessen. *Schulbote für Hessen*, S. 429-430, Darmstadt.
- KOCH, W. & M. KÖCHER (1968): Zur Bedeutung des Nährstofffaktors bei der Konkurrenz zwischen Kulturpflanzen und Unkräutern. *Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderheft IV*, S. 79-87.
- KOCH, W. (1970): *Unkrautbekämpfung*, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- KÖCK, U.V. (1982): Anthropogene Vegetationsveränderungen und Gewässereutrophierung im Einzugsgebiet der Saidenbach-Talsperre (Mittleres Erzgebirge). *Diss. Univ. Halle.*
- KÖCK, U.V. (1984): Intensivierungsbedingte Veränderungen der Segetalvegetation des mittleren Erzgebirges. *Arch. Naturschutz Landsch.forsch.* 24: 105-133.

- KOJIK, M. (1978): Über die Entwicklungstendenz der Ackerunkrautgesellschaften. Ber. Dt. Bot. Ges. 91, S. 657-663.
- KORR, V. (1997): Auswirkungen direkter und indirekter Regulierungsmaßnahmen auf Ressourcenkonkurrenz und Artenvielfalt der Unkrautflora in extensiven Landnutzungssystemen. FAM-Bericht 14, Dissertation der Technischen Universität München/Weihenstephan.
- KOSCELNY, J.A., T.F. PEEPER, J.B. SOLIE & S.G. SOLOMON (1990): Effect of wheat (*Triticum aestivum*) row spacing, seeding rate and cultivar on yield loss from cheat (*Bromus secalinus*). Weed Technology 4, S. 487-492.
- KOWARIK, I., W. SEIDLING (1989): Zeigerwertberechnungen nach Ellenberg - Zu Problemen und Einschränkungen einer sinnvollen Methode. Landschaft Stadt 21: 132-143.
- KROPÁČ, Z. (1966): Estimation of weed seeds in arable soil. Pedobiologia 6, S. 105-128.
- KVARTEKOVA, S., J. SEFFER & I. JAROLIMEK (1992): Unkrautvegetation des Feldraines: Samenbank und Samenregen, Flora 186, S. 301-310, Jena.
- LAMBELET-HAUETER, C. (1986): Analyse de la flore potentielle, en relation avec la flore réelle, en grandes cultures de la région genevoise. Candollea 41, S. 299-323.
- LECK, M.A. & K. J. GRAVELINE (1979): The seed bank of a freshwater tidal marsh. Am. J. Bot. 66, S. 1006-1015.
- LEHOCZKY, E. (1995): Effects of nitrogen fertilization on crop-weed competition. 9th EWRS Symp.: Challenges for weed science in a changing europe, S. 577-583.
- LEWIS, J. (1973): Longevity of crop and weed seed: Survival after 20 years on soil. Weed Res. 13, S. 179-191.
- LOCKETT, P.M. & H.A. ROBERTS (1976): Weed seed populations. Rep. Nat. Veg. Res. Stn for 1975, S. 114
- LÜDERS, R. (1983): Zur Entstehung tiefhumoser Böden in der Calenberger Lößbörde bei Hannover. Zs. F. Pflanzenernährung und Bodenkunde 146: S. 13-22.
- MAHN, E.G. (1979): Strukturelle Veränderung in Agro-Ökosystemen nach langjährigem Herbizideinsatz. Proc. EWRS-Symp., S. 301-308, Braunschweig.
- MAHN, E.G. (1984): The influence of different nitrogen levels on the productivity and structural changes of weed communities in agro-ecosystems. 7th International Symp. on Weed Biology and Systematics, Paris, S. 421-429.
- MAJOR, J. & W.T. PYOTT (1966): Buried, viable seeds in two California bunchgrass sites and their bearing on the definition of a flora. Vegetatio 13, S. 253-282.
- MAL'TSEV, A. (1909): Die Unkräuter auf den Feldern im Petersburger Gouvernement. Trudy Byuro prik. Bot. 2, S. 81-170.
- MARKL, H. (1985): Die ökologische Herausforderung. Ver. Freunde Univ. Regensburg 11, 22 S.
- MEISEL, K. (1973): Ackerunkrautgesellschaften. In: TRAUTMANN, W. : Vegetationskarte der Bundesrepublik Deutschland 1:200000. Potentiell natürliche Vegetation. Blatt CC 5502 Köln, Schr. Vegetationsk. 6: S. 46-56.

- MEISEL, K. (1978): Auswirkungen alternativer Landbewirtschaftung auf die Vegetation. In: Jahresverband der Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie Bonn Bad-Godesberg.
- MEISEL, K. (1979): Veränderungen der Segetalflora in der Stolzenauer Wesermarsch seit 1945. *Phytocoenologia* 6, S. 118-130.
- MEISEL, K. (1981): Veränderungen der Segetalvegetation in neuerer Zeit - Zusammenfassung. Umdruck der 12. Dt. Arbeitsbesprechung über Fragen der Unkrautbiologie und Unkrautbekämpfung in Stuttgart-Hohenheim.
- MEISEL, K. (1983): Veränderung der Ackerunkraut-Grünlandvegetation in landwirtschaftlichen Intensivgebieten. *Deutscher Rat für Landespflege und Landwirtschaft* 42, S. 168-173.
- MEYER-ABICH, K.M. (1987): Landschaftspflege heute - Naturphilosophische und ethische Perspektiven. *Garten und Landschaft* 3/87, S. 19-24.
- MITTNACHT, A. (1980): Segetalflora der Gemarkung Mehrstetten 1975-1978 im Vergleich zu 1948/49. Diss. Univ. Hohenheim.
- MONTEITH, J. K. (1978): Grundzüge der Umweltphysik.
- MORIN, C. & A. WOJEWEDKA (1984): Evaluation du potentiel semencier d'un sol. 7^{ème} Colloque International sur l'Ecologie, la Biologie et la Systématique des Mauvaise Herbes (Paris), S. 55-62.
- MOSS, S. (1985): The influence of crop variety and seed rate on *Alopecurus myosuroides* competition in winter cereals. *British Crop Protection Conference-Weeds*, S. 701-708.
- MÜLLER, F.M. (1978): Seedlings of the North-Western European lowland. Dr. W. Junk Publ. Den Haag 1.
- MÜLLER-DOMBOIS, D. & H. ELLENBERG (1974): Aims and methods of vegetation ecology, New York: Wiley, 547 S.
- MÜLLVERSTEDT, R. (1975): Die Bedeutung von *Galium aparine* nach Pflanzenzahl und Zeitpunkt der Bekämpfung für die Ertragsbildung bei Winterweizen. *Zeitschrift für PflKrankh. Und PflSchutz, Sonderheft VII*: S. 31-33, Stuttgart.
- NEZADAL, W. (1975): Unkrautgesellschaften Nordostbayerns. *Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges.* 34, S. 17-149.
- NUMATA, M. (1984): Analysis of seeds in the soil. In: Knapp (ed.): *Sampling methods and taxon analysis in vegetation science*, Den Haag (Dunk), S. 161-169.
- OBERDORFER, E. (1983): Klasse Secalietea Br-BI. 52. In: OBERDORFER, E.: *Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil III*, 2. Auflage, Stuttgart, S. 15-47.
- OBERDORFER, E. (1990): *Pflanzensoziologische Exkursionsflora*, 6. Auflage, Verlag E. Ulmer, Stuttgart.
- ØDUM, S. (1965): Germination of ancient seeds. Floristical observations and experiments with archaeologically dated soil samples. *Dan. Bot. Ark.* 24, S. 1-70.
- ØDUM, S. (1978): *Dormant Seeds in Danish ruderal soils*. Royal Veterinary and Agricultural University, Hørsholm Arboretum, Hørsholm.

- OESAU, A. (1988): Das Modellvorhaben „Erhaltung und Förderung von Ackerwildkräutern“ des Landespflanzenchutzdienstes Rheinland-Pfalz 1984 - 1988. In: Auswirkungen von Ackerschonstreifen, Beiträge vom Symposium „Ackerschonstreifen - positive Auswirkungen für die Landwirtschaft?“ Mitt. BBA Land- und Forstwirtschaft 247, S. 111-113.
- OESAU, A. (1990): Auswirkungen intensiver Bewirtschaftungsmaßnahme auf die Zusammensetzung der Getreidewildkrautflora im Rheinhessischen Tafel- und Hügelland. Fauna Flora Rheinland-Pfalz 6, S. 291-334.
- OOMES, M.J.M.. & M. HAM (1983): Some methods of determining the seed bank. Acta Bot. Neerl. 32, S. 244.
- OTTE, A. (1984): Änderungen in Ackerwildkraut-Gesellschaften als Folge sich wandelnder Feldbaumethoden in den letzten 3 Jahrzehnten - dargestellt an Beispielen aus dem Raum Ingolstadt. Diss. TU München-Weihenstephan, Diss. Bot. 78, A. R. Ganter Verlag K.G., Valduz.
- OTTE, A. (1992): Entwicklungen im Samenpotential von Ackerböden nach dem Aussetzen von Unkrautregulierungsmaßnahmen. Bayer. Landw. Jb. 69, S. 837-869.
- OTTE, A., W. ZWINGEL, M. NAAB & J. PFADENHAUER (1988): Ergebnisse der Erfolgskontrolle zum „Ackerrandstreifenprogramm“ aus den Regierungsbezirken Oberbayern und Schwaben (Jahre 1986 und 1987). Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz 84, S. 161-205.
- PALLUTT, B. (1994): Einfluß von Aussaatmenge, Stickstoffdüngung und Intensität des Herbizideinsatzes auf Wachstum und Konkurrenz von *Viola arvensis* MURRAY und *Apera spica-venti* (L.) P.B. in Wintergetreide. Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderheft XIV, S. 353-362.
- PETER, A. (1893): Culturversuche mit `ruhenden` Samen. Nachr. Königl. Ges. Wiss. Göttingen 17, S. 673-691.
- PFADENHAUER, J., H. ALBRECHT, B. JANSSEN & K. AUERSWALD (1997): Ein Weg zu einer umweltschonenden Landbewirtschaftung: Die Versuchsstation Scheyern des Forschungsverbundes Agrarökosysteme München (FAM). In: H. & S. Eichler (Hrsg.): Tern-Tagung: Terrestrische und ökosystemare Forschung in Deutschland: Stand und Ausblick, Leipzig-Halle, UFZ-Bericht 5/1997, S. 192-204
- PFADENHAUER & ALBRECHT (1998): Vegetationsentwicklung. In: FILSER, J. (Hrsg.): Forschungsverbund Agrarökosysteme München - Erfassung, Prognose und Bewertung nutzungsbedingter Veränderungen in Agrarökosystemen und deren Umwelt, Schlußbericht 1993 - 1997; GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, TU München, S. 139-144 und S. 145-149.
- PFEIFFER, R.K. & H.H. HOLMES (1961): A study of the competition between barley and oats as influenced by barley seedrate, nitrogen level and barban treatment. Weed Research 1, S. 5-18.
- PLACHTER, H. (1988): Naturschutzplanung auf wissenschaftlicher Grundlage. Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz 80.
- PONGRATZ, H. (1992): Die Bauern und der ökologische Diskurs. Profil-Verlag GmbH, München, Wien.
- POSCHLOD, P. (1991): Diasporenbanken in Böden - Grundlagen und Bedeutung. In: Populationsbiologie der Pflanzen, B. SCHMID, J. STÖCKLIN, Birkhäuser, Basel.

- PRIESACK, E. (1998): Nährstoff-Dynamik. In: FILSER, J. (Hrsg.): Forschungsverbund Agrarökosysteme München - Erfassung, Prognose und Bewertung nutzungsbedingter Veränderungen in Agrarökosystemen und deren Umwelt, Schlußbericht 1993 - 1997; GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, TU München, S. 95-99.
- PULCHER-HÄUSSLING, M. & K. HURLE (1986): Einfluß der N-Düngung auf die Konkurrenz zwischen Unkräutern und Winterweizen. Proc. EWRS Symp.: Economic weed control, S. 137-144.
- PUTENSEN, H. (1882): Untersuchungen über die im Ackerboden enthaltenen Unkrautsämereien. Hannov. land- und forstwirtsch. Vereinsblatt 21, S. 514-524.
- RABOTNOV, T.A. (1958): On methods of studying the content of viable seeds in meadow soils. Bot. Zh. SSSR 43, S. 1572-1581.
- RADEMACHER, B. (1939): Über den Lichteinfall bei Wintergetreide und Winterölrüchten und seine Bedeutung für die Verunkrautung. Pflanzenbau 15, S. 241-265.
- RADEMACHER, B. (1950): Über die Lichtintensität in Kulturpflanzenbeständen, insbesondere in Hinblick auf den Unkrautbewuchs. Z. Acker-Pflanzenbau 92, S. 129-165.
- RADFORD, B.J., B.J. WILSON, O. CARTLEDGE & F.B. CARTLEDGE (1980): Effect of wheat seeding rate on wild oat competition. Austr. J. of Exp. A. Animal Husbandry 20, S. 77-81.
- RADICS, L. (1990): Untersuchungen zum Langzeiteinfluß der Düngung auf die Unkrautflora bei unterschiedlichen NPK-Versorgungsstufen im Boden. Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderheft XII, S. 101-105.
- RAU, T. (1990): Umwelteinstellungen und Umweltverhalten von Landwirten. Eine Betrachtung ausgewählter Aspekte. Berichte über Landwirtschaft 68(1), S. 125-138.
- RAYNAL, J.D. & F.A. BAZZAZ (1973): Establishment of early successional plant populations on forest and prairie soils. Ecology 54, S. 1335-1341.
- RESCHKE, M. (1982): Geschickte Führung von Weizenbeständen. Pflanzenschutz-Praxis 3, S. 6-8.
- REUß, H.-U. (1981): Untersuchungen des Einflusses produktionstechnischer und ökologischer Faktoren auf die quantitative und qualitative Veränderung der standörtlichen Unkrautflora auf Ackerland. Diss. TU München Weihenstephan.
- RICHARDS, M.C. (1993): The effects of agronomic factors on competition between cereals and weeds; The implications in integrated crop production. Brighton Crop Protection Conference - Weeds. S. 991-996.
- RICHARDS, M.C. & D.H.K. DAVIES (1991): Potential for reducing herbicide inputs/rates with more competitive cereal cultivars. Brighton Crop Protection Conference - Weeds, S. 1233-1240.
- RITSCHHEL-KANDEL, G. (1988): Die Bedeutung der extensiven Ackernutzung für den Arten- und Biotopschutz in Unterfranken. Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Umweltschutz, Heft 84, München, S. 207-218.
- ROBERTS, H.A. (1962): Studies on the weeds of vegetable crops. II. Effect of six years of cropping on the weed seeds in the soil. J. Ecol. 50, S. 803-813.
- ROBERTS, H.A. (1970): Viable weed seeds in cultivated soils. Rep. Nat. Veg. Res. Stn., S. 25-38.

- ROBERTS, H.A. (1979): Periodicity of seedling emergence and seed survival in some Umbelliferae. J. Appl. Ecology 16, S. 195-201.
- ROBERTS, H. A. (1981): Seed Banks in Soils; Advances in Applied Biology VI
- ROBERTS, H.A. & F.G. STOKES (1966): Studies on the weed of vegetable crops. VI. Seed populations of soil under commercial cropping. J. appl. Ecol. 3, S. 181-190.
- ROBERTS, H.A. & P.A. DAWKINS (1967): Effect of cultivation on the numbers of viable weed seeds in soil. Weed Res. 7, S. 290-301.
- ROBERTS, H.A. & P. FEAST (1973): Changes in the numbers of viable weed seeds in soil under different regimes, Weed Res. 13: S. 298-303.
- ROBERTS, H.A. & R.J. CHANCELLOR (1979): Periodicity of seedling emergence and achene survival in some species of Carduus, Cirsium and Onopordium. J. Appl. Ecology 16, S. 641-647.
- ROBERTS, H.A. & J.E. NEILSON (1981): Changes in the soil seed bank of four longterm crop/herbicide experiments. J. Appl. Ecol. 18, S. 661-668.
- ROBERTS, H.A. & J.E. BODDRELL (1984): Seed survival and periodicity of seedling emergence in four weedy species of Papaver. Weed Res. 24, S. 195-200.
- RODER, W. & H. EGGERT (1989): Zum Einfluß einer erhöhten Stickstoffzuführung auf den Konkurrenzeffekt der Unkräuter gegenüber der Wintergerste auf D3/4 Standorten. Nachrichtenblatt f. den Pflanzenschutz in der DDR 41, S. 195-196.
- RÖTTELE, M. (1980): Populationsdynamik des Klettenlabkrautes (Galium aparine L.). Diss. Univ. Hohenheim.
- RUCKDESCHEL & PLACHTER (1988): Naturschutz und Landnutzung - ein lösbarer Konflikt? In: Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Umweltschutz, Heft 84, S. 5-7.
- SALZMANN, R. (1954): Untersuchungen über die Lebensdauer von Unkrautsamen in Böden. Mitt. schweiz. Landw. 10: S. 170-176.
- SAMUEL, A.M. & S.J. GUEST (1990): Effects of seed rate and within crop cultivation in organic winter wheat. Mono. British Crop Protection Council 45, Organic low input agriculture, S. 49-54.
- SAS (1988): Institute Inc. SAS-STAT User's guide, Release 6.03 Edition. Cary, NC: SAS Institute Inc.
- SCHEER, M. (1983): Die Saat als Mittel zur Optimierung inner- und zwischenpflanzlicher Konkurrenzverhältnisse bei Winterweizen und die Möglichkeit der Regulation durch Pflanzenschutz und N-Düngung. Diss. Univ. Bonn.
- SCHENKE, H. (1993): Anbautechnik von Winterweizen im organischen Landbau: Unkrautauflaufen und Ertragsbildung in Abhängigkeit von mechanischer Unkrautregulierung, Saatqualität, Standraumzumessung und organischer Düngung. Diss. Univ. Bonn.
- SCHIEFER, J. (1980): Bracheversuche in Baden-Württemberg. Vegetations- und Standortentwicklung auf 16 verschiedenen Versuchsflächen mit unterschiedlichen Behandlungen (Beweidung, Mulchen, kontrolliertes Brennen, ungestörte Sukzession), Teil 1 (Textband). Diss. Univ. Hohenheim, 274 S.

- SCHINK, A. (1998): Beeinträchtigung der Umwelt in Deutschland durch landwirtschaftliche Produktion. In: Landwirtschaft und Ökologie, Ramsauer (Hrsg.), Forum Umweltrecht 28, Nomos Verlagsges. Baden-Baden, S. 11-36.
- SCHLICHTING, E., H.P. BLUME & K. STAHR (1995): Bodenkundliches Praktikum. Blackwell Wissenschaftsverlag, Berlin, Wien.
- SCHMIDT, W. (1981): Ungestörte und gelenkte Sukzession auf Brachäckern. Scripta Geobot. 15, 199 S.
- SCHUBOTH, J. & E.-G. MAHN (1994): Wie veränderlich ist die Diversität von Ackerunkrautzönosen - Ergebnisse 10jähriger Untersuchungen auf einem Schwarzerdestandort. Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderheft XIV, S. 25-36.
- SCHUMACHER, W. (1980): Schutz und Erhaltung gefährdeter Ackerwildkräuter durch Integration von landwirtschaftlicher Nutzung und Naturschutz. Natur und Landschaft 55, S. 447-453.
- SCHUMACHER, W. (1984): Gefährdete Ackerwildkräuter können auf ungespritzten Feldrändern erhalten werden (dreijährige Modelluntersuchung). Mitt. der LÖLF 9, S. 14-20.
- SCHUMACHER, W. (1992): Extensivierung - Möglichkeiten und Grenzen für den Arten- und Biotopschutz in der Kulturlandschaft. VDLUFA-Schriftenr. 35, S. 86-97.
- SEEDORF, H.H. & H.-H. MEYER (1992): Landeskunde Niedersachsen, Neumünster, 517 S.
- SEVERIN, K., P. FÖRSTER (1988): Standortspezifische Nitrat- und Ammoniumuntersuchungen in Niedersachsen von 1985-1988. Mitt. Dt. Bodenkundl. Ges. 57, S. 113-118.
- SIEBERHEIN, K. & H. SEEVER (1974): Bedeutung und Bekämpfung des Klebkrautes (*Galium aparine*) in Getreidekulturen. Nachrichten für Pflanzenschutz in der DDR 28: S. 237-242, Berlin.
- SMIRNOV, B.M. & Y.F. KURDYUKOV (1965): The determination of the weediness of fields. Vest. sel' - khoz. Nauki, Mosk. 10 (2), S. 125-128.
- SNELL, K. (1912): Über das Vorkommen von keimfähigen Unkrautsamen im Boden, Landw. Jb. 43, S. 323-347.
- STREIBIG, J.C. & H. HAAS (1979): Zusammensetzung der dänischen Unkrautflora und deren Veränderungen in den letzten 60 Jahren. Proc. EWRS Symp. The Influence of Different Factors on the Development and Control of Weeds, S. 273-280.
- STROTDREES, J. (1990): Die Wirkungen unterschiedlicher Produktionstechniken auf die Segetalflora im Ackerschonstreifen - Untersucht an zwei in ihrer abiotischen Faktorenausstattung unterschiedlichen Standorten. Dissertation der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, 290 S.
- SYMONIDES, E. (1978): Numbers, distribution and specific composition of diaspores in the soil of the plant association *Spergulo-Corynephorretum*. Ekol. Pol. 26, S. 111-122.
- THOMPSON, K. (1978): The occurrence of buried viable seeds in relation to environmental gradients. J. Biogeogr. 5: S. 425-430.
- THURSTON, J.M. (1959): A comparative study of the growth of wild oats (*Avena fatua* and *Avena ludoviciana*) and of cultivated cereals varied N-supply. Ann. Appl. Biol. 47, S. 716-739.

- TIMMERMANN, F., D. SCHRÖDER (1992): Ökologische Bewertung landwirtschaftlicher Extensivierungsmaßnahmen des Marktentlastungs- und Kulturlandschaftsausgleichsprogrammes in Baden-Württemberg. VDLUFA-Schriftenreihe 35, S. 609-614.
- TISCHEW, S. & A. SCHMIEDEKNECHT (1993): Vegetationsentwicklung und Dynamik der Diasporenbank und des Diasporenfalls einer Ackerbrache unter den Bedingungen des Mitteldeutschen Trockengebietes. Verh. Ges. Ökol. 22, S. 162-173.
- TOOLE, E.H. & E. BROWN (1946): Final results of the Duvel buried seed experiment. J. Agric. Res. 72, S. 201-210.
- TÜXEN, R. (1962): Gedanken zur Zerstörung mitteleuropäischer Ackerbiozöten. Mitt. flor. –soz. Arbeitsgem. 9, S. 60-61.
- VALENTEI, S.A. & G.A. WICKS (1992): Influence of nitrogen rates and wheat (*Triticum aestivum*) cultivars on weed control. Weed Science 40, S. 115-121.
- Van ALTENA, S.C. & J.W. MINDERHOUD (1972): Keimfähige Samen von Gräsern und Kräutern in der Narbenschicht der Niederländischen Weiden. Z. Acker- und Pflanzenbau 136, S. 95-109.
- Van ELSEN, Th. (1991): Keimversuche zum Samenpotential im Gradienten „Herbizidfreier Ackerrandstreifen“ - „Bestandesinneres“ Verh. Ges. f. Ökologie 89, Bd. 19/3, S. 35-47.
- Van ELSEN, Th. (1994): Die Fluktuation von Ackerwildkraut-Gesellschaften und ihre Beeinflussung durch Fruchtfolge und Bodenbearbeitungs-Zeitpunkt. Ökologie und Umweltsicherung 9/4.
- VANESSE, R. (1976): Un exemple d'analyse du stock grainier dans un dol forestier. C.r. Veme Colloque int. sur l'Écologie et la Biologie des Mauvaise Herbes, Dijon, S. 141-147.
- VEGA, M.R. & J.N. SIERRA (1970): Population of weed seed in a lowland rice field. Philipp. Agricut 54, S. 1-7.
- VERSCHWELE, A. (1994): Sortenspezifische Kulturkonkurrenz bei Winterweizen als begrenzender Faktor für das Unkrautwachstum. Diss. Univ. Göttingen.
- VOGT (1928): Landwirtschaft und Naturschutz. Deutsche Landwirtschaftliche Presse 55, Nr. 36, S. 520-521, Hamburg.
- VOIGT, U. (1998): Charakterisierung und Bewertung der Fauna strukturreicher Landschaftselemente in einem intensiv genutzten Agrarraum anhand ausgewählter Käfergruppen (Insecta: Coleoptera), Diplomarbeit des Institutes für Pflanzenschutz und Pflanzenkrankheiten der Universität Hannover, 72 S.
- Von WEIZSÄCKER, C.F. (1987): Die Zeit drängt. 120 S., München, Wien.
- WAGENITZ, G. & G. MEYER (1987): Die Unkrautflora der Kalkäcker bei Göttingen und im Meißnervorland und ihre Veränderungen. Tuexenia N.S. 1: S. 7-24.
- WAHL, S.A. & K. HURLE (1988): Einfluß langjähriger pflanzenbaulicher Maßnahmen auf die Verunkrautung – Ergebnisse aus dem Lautenbach-Projekt. Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderheft XI, S. 109-119.
- WALDHARDT, R. (1994): Flächenstilllegung und Extensivierung im Ackerbau Flora, Vegetation und N-Haushalt, Diss. der Math.-Naturwiss. Fachbereiche der Georg-August-Universität zu Göttingen, 242 S.

- WALZ, V. (1992): Beeinflussung der Ertragshöhe durch variierenden Unkrautbesatz in Winterweizen - Ein Beitrag zum Integrierten Pflanzenschutz. Diss. Univ. Wien.
- WARINGTON, K. (1958): Changes in the weed flora on Broadbalk permanent wheat field during the period 1930-55, *J. Ecol.* 46, S. 101-113.
- WATANABE, Y. & K. OZAKI (1964): Studies on rotation systems. 4. The effect of crop sequence on the weed seed populations of soil. *Res. Bull. Hokkaido natn. Agris. Exp. Stu.* 83, S. 53-63.
- WEHSARG, O. (1912): Das Unkraut im Ackerboden. Ergebnisse des Untersuchungen von Ackerboden aus verschiedenen Teilen Deutschlands auf Unkrautsamen. *Arbeiten der DLG*, Heft 226.
- WEIGERT, J. & H. WEIZEL (1937/38): Wachstumsverlauf und Stickstoffaufnahme bei Winterweizen und Efeublättrigem Ehrenpreis (*Veronica hederifolia*). *Prak. Blätter f. Pflanzenbau und Pflanzenschutz*, Heft 8 und 9.
- WEILE, C. (1996): Projekt „Artenreiche Flur“ Zwischenbericht 1996 – Beschreibung der Maßnahmen und Forschungsvorhaben, Institut für Wildtierforschung an der Tierärztlichen Hochschule Hannover, 34 Seiten.
- WEILE, C. (1997): Projekt „Artenreiche Flur“ Zwischenbericht 1997 – Erste Ergebnisse, Institut für Wildtierforschung an der Tierärztlichen Hochschule Hannover, 56 Seiten.
- WEILE, C. (1998): Projekt „Artenreiche Flur“ Zwischenbericht 1998, Institut für Wildtierforschung an der Tierärztlichen Hochschule Hannover, 47 Seiten.
- WHIPPLE, S.A. (1978): The relationship of buried, germinating seeds to vegetation in an old-growth Colorado subalpine forest. *Can. J. Bot.* 20, S. 403-413.
- WILSON, B.J. (1985): Effect of seed age and cultivation on seedling emergence and seed decline of *Avena fatua* L. in winter barley. *Weed Res.* 25, S. 213-219.
- WIMSCHNEIDER, W. (1981): Untersuchungen zum Konkurrenzverhalten von Flughäfer im Weizen und daraus abzuleitende Überlegungen für eine gezielte Bekämpfung. Diss. TU München-Weihenstephan.
- WOLFF-STRAUB, R. (1989): Vergleich der Ackerwildkraut-Vegetation alternativ und konventionell bewirtschafteter Äcker. In: König, W., R. SUNKEL, U. NECKER, R. WOLFF-STRAUB, S. INGRISCH, U. WASNER, E. GLÜCK (1989): Alternativer und konventioneller Landbau. Vergleichsuntersuchungen von Ackerflächen auf Löß. *Schriftenr. Landesanstalt f. Ökologie, Landschaftsentw. u. Forstplanung Nordrhein-Westfalen* 11, 286 S.
- WÖRBSE, H.H. (1987): Die Einheit von Materie, Geist und Seele. Über die Sinnhaftigkeit einer Synthese natur- und geisteswissenschaftlicher Erkenntnisse für die Ethik-Diskussion. *Landschaft und Stadt* 19, S. 1-12.
- ZELEV, A. (1965): Study on weed seed distribution in the soil. *Priroda* 14 (5), S. 61-62
- ZIMDAHL, R.L. (1980): Weed - crop competition, a review. International Plant Protection Center, Corvallis, OR, USA.
- ZUZA, V.S. (1973): The effect of s-triazine and 2,4-D on the potential weed seed bank of the soil, *Khim. Sel'. Khoz.* 11, S. 449-451.

9 Anhangsverzeichnis

Florenliste I	Waldstandorte	111
Tabelle I	Vegetationsaufnahmen der Waldstandorte	113
Florenliste II	Hegebüsche	114
Florenliste III	Grünland	116
Tabelle II	Vegetationsaufnahmen des Grünlandes	118
Florenliste IV	Wegränder und Hecken	119
Tabelle III	Vegetationsaufnahmen der Wegränder und Hecken	121
Florenliste V	Ehemalige sowie noch aktive Abbauflächen	122
Florenliste VI	Brachen	125
Tabelle IV	Vegetationsaufnahmen der Brachen	127
Florenliste VII	Äcker und Einsaatflächen	128
Tabelle V	Vegetationsaufnahmen der Äcker (exklusive Probeflächen)	130
Tabelle VI	Vegetationsaufnahmen der Äcker mit Zwischenfrüchten bzw. Selbstbegrünung	131
Florenliste VIII	Gesamtes Untersuchungsgebiet	132
Florenliste IX	Im Untersuchungsgebiet vorkommende Rote Liste-Arten der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen	137
Tabelle VII a	Statistik: Differenz der quantitativen Merkmale zwischen den extensiv und intensiv bewirtschafteten Probeflächen	138
Tabelle VII b	Statistik: Differenz der quantitativen Merkmale zwischen den extensiv und intensiv bewirtschafteten Probeflächen in Bezug auf einzelne Parameter	138
Tabelle VIII a	Statistik: Einfluss der Herbizidapplikation auf die quantitativen Merkmale	139
Tabelle VIII b	Statistik: Einfluss der Versuchsjahre, Fruchtart und Lage auf die quantitativen Merkmale	139
Tabelle IX	Gelände: Stetigkeit der Ackerwildkräuter – Darstellung der einzelnen Äcker	140

Tabelle X-XLIII	Gelände: einzelne Getreidefelder	141
Tabelle XLIV	Stetigkeit der extensivierten Probeflächen der „Maßnahme 2“ 1998	170
Tabelle XLV	Stetigkeit der extensivierten Probeflächen der „Maßnahme 2“ 1999	171
Tabelle XLVI-LVI	Aufnahmen der einzelnen Getreidefelder der „Maßnahme 2“	172
Tabelle LVII	Ergebnisse der Samenbankanalyse 1997 bis 1998	180
Tabelle LVIII	Samenbank: Anzahl Samen/m ² für die einzelnen Arten	181
Tabelle LIX	Zuordnung des Artenspektrums von Samenbank und Gelände zu ökologischen Gruppen	182
Tabelle LX	Zuordnung des Artenspektrums von Samenbank und Gelände zu den Zeigerwerten (ELLENBERG 1979) - Gegenüberstellung der quantitativen und qualitativen Ergebnisse	183
Tabelle LXI	Anteile der verschiedenen Lebensformen an der Vegetation im Gelände und in der Samenbank	184
Tabelle LXII	Soziologische Zuordnung des Artenspektrums von Samenbank und Gelände	185
Tabelle LXIII	Photosynthetisch aktive Strahlung (PAR) im Schlag F 9 (Weizen)	186
Tabelle LXIV	Photosynthetisch aktive Strahlung (PAR) im Schlag F 32 (Weizen)	187
Tabelle LXV	Photosynthetisch aktive Strahlung (PAR) im Schlag F 26 (Gerste)	188
Tabelle LXVI	Landwirtschaftliche Kenndaten	189
Tabelle LXVII	Angaben zu Herbizid- und Düngemittleinsatz sowie Ertrags- und Qualitätsparameter für die Flächen der Maßnahmen 1 und 2	190
Tabelle LXVIII	Kategorie 1: Hohes Samenpotential (> 900 Samen/m ²)	191
Tabelle LXIX	Kategorie 2: Geringes Samenpotential (< 900 Samen/m ²)	192
Tabelle LXX	Kategorie 3: Übergangsbereich	193
Fragebogen	Angaben zum Betrieb und den extensivierten Getreideschlägen	194

Florenliste I: Waldstandorte

Acer campestre
Acer platanoides
Acer pseudoplatanus
Adoxa moschatelina
Aegopodium podagraria
Ajuga reptans
Alliaria petiolata
Allium ursinum
Anemone nemorosa
Anemone ranunculoides
Arctium lappa
Arrhenatherum elatius
Artemisia vulgare
Arum maculatum
Athyrium filix-femina
Atropa bella-donna
Avenella flexuosa
Betula pendula
Betula pubescens
Brachypodium sylvaticum
Calamagrostis epigejos
Campanula trachelium
Carduus crispus
Carex muricata agg.
Carex pendula
Carex sylvatica
Carpinus betulus
Cerastium holosteoides
Chaerophyllum hirsutum
Chelidonium majus
Circaea lutetiana
Cirsium arvense
Cirsium vulgare
Clematis vitalba
Convallaria majalis
Convolvulus sepium
Cornus sanguinea
Corydalis cava
Corylus avellana
Crataegus laevigata
Crataegus monogyna
Dactylis glomerata
Daphne mezereum
Deschampsia cespitosa
Dry+Asplenium filix-mas
Dryopteris carthusiana
Epilobium hirsutum
Epilobium montanum
Epipactis helleborine
Equisetum arvense
Populus tremula
Euonymus europaeus
Eupatorium cannabinum
Fagus sylvatica
Festuca altissima
Festuca gigantea
Fraxinus excelsior
Galeopsis tetrahit
Galium aparine
Galium mollugo agg.
Galium odoratum
Galium sylvaticum
Geranium palustre
Geranium robertianum
Geum urbanum
Glechoma hederacea
Hedera helix
Hepatica nobilis
Heracleum sphondylium
Hesperis matronalis
Hieracium pilosella
Hieracium sabaudum
Hordeum murinum
Humulus lupulus
Hypericum hirsutum
Hypericum perforatum
Impatiens parviflora
Juncus inflexus
Lamium album
Lamium galeobdolon
Lamium maculatum
Larix decidua
Lonicera periclymenum
Lonicera xylosteum
Luzula luzuloides
Maianthemum bifolium
Melampyrum nemorosum
Melica uniflora
Mercurialis perennis
Miliium effusum
Moehringia trinervia
Mycelis muralis
Myosotis sylvatica
Oxalis acetosella
Paris quadrifolia
Phalaris arundinacea
Phragmites australis
Plantago lanceolata
Poa nemoralis
Polygonatum multiflorum
Populus nigra
Scirpus sylvaticus

Potentilla sterilis
Primula elatior
Prunella vulgaris
Prunus cf. avium
Prunus spinosa
Pteridium aquilinum
Pulmonaria obscura
Pulmonaria officinalis
Quercus robur
Ranunculus acris
Ranunculus ficaria
Ribes uva-crispa
Rosa spec.
Rubus caesius
Rubus fruticosus
Rubus idaeus
Rumex obtusifolius
Salix alba
Salix aurita
Salix caprea
Salix viminalis
Sambucus nigra
Sanicula europea

Scrophularia nodosa
Silene dioica
Solidago virgaurea
Sorbus aucuparia
Stachys palustris
Stachys sylvatica
Stellaria holostea
Stellaria media
Taraxacum officinale agg.
Teucrium scorodonia
Tilia cordata
Torilis japonica
Tussilago farfara
Urtica dioica
Valeriana officinalis
Verbascum thapsus
Veronica chamaedrys
Veronica hederifolia
Veronica teucrium
Viburnum opulus
Vicia cracca
Vicia sepium
Viola reichenbachiana

Anmerkungen zu den Änderungen in diesem PDF-Dokument und zum Optimieren des Druckens

Dieses Dokument ist für die PDF-Erstellung nicht optimiert worden. Daher sind hier Tabellen enthalten, die beim Drucken aus dem Acrobat Reader nicht auf eine DIN-A-4-Seite passen bzw. – bei Druckereinstellung „*Große Seiten auf Seitengröße verkleinern*“ – wegen der kleinen Schrift nicht mehr lesbar sind.

Falls Sie die Acrobat 5.0- Vollversion **und** einen postscriptfähigen Drucker besitzen, können Sie beim Drucken unter „Optionen“ oder „Weitere Optionen“ (hängt vom Drucker ab) eine „Aufteilung“ zu großer Seiten vornehmen, den Vergrößerungs- oder Verkleinerungsfaktor und die Überschneidung pro Seite einstellen.

Damit auch weniger gut ausgestattete Benutzer die „übergroßen“ Seiten aus diesem Dokument ausdrucken können, sind diese Seiten nachträglich entweder so „gedreht“ worden, dass sie auf eine A4-Seite passen oder aufgeteilt und im Anschluss an die Originalseite eingefügt worden (das Originalmanuskript, das man für die PDF-Erstellung optimieren könnte, steht uns leider nicht zur Verfügung).

Wenn Sie dieses Dokument aus dem Acrobat Reader als Ganzes ausdrucken lassen, werden sie also neben den übergroßen „Originalseiten“ - die aber entweder „abgeschnitten“ oder bei der Einstellung „*Große Seiten auf Seitengröße verkleinern*“ nicht mehr lesbar sind - auch die neu eingefügten Seiten bekommen, die sie dann aber passend „zusammenkleben“ müssen.

Damit Sie über diese scheinbar „verstümmelten“ Seiten nicht verwundert sind, wird diese Seite (die Sie jetzt gerade lesen) jeweils vor die neu eingefügten Seiten gesetzt.

Ein Tipp, falls Sie nur einzelne Seiten oder Teile daraus ausdrucken wollen:

Sie können im Acrobat Reader die Ansicht beliebig vergrößern und dann mit einem sogenannten Screenshot-Programm den Bildschirm oder Teile daraus „fotografieren“, in einem beliebigen Verzeichnis speichern und dann ausdrucken. Falls es Ihnen nichts ausmacht, den ganzen Bildschirm zu kopieren, können Sie das auch mit Bordmitteln tun, indem Sie mit der „Druck“-Taste eine Kopie in die Zwischenablage kopieren und von dort aus in ein beliebiges Text- oder Bildbearbeitungsprogramm einfügen. Screenshot-Programme – mit denen Sie eine beliebige Auswahl des Bildschirms kopieren können - gibt es als Freeware. Mein Favorit ist „Capture.exe“, ein sehr schnelles – allerdings englischsprachiges – Programm, das keine Installation erfordert! Dieses Programm bekommen Sie u. a. hier http://nebsy.nt.fh-koeln.de:8080/syntador/f_reihen/hilfe/scr_shot/print.htm oder hier <http://freeware.intrastar.net/printing.htm> .

Ihre
Universitätsbibliothek Hannover

Im November 2001

Florenliste II: Hegebüsch

Acer campestre
Achillea millefolium
Agropyron repens
Agrostis stolonifera
Alliaria petiolata
Alnus glutinosa
Anagallis arvensis
Angelica sylvestris
Anthriscus sylvestris
Aphanes arvensis
Arctium tomentosum
Arrhenatherum elatius
Artemisia vulgaris
Astragalus glycyphyllos
Berberis vulgaris
Brachypodium sylvaticum
Bromus hordeaceus
Calamagrostis epigejos
Capsella bursa-pastoris
Cardaria draba
Carduus crispus
Carpinus betulus
Centaurium erythraea
Cerastium holosteoides
Cirsium arvense
Cirsium vulgare
Convolvulus arvensis
Conyza canadensis
Cornus alba
Cornus mas
Cornus sanguinea
Corylus avellana
Crataegus monogyna
Crepis biennis
Crepis capillaris
Dactylis glomerata
Deschampsia cespitosa
Dryopteris filix-mas
Epilobium angustifolium
Epilobium ciliatum
Epilobium hirsutum
Epilobium montanum
Epilobium parviflorum
Equisetum arvense
Euonymus europaeus
Festuca pratensis
Festuca rubra
Forsythia suspensa
Frangula alnus
Rubus caesius
Fraxinus excelsior
Galium aparine
Galium mollugo agg.
Geranium robertianum
Geum urbanum
Glechoma hederacea
Gnaphalium uliginosum
Helianthus tuberosus
Heracleum sphondylium
Hippophae rhamnoides
Holcus lanatus
Hypericum hirsutum
Hypericum quadrangulum
Laburnum anagyroides
Lactuca serriola
Lamium maculatum
Lapsana communis
Ligustrum vulgare
Lolium perenne
Lonicera periclymenum
Lonicera xylosteum
Lysimachia nummularia
Matricaria inodora
Matricaria recutita
Myosotis arvensis
Myosotis sylvatica
Phacelia tanacetifolia
Physocarpus opulifolius
Picea abies
Picris hieracioides
Plantago lanceolata
Plantago major
Plantago intermedia
Poa nemoralis
Poa pratensis
Poa trivialis
Polygonum aviculare
Prunus avium
Prunus spinosa
Quercus robur J.
Ranunculus repens
Rhamnus cathartica
Ribes uva-crispa
Robinia pseudoacacia
Rosa canina
Rosa glauca
Rosa pimpinellifolia
Rosa rubiginosa
Rosa rugosa
Sonchus oleraceus

Rubus fruticosus
Rubus idaeus
Rumex crispus
Rumex obtusifolius
Rumex x pratensis
Sagina apetala
Salix alba
Salix caprea
Salix daphnoides
Salix viminalis
Sambucus nigra
Scrophularia nodosa
Selinum carvifolia
Senecio jacobaea agg.
Senecio vulgaris
Sisymbrium officinale
Solidago canadensis
Sonchus asper

Sorbus aucuparia
Stachys sylvatica
Stellaria media
Taraxacum officinale agg.
Tilia cordata
Torilis japonica
Tragopogon pratensis
Trifolium dubium
Tussilago farfara
Urtica dioica
Valeriana officinalis
Veronica persica
Viburnum opulus
Vicia hirsuta
Vicia sepium
Vicia tetrasperma
Viola arvensis

Florenliste III: Grünland

Achillea millefolium
Aethusa cynapium
Agrimonia procera
Agropyron repens
Agrostis stolonifera
Agrostis tenuis
Ajuga reptans
Alchemilla vulgaris Agg.
Alopecurus pratensis
Angelica sylvestris
Anthriscus sylvestris
Arctium tomentosum
Arrhenatherum elatius
Atriplex patula
Avena fatua
Berula erecta
Bromus hordeaceus
Campanula rapunculoides
Capsella bursa-pastoris
Cardamine pratensis
Carex acuta
Carex hirta
Centaurea scabiosa
Cerastium holosteoides
Chenopodium album
Chrysanthemum vulgare
Cirsium arvense
Cirsium oleraceum
Cirsium vulgare
Convolvulus arvensis
Convolvulus sepium
Crepis biennis
Dactylis glomerata
Daucus carota
Deschampsia cespitosa
Eleocharis plaustris
Epilobium adenocaulon
Epilobium tetragonum
Equisetum arvense
Equisetum palustre
Euphorbia exigua
Festuca pratensis
Festuca rubra
Filipendula ulmaria ssp. denundata
Fumaria officinalis
Galinsoga parviflora
Galium album
Galium aparine
Galium mollugo
Galium uliginosum
Rorippa amphibia
Galium verum
Geranium dissectum
Geranium molle
Geranium robertianum
Glechoma hederacea
Glyceria fluitans
Heracleum sphondylium
Holcus lanatus
Hypericum maculatum ssp. maculatum
Juncus effusus
Juncus filiformis
Juncus inflexus
Juncus tenuis
Lactuca serriola
Lamium purpureum
Lolium multiflorum
Lolium perenne
Lotus corniculatus
Lotus uliginosus
Lysimachia nummularia
Lythrum salicaria
Matricaria recutita
Matricaria inodora
Medicago lupulina
Mentha aquatica
Myosotis scorpioides agg.
Origanum vulgare
Papaver rhoeas
Pastinaca sativa
Peucedanum palustre
Phalaris arundinacea
Phleum pratense
Picris hieracioides
Pimpinella saxifraga
Plantago intermedia
Plantago lanceolata
Plantago major
Poa pratensis
Poa trivialis
Polygonum aviculare
Polygonum convolulus
Polygonum lapathifolium
Polygonum persicaria
Potentilla anserina
Potentilla palustris
Potentilla reptans
Prunella vulgaris
Pulicaria dysenterica
Ranunculus acris
Ranunculus repens
Stellaria media

Rumex acetosa
Rumex conglomeratus
Rumex crispus
Rumex obtusifolius
Sanguisorba minor
Scirpus sylvaticus
Scutellaria galericulata
Silene noctiflora
Sonchus asper
Sonchus oleraceus
Stachys sylvatica

Symphytum officinale
Taraxacum officinale agg.
Thlaspi arvense
Trifolium repens
Trisetum flavescens
Urtica dioica
Valeriana officinalis
Veronica beccabunga
Veronica chamaedrys
Vicia cracca
Vicia sepium

Anmerkungen zu den Änderungen in diesem PDF-Dokument und zum Optimieren des Druckens

Dieses Dokument ist für die PDF-Erstellung nicht optimiert worden. Daher sind hier Tabellen enthalten, die beim Drucken aus dem Acrobat Reader nicht auf eine DIN-A-4-Seite passen bzw. – bei Druckereinstellung „*Große Seiten auf Seitengröße verkleinern*“ – wegen der kleinen Schrift nicht mehr lesbar sind.

Falls Sie die Acrobat 5.0- Vollversion **und** einen postscriptfähigen Drucker besitzen, können Sie beim Drucken unter „Optionen“ oder „Weitere Optionen“ (hängt vom Drucker ab) eine „Aufteilung“ zu großer Seiten vornehmen, den Vergrößerungs- oder Verkleinerungsfaktor und die Überschneidung pro Seite einstellen.

Damit auch weniger gut ausgestattete Benutzer die „übergroßen“ Seiten aus diesem Dokument ausdrucken können, sind diese Seiten nachträglich entweder so „gedreht“ worden, dass sie auf eine A4-Seite passen oder aufgeteilt und im Anschluss an die Originalseite eingefügt worden (das Originalmanuskript, das man für die PDF-Erstellung optimieren könnte, steht uns leider nicht zur Verfügung).

Wenn Sie dieses Dokument aus dem Acrobat Reader als Ganzes ausdrucken lassen, werden sie also neben den übergroßen „Originalseiten“ - die aber entweder „abgeschnitten“ oder bei der Einstellung „*Große Seiten auf Seitengröße verkleinern*“ nicht mehr lesbar sind - auch die neu eingefügten Seiten bekommen, die sie dann aber passend „zusammenkleben“ müssen.

Damit Sie über diese scheinbar „verstümmelten“ Seiten nicht verwundert sind, wird diese Seite (die Sie jetzt gerade lesen) jeweils vor die neu eingefügten Seiten gesetzt.

Ein Tipp, falls Sie nur einzelne Seiten oder Teile daraus ausdrucken wollen:

Sie können im Acrobat Reader die Ansicht beliebig vergrößern und dann mit einem sogenannten Screenshot-Programm den Bildschirm oder Teile daraus „fotografieren“, in einem beliebigen Verzeichnis speichern und dann ausdrucken. Falls es Ihnen nichts ausmacht, den ganzen Bildschirm zu kopieren, können Sie das auch mit Bordmitteln tun, indem Sie mit der „Druck“-Taste eine Kopie in die Zwischenablage kopieren und von dort aus in ein beliebiges Text- oder Bildbearbeitungsprogramm einfügen. Screenshot-Programme – mit denen Sie eine beliebige Auswahl des Bildschirms kopieren können - gibt es als Freeware. Mein Favorit ist „Capture.exe“, ein sehr schnelles – allerdings englischsprachiges – Programm, das keine Installation erfordert! Dieses Programm bekommen Sie u. a. hier http://nebsy.nt.fh-koeln.de:8080/syntador/f_reihen/hilfe/scr_shot/print.htm oder hier <http://freeware.intrastar.net/printing.htm> .

Ihre
Universitätsbibliothek Hannover

Im November 2001

Florenliste IV: Wegränder und Hecken

Achillea millefolium
Aegopodium podagraria
Agrimonia procera
Agropyron repens
Agrostis capillaris
Agrostis stolonifera
Alliaria petiolata
Alopecurus pratensis
Angelica sylvestris
Anthriscus sylvestris
Arctium lappa
Arctium tomentosum
Arrhenatherum elatius
Artemisia vulgaris
Astragalus glycyphyllos
Ballota nigra
Berberis thunbergii
Bromus sterilis
Bupleurum falcatum
Calamagrostis epigejos
Campanula patula
Campanula persicifolia
Campanula rapunculoides
Capsella bursa-pastoris
Cardaria draba
Carduus crispus
Carex hirta
Carpinus betulus
Centaurea scabiosa
Centaurium erythraea
Cerastium holosteoides
Chaerophyllum bulbosum
Chaerophyllum temulum
Cirsium arvense
Cirsium vulgare
Convolvulus arvensis
Conyza canadensis
Cornus sanguinea
Corylus avellana
Crataegus crus-galli
Dactylis glomerata
Daucus carota
Dipsacus sylvestris
Epilobium angustifolium
Equisetum arvense
Euonymus europaeus
Euphrasia rostkoviana
Falcaria vulgaris
Festuca pratensis
Ranunculus ficaria
Festuca rubra
Galeopsis tetrahit
Galium aparine
Galium mollugo
Geranium dissectum
Geum urbanum
Glechoma hederacea
Heracleum sphondylium
Holcus lanatus
Hypericum perforatum
Hypochoeris radicata
Impatiens glandulifera
Knautia arvensis
Lactuca serriola
Lamium album
Lamium maculatum
Lamium purpureum
Lathyrus tuberosus
Leontodon autumnalis
Ligustrum vulgare
Lolium multiflorum
Lolium perenne
Lonicera xylosteum
Lotus corniculatus
Matricaria perforata
Medicago lupulina
Melilotus officinalis
Mentha aquatica
Myosotis arvensis
Myosoton aquaticum
Odontites vulgaris
Ononis spinosa
Origanum vulgare
Pastinaca sativa
Phalaris arundinacea
Phleum pratense
Picris hieracioides
Pimpinella saxifraga
Plantago lanceolata
Plantago major
Poa pratensis
Poa trivialis
Polygonum aviculare
Potentilla anserina
Potentilla reptans
Prunus cerasifera
Prunus spinosa
Quercus robur
Ranunculus acris
Taraxacum officinale agg.

Ranunculus repens
Rosa spec.
Rubus fruticosus
Rumex acetosa
Rumex obtusifolius
Salix alba
Salix aurita
Salix x rubens
Salvia pratensis
Sambucus nigra
Silene nutans
Silene pratensis
Sonchus arvensis
Sorbus intermedia
Sphaerocarpus opulifolius
Stachys sylvatica
Stellaria media

Thlaspi arvense
Torilis japonica
Tragopogon pratensis
Trifolium campestre
Trifolium pratense
Trifolium repens
Urtica dioica
Valeriana officinalis
Valeriana procurrens
Verbena officinalis
Veronica chamaedrys
Veronica persica
Vicia cracca
Vicia hirsuta
Vicia sativa ssp. sativa
Vicia tetrasperma

Anmerkungen zu den Änderungen in diesem PDF-Dokument und zum Optimieren des Druckens

Dieses Dokument ist für die PDF-Erstellung nicht optimiert worden. Daher sind hier Tabellen enthalten, die beim Drucken aus dem Acrobat Reader nicht auf eine DIN-A-4-Seite passen bzw. – bei Druckereinstellung „*Große Seiten auf Seitengröße verkleinern*“ – wegen der kleinen Schrift nicht mehr lesbar sind.

Falls Sie die Acrobat 5.0- Vollversion **und** einen postscriptfähigen Drucker besitzen, können Sie beim Drucken unter „Optionen“ oder „Weitere Optionen“ (hängt vom Drucker ab) eine „Aufteilung“ zu großer Seiten vornehmen, den Vergrößerungs- oder Verkleinerungsfaktor und die Überschneidung pro Seite einstellen.

Damit auch weniger gut ausgestattete Benutzer die „übergroßen“ Seiten aus diesem Dokument ausdrucken können, sind diese Seiten nachträglich entweder so „gedreht“ worden, dass sie auf eine A4-Seite passen oder aufgeteilt und im Anschluss an die Originalseite eingefügt worden (das Originalmanuskript, das man für die PDF-Erstellung optimieren könnte, steht uns leider nicht zur Verfügung).

Wenn Sie dieses Dokument aus dem Acrobat Reader als Ganzes ausdrucken lassen, werden sie also neben den übergroßen „Originalseiten“ - die aber entweder „abgeschnitten“ oder bei der Einstellung „*Große Seiten auf Seitengröße verkleinern*“ nicht mehr lesbar sind - auch die neu eingefügten Seiten bekommen, die sie dann aber passend „zusammenkleben“ müssen.

Damit Sie über diese scheinbar „verstümmelten“ Seiten nicht verwundert sind, wird diese Seite (die Sie jetzt gerade lesen) jeweils vor die neu eingefügten Seiten gesetzt.

Ein Tipp, falls Sie nur einzelne Seiten oder Teile daraus ausdrucken wollen:

Sie können im Acrobat Reader die Ansicht beliebig vergrößern und dann mit einem sogenannten Screenshot-Programm den Bildschirm oder Teile daraus „fotografieren“, in einem beliebigen Verzeichnis speichern und dann ausdrucken. Falls es Ihnen nichts ausmacht, den ganzen Bildschirm zu kopieren, können Sie das auch mit Bordmitteln tun, indem Sie mit der „Druck“-Taste eine Kopie in die Zwischenablage kopieren und von dort aus in ein beliebiges Text- oder Bildbearbeitungsprogramm einfügen. Screenshot-Programme – mit denen Sie eine beliebige Auswahl des Bildschirms kopieren können - gibt es als Freeware. Mein Favorit ist „Capture.exe“, ein sehr schnelles – allerdings englischsprachiges – Programm, das keine Installation erfordert! Dieses Programm bekommen Sie u. a. hier http://nebsy.nt.fh-koeln.de:8080/syntador/f_reihen/hilfe/scr_shot/print.htm oder hier <http://freeware.intrastar.net/printing.htm> .

Ihre
Universitätsbibliothek Hannover

Im November 2001

Florenliste V: Ehemalige sowie noch aktive Abbauflächen

Acer campestre	Chenopodium glaucum
Acer pseudoplatanus	Chrysanthemum vulgare
Achillea millefolium	Cirsium arvense
Aegopodium podagraria	Cirsium vulgare
Agrimonia eupatoria	Clematis vitalba
Agropyron repens	Convolvulus sepium
Agrostis capillaris	Conyza canadensis
Agrostis gigantea	Cornus sanguinea
Alisma plantago-aquatica	Corylus avellana
Alliaria petiolata	Crataegus monogyna
Alopecurus aequalis	Crepis biennis
Alopecurus myosuroides	Crepis capillaris
Alopecurus pratensis	Dactylis glomerata
Amoracia rusticana	Dactylorhiza maculata
Angelica sylvestris	Daucus carota
Anthemis tinctoria	Deschampsia cespitosa
Anthriscus sylvestris	Deschampsia flexuosa
Antirrhinum majus s	Descurainia sophia
Apera spica-venti	Dipsacus sylvestris
Aphanes arvensis	Dryopteris filix-mas
Arctium lappa	Echium vulgare
Arctium minus	Eleocharis palustris
Arctium tomentosum	Elodea canadensis
Arenaria leptoclados	Epilobium angustifolium
Arenaria serpyllifolia	Epilobium ciliatum
Arrhenatherum elatius	Epilobium hirsutum
Artemisia vulgaris	Epilobium palustre
Astragalus glycyphyllos	Epilobium tetragonum
Atriplex hastata	Equisetum arvense
Atriplex patula	Erigeron acris
Avena fatua	Erigeron annuus
Bellis perennis	Eryngium planum
Berteroa incarna	Euonymus europaeus
Betula pendula	Euphorbia helioscopia
Bromus hordeaceus	Festuca arundinacea
Bromus sterilis	Festuca rubra
Calamagrostis epigejos	Filago arvensis
Campanula patula	Fraxinus excelsior
Campanula rapunculus	Fumaria officinalis
Capsella bursa-pastoris	Galium album
Carduus crispus	Galium aparine
Carduus nutans	Geranium dissectum
Carex hirta	Geranium pusillum
Centaurea scabiosa	Geranium robertianum
Cerastium arvense	Geranium sanguineum
Cerastium holosteoides	Geum urbanum
Chaerophyllum bulbosum	Glechoma hederacea
Chaerophyllum temulum	Hesperis matronalis
Cheiranthus cheiri s	Hieracium bauhinii
Chelidonium majus	Hippuris vulgaris
Holcus lanatus	Pimpinella major

Hordeum murinum
Humulus lupulus
Hypericum perforatum
Ilex aquifolium
Impatiens parviflora
Iris pseudacorus
Juncus articulatus
Juncus inflexus
Juncus tenuis
Lactuca serriola
Lamium maculatum
Lapsana communis
Lathyrus latifolius s
Lathyrus pratensis
Lathyrus tuberosus
Lavatera thuringiaca
Lemna minor
Lepidium ruderales
Leucanthemum vulgare
Ligustrum vulgare s
Linaria vulgaris
Lolium perenne
Lotus corniculatus
Lycopus europaeus
Lysimachia punctata s
Lysimachia vulgaris
Lythrum salicaria
Malva alcea
Malva sylvestris
Matricaria discoidea
Matricaria inodora
Matricaria perforata
Matricaria recutita
Medicago lupulina
Melilotus albus
Melilotus officinalis
Mentha arvensis
Mentha x verticillata
Myosotis arvensis
Myosotis scorpioides agg.
Oenanthe biennis
Papaver dubium
Papaver rhoeas
Pastinaca sativa
Petasites hybridus
Phalaris arundinacea
Phalaris arundinacea var. picta s
Physalis alkekengi
Picea abies
Picris hieracioides

Senecio viscosus
Silene alba

Plantago lanceolata
Plantago major
Poa compressa
Poa nemoralis
Poa palustris
Poa pratensis
Poa trivialis
Polygonum amphibium f. terrestris
Polygonum aviculare
Polygonum lapathifolium
Polygonum persicaria
Populus x canadensis
Potentilla anserina
Potentilla reptans
Primula veris agg.
Prunella vulgaris
Prunus avium
Prunus domestica
Quercus robur
Ranunculus repens
Raphanus raphanistrum
Reseda lutea
Reseda luteola
Ribes uva-crispa s
Rorippa palustris
Rosa rubiginosa
Rubus caesius
Rubus fruticosus
Rumex conglomeratus
Rumex crispus
Rumex hydrolapathum
Rumex obtusifolius
Rumex palustris
Rumex x pratensis
Salix alba
Salix caprea
Salix viminalis
Salix x rubens (alba x fragilis)
Salix x smithiana
Sambucus nigra
Sanguisorba minor
Schoenoplectus lacustris
Schoenoplectus tabernaemontani
Scirpus sylvaticus
Scrophularia nodosa
Sedum acre
Sedum telephium ssp. maxima
Senecio erucifolius
Senecio jacobea
Senecio vernalis

Trifolium hybridum
Trifolium pratense

Silene dioica
Silene vulgaris
Sinapis arvensis
Sisymbrium altissimum
Solanum dulcamara
Solidago gigantea
Sonchus arvensis ssp. uliginosus
Sonchus asper
Sorbus aucuparia
Stellaria graminea
Stellaria media
Stellaria palustris
Symphoricarpos rivularis s
Symphytum officinale
Taraxacum officinale agg.
Thlaspi arvense
Torilis japonica
Tragopogon pratensis ssp. pratensis
Trifolium campestre
Trifolium dubium

Trifolium repens
Tussilago farfara
Typha angustifolia
Typha latifolia
Ulmus glabra
Urtica dioica
Valeriana officinalis
Valerianella locusta
Verbascum densiflorum
Verbascum thapsus
Veronica arvensis
Veronica longifolia
Vicia cracca
Vicia hirsuta
Vicia sativa
Vicia sepium
Vicia tetrasperma
Viola arvensis
Vulpia myuros

Florenliste VI: Brachen

Acer campestre
Acer pseudoplatanus
Achillea millefolium
Aethusa cynapium
Agrimonia procera
Agropyron repens
Agrostis capillaris
Agrostis stolonifera ssp. stol.
Alliaria petiolata
Alopecurus myosuroides
Alopecurus pratensis
Anagallis arvensis
Anthriscus sylvestris
Apera spica-venti
Aphanes arvensis
Arctium tomentosum
Arenaria serpyllifolia
Armeria elongata
Arrhenatherum elatius
Artemisia vulgaris
Atriplex patula
Avena fatua
Beta vulgaris
Betula pendula
Brassica napus
Bromus hordeaceus
Bromus sterilis
Calamagrostis epigejos
Campanula persicifolia
Capsella bursa-pastoris
Carduus crispus
Carduus nutans
Centaurea scabiosa
Cerastium holosteoides
Chenopodium album
Chenopodium glaucum
Chenopodium hybridum
Chenopodium polyspermum
Chenopodium rubrum
Cirsium arvense
Cirsium palustre
Cirsium vulgare
Clematis vitalba
Conium maculatum
Consolida regalis
Convolvulus arvensis
Conyza canadensis
Crataegus monogyna
Crepis biennis
Medicago sativa
Melilotus albus
Crepis capillaris
Dactylis glomerata
Daucus carota
Deschampsia cespitosa
Descurainia sophia
Echinochloa crus-galli
Epilobium adenocaulon
Epilobium angustifolium
Epilobium hirsutum
Epilobium montanum
Epilobium parviflorum
Epilobium tetragonum
Equisetum arvense
Erigeron acris
Erodium cicutarium
Euphorbia exigua
Euphorbia helioscopia
Festuca heterophylla
Festuca pratensis
Festuca rubra
Filago arvensis
Fraxinus excelsior
Fumaria officinalis
Galinsoga ciliata
Galium aparine
Galium mollugo
Genista tinctoria
Geranium dissectum
Geranium molle
Geum urbanum
Glechoma hederacea
Gnaphalium uliginosum
Heracleum sphondylium
Holcus lanatus
Hordeum vulgare
Hypericum hirsutum
Hypericum maculatum
Juncus bufonius
Lactuca serriola
Lamium album
Lamium amplexicaule
Lamium purpureum
Lapsana communis
Lolium multiflorum
Lolium perenne
Matricaria discoidea
Matricaria inodora
Matricaria recutita
Medicago lupulina
Senecio vulgaris
Silene dioica

Mentha arvensis
Mercurialis annua
Myosotis arvensis
Myosoton aquaticum
Papaver dubium
Papaver rhoeas
Phacelia tanacetifolia
Phleum pratense
Picris hieracioides
Pimpinella saxifraga
Plantago intermedia
Plantago lanceolata
Plantago major
Poa annua
Poa pratensis
Poa trivialis
Polygonum aviculare
Polygonum convolvulus
Polygonum lapathifolium
Polygonum persicaria
Potentilla anserina
Prunella vulgaris
Prunus spinosa
Ranunculus repens
Reseda luteola
Rumex crispus
Rumex obtusifolius
Rumex x pratensis
Salix spec. J.
Sambucus nigra
Senecio jacobea
Senecio vernalis
Senecio viscosus

Sinapis alba
Sinapis arvensis
Sisymbrium altissimum
Sisymbrium officinale
Solanum nigrum
Sonchus asper
Sonchus oleraceus
Sorbus aucuparia
Stellaria media
Symphytum officinale
Taraxacum officinale agg.
Thlaspi arvense
Torilis japonica
Tragopogon pratensis
Trifolium campestre
Trifolium pratense
Trifolium repens
Trifolium resupinatum
Trigonella melilotus-caerulea
Triticum aestivum
Tussilago farfara
Urtica dioica
Urtica urens
Verbena officinalis
Veronica arvensis
Veronica chamaedrys
Veronica hederifolia
Veronica persica
Veronica polita
Vicia sepium
Vicia hirsuta
Vicia tetrasperma
Viola arvensis

Anmerkungen zu den Änderungen in diesem PDF-Dokument und zum Optimieren des Druckens

Dieses Dokument ist für die PDF-Erstellung nicht optimiert worden. Daher sind hier Tabellen enthalten, die beim Drucken aus dem Acrobat Reader nicht auf eine DIN-A-4-Seite passen bzw. – bei Druckereinstellung „*Große Seiten auf Seitengröße verkleinern*“ – wegen der kleinen Schrift nicht mehr lesbar sind.

Falls Sie die Acrobat 5.0- Vollversion **und** einen postscriptfähigen Drucker besitzen, können Sie beim Drucken unter „Optionen“ oder „Weitere Optionen“ (hängt vom Drucker ab) eine „Aufteilung“ zu großer Seiten vornehmen, den Vergrößerungs- oder Verkleinerungsfaktor und die Überschneidung pro Seite einstellen.

Damit auch weniger gut ausgestattete Benutzer die „übergroßen“ Seiten aus diesem Dokument ausdrucken können, sind diese Seiten nachträglich entweder so „gedreht“ worden, dass sie auf eine A4-Seite passen oder aufgeteilt und im Anschluss an die Originalseite eingefügt worden (das Originalmanuskript, das man für die PDF-Erstellung optimieren könnte, steht uns leider nicht zur Verfügung).

Wenn Sie dieses Dokument aus dem Acrobat Reader als Ganzes ausdrucken lassen, werden sie also neben den übergroßen „Originalseiten“ - die aber entweder „abgeschnitten“ oder bei der Einstellung „*Große Seiten auf Seitengröße verkleinern*“ nicht mehr lesbar sind - auch die neu eingefügten Seiten bekommen, die sie dann aber passend „zusammenkleben“ müssen.

Damit Sie über diese scheinbar „verstümmelten“ Seiten nicht verwundert sind, wird diese Seite (die Sie jetzt gerade lesen) jeweils vor die neu eingefügten Seiten gesetzt.

Ein Tipp, falls Sie nur einzelne Seiten oder Teile daraus ausdrucken wollen:

Sie können im Acrobat Reader die Ansicht beliebig vergrößern und dann mit einem sogenannten Screenshot-Programm den Bildschirm oder Teile daraus „fotografieren“, in einem beliebigen Verzeichnis speichern und dann ausdrucken. Falls es Ihnen nichts ausmacht, den ganzen Bildschirm zu kopieren, können Sie das auch mit Bordmitteln tun, indem Sie mit der „Druck“-Taste eine Kopie in die Zwischenablage kopieren und von dort aus in ein beliebiges Text- oder Bildbearbeitungsprogramm einfügen. Screenshot-Programme – mit denen Sie eine beliebige Auswahl des Bildschirms kopieren können - gibt es als Freeware. Mein Favorit ist „Capture.exe“, ein sehr schnelles – allerdings englischsprachiges – Programm, das keine Installation erfordert! Dieses Programm bekommen Sie u. a. hier http://nebsy.nt.fh-koeln.de:8080/syntador/f_reihen/hilfe/scr_shot/print.htm oder hier <http://freeware.intrastar.net/printing.htm> .

Ihre
Universitätsbibliothek Hannover

Im November 2001

Florenliste VII: Äcker und Einsaatflächen

<i>Acer campestre</i> J.	<i>Conyza canadensis</i>
<i>Acer pseudoplatanus</i> J.	<i>Crepis biennis</i>
<i>Achillea millefolium</i>	<i>Dactylis glomerata</i>
<i>Aethusa cynapium</i>	<i>Daucus carota</i>
<i>Agropyron repens</i>	<i>Descurainia sophia</i>
<i>Agrostis stolonifera</i>	<i>Echinochloa crus-galli</i>
<i>Alliaria petiolata</i>	<i>Epilobium adenocaulon</i>
<i>Alopecurus myosuroides</i>	<i>Epilobium angustifolium</i>
<i>Alopecurus pratensis</i>	<i>Epilobium hirsutum</i>
<i>Anagallis arvensis</i>	<i>Epilobium montanum</i>
<i>Angelica sylvestris</i>	<i>Epilobium parviflorum</i>
<i>Anthriscus sylvestris</i>	<i>Epilobium tetragonum</i>
<i>Apera spica-venti</i>	<i>Equisetum arvense</i>
<i>Aphanes arvensis</i>	<i>Equisetum palustre</i>
<i>Arabidopsis thaliana</i>	<i>Erigeron acris</i>
<i>Arctium tomentosum</i>	<i>Erodium cicutarium</i>
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	<i>Euphorbia exigua</i>
<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Euphorbia helioscopia</i>
<i>Artemisia vulgaris</i>	<i>Euphorbia peplus</i>
<i>Atriplex hastata</i>	<i>Festuca pratensis</i>
<i>Atriplex patula</i>	<i>Festuca rubra</i>
<i>Avena fatua</i>	<i>Fraxinus excelsior</i> J.
<i>Betula pendula</i> J.	<i>Fumaria officinalis</i>
<i>Bidens tripartita</i>	<i>Galeopsis tetrahit</i>
<i>Brassica napus</i> ssp. <i>napus</i>	<i>Galinsoga ciliata</i>
<i>Bromus hordeaceus</i>	<i>Galinsoga parviflora</i>
<i>Bromus sterilis</i>	<i>Galium aparine</i>
<i>Campanula persicifolia</i>	<i>Geranium columbinum</i>
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Geranium dissectum</i>
<i>Carduus crispus</i>	<i>Geranium molle</i>
<i>Carduus nutans</i>	<i>Geranium pusillum</i>
<i>Carex cuprina</i>	<i>Geum urbanum</i>
<i>Carex hirta</i>	<i>Glechoma hederacea</i>
<i>Centaurea scabiosa</i>	<i>Gnaphalium uliginosum</i>
<i>Cerastium holosteoides</i>	<i>Gypsophila repens</i>
<i>Chaenarrhinum minus</i>	<i>Helianthus annuus</i>
<i>Chenopodium album</i>	<i>Heracleum sphodylium</i>
<i>Chenopodium glaucum</i>	<i>Holcus lanatus</i>
<i>Chenopodium hybridum</i>	<i>Hypericum desetangsii</i>
<i>Chenopodium polyspermum</i>	<i>Hypericum hirsutum</i>
<i>Chenopodium rubrum</i>	<i>Hypericum perforatum</i>
<i>Chrysanthemum vulgare</i>	<i>Hypericum tetrapterum</i>
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Juncus bufonius</i>
<i>Cirsium palustre</i>	<i>Juncus inflexus</i>
<i>Cirsium vulgare</i>	<i>Kickxia elatine</i>
<i>Clematis vitalba</i>	<i>Lactuca serriola</i>
<i>Conium maculatum</i>	<i>Lamium amplexicaule</i>
<i>Consolida regalis</i>	<i>Lamium purpureum</i>
<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Lapsana communis</i>
<i>Lepidium ruderales</i>	<i>Rumex obtusifolius</i>

Lolium multiflorum
Lolium perenne
Lotus corniculatus
Lycopus europaeus
Lythrum salicaria
Malva neglecta
Matricaria discoidea
Matricaria perforata
Matricaria recutita
Medicago lupulina
Medicago sativa
Melilotus officinalis
Mentha arvensis
Mercurialis annua
Myosotis arvensis
Myosoton aquaticum
Myosurus minimus
Nicotiana rustica
Onopordum acanthium
Oxalis fontana
Papaver dubium
Papaver rhoeas
Pastinaca sativa
Phacelia tanacetifolia
Phleum pratense
Picris hieracioides
Plantago intermedia
Plantago lanceolata
Poa annua
Poa pratensis
Poa trivialis
Polygonum amphibiumf. ter.
Polygonum aviculare
Polygonum convolvulus
Polygonum hydropiper
Polygonum lapathifolium
Polygonum persicaria
Potentilla anserina
Prunella vulgaris
Ranunculus repens
Ranunculus sceleratus
Raphanus raphanistrum
Rorippa amphibia
Rorippa palustris
Rosa spec.
Rumex crispus
Sagina apetala
Salix spec. J.
Sambucus nigra J.
Sedum telephium Agg.
Senecio jacobea
Senecio vernalis
Senecio viscosus
Senecio vulgaris
Silene noctiflora
Sinapis alba
Sinapis arvensis
Sisymbrium altissimum
Sisymbrium officinale
Solanum nigrum
Solidago canadensis
Solidago gigantea
Sonchus arvensis
Sonchus asper
Sonchus oleraceus
Sorbus aucuparia J.
Stachys palustris
Stellaria media
Symphytum officinale
Taraxacum officinale agg.
Thlaspi areense
Torilis japonica
Tragopogon pratensis
Trifolium campestre
Trifolium incarnatum
Trifolium pratense
Trifolium repens
Trifolium resupinatum
Trigonella melilotus-caerulea
Tussilago farfara
Urtica dioica
Urtica urens
Verbena officinalis
Veronica arvensis
Veronica beccabunga
Veronica hederifolia
Veronica persica
Veronica polita
Vicia sepium
Vicia hirsuta
Vicia tetrasperma
Viola arvensis

Anmerkungen zu den Änderungen in diesem PDF-Dokument und zum Optimieren des Druckens

Dieses Dokument ist für die PDF-Erstellung nicht optimiert worden. Daher sind hier Tabellen enthalten, die beim Drucken aus dem Acrobat Reader nicht auf eine DIN-A-4-Seite passen bzw. – bei Druckereinstellung „*Große Seiten auf Seitengröße verkleinern*“ – wegen der kleinen Schrift nicht mehr lesbar sind.

Falls Sie die Acrobat 5.0- Vollversion **und** einen postscriptfähigen Drucker besitzen, können Sie beim Drucken unter „Optionen“ oder „Weitere Optionen“ (hängt vom Drucker ab) eine „Aufteilung“ zu großer Seiten vornehmen, den Vergrößerungs- oder Verkleinerungsfaktor und die Überschneidung pro Seite einstellen.

Damit auch weniger gut ausgestattete Benutzer die „übergroßen“ Seiten aus diesem Dokument ausdrucken können, sind diese Seiten nachträglich entweder so „gedreht“ worden, dass sie auf eine A4-Seite passen oder aufgeteilt und im Anschluss an die Originalseite eingefügt worden (das Originalmanuskript, das man für die PDF-Erstellung optimieren könnte, steht uns leider nicht zur Verfügung).

Wenn Sie dieses Dokument aus dem Acrobat Reader als Ganzes ausdrucken lassen, werden sie also neben den übergroßen „Originalseiten“ - die aber entweder „abgeschnitten“ oder bei der Einstellung „*Große Seiten auf Seitengröße verkleinern*“ nicht mehr lesbar sind - auch die neu eingefügten Seiten bekommen, die sie dann aber passend „zusammenkleben“ müssen.

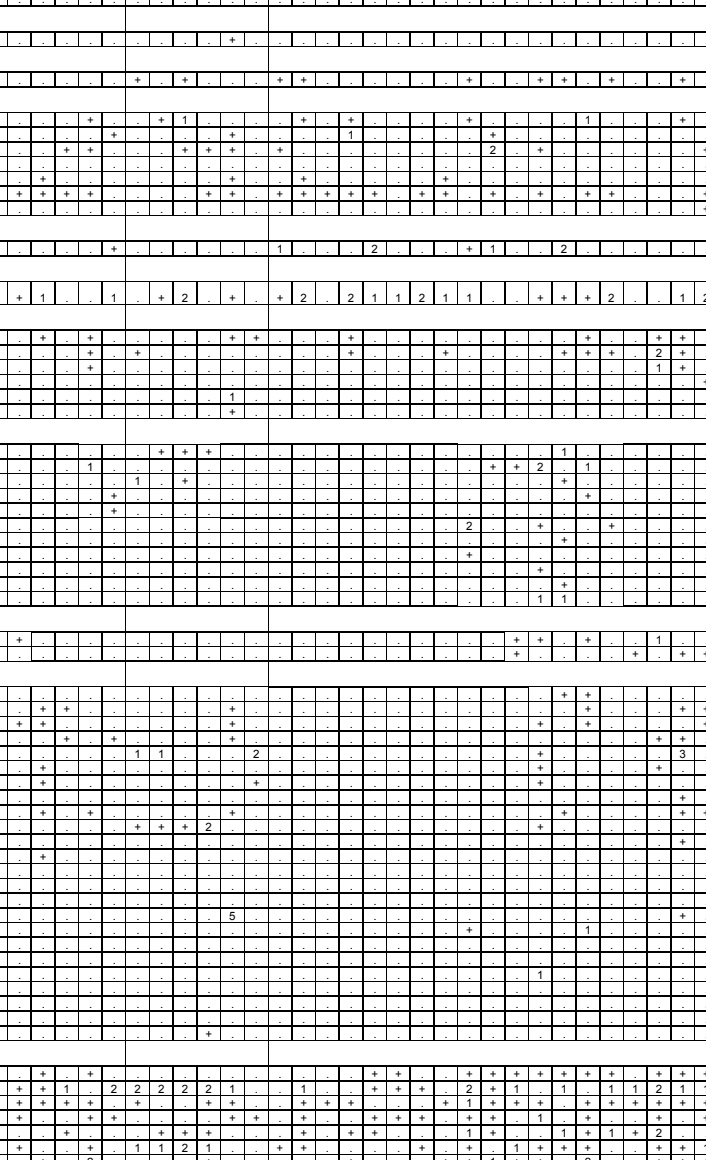
Damit Sie über diese scheinbar „verstümmelten“ Seiten nicht verwundert sind, wird diese Seite (die Sie jetzt gerade lesen) jeweils vor die neu eingefügten Seiten gesetzt.

Ein Tipp, falls Sie nur einzelne Seiten oder Teile daraus ausdrucken wollen:

Sie können im Acrobat Reader die Ansicht beliebig vergrößern und dann mit einem sogenannten Screenshot-Programm den Bildschirm oder Teile daraus „fotografieren“, in einem beliebigen Verzeichnis speichern und dann ausdrucken. Falls es Ihnen nichts ausmacht, den ganzen Bildschirm zu kopieren, können Sie das auch mit Bordmitteln tun, indem Sie mit der „Druck“-Taste eine Kopie in die Zwischenablage kopieren und von dort aus in ein beliebiges Text- oder Bildbearbeitungsprogramm einfügen. Screenshot-Programme – mit denen Sie eine beliebige Auswahl des Bildschirms kopieren können - gibt es als Freeware. Mein Favorit ist „Capture.exe“, ein sehr schnelles – allerdings englischsprachiges – Programm, das keine Installation erfordert! Dieses Programm bekommen Sie u. a. hier http://nebsy.nt.fh-koeln.de:8080/syntador/f_reihen/hilfe/scr_shot/print.htm oder hier <http://freeware.intrastar.net/printing.htm> .

Ihre
Universitätsbibliothek Hannover

Im November 2001



Gammelsaag pfl. Flora

3.3.2 AC Oxalido-Chenopodietum polyspermi

Oxalis fontana

DA Oxalido-Chenopodietum polyspermi

Chenopodium polyspermum

3.4 VC Fumario-Euphorbion

Aethusa cynapium

Atriplex patula

Euphorbia helioscopia

Euphorbia peplus

Fumaria officinalis

Thlaspi arense

Geranium dissectum

3.4.1 AC Thlaspio-Veronicetum politae

Veronica polita

3.4.4 AC Mercurialietum annuae

Mercurialis annua

4. OC Sisymbrietalia officinalis

Sisymbrium officinale

Urtica urens

Conyza canadensis

Geranium pusillum

Bromus sterilis

Malva neglecta

Begleiter feuchter Standorte

Polygonum amphibium var. terrestre

Juncus bufonius

Symphytum officinale

Rorippa amphibia

Myosoton aquaticum

Equisetum palustre

Rorippa palustris

Bidens tripartita

Veronica beccabunga

Stachys palustris

Ranunculus scleratus

Begleiter verdichteter Böden

Tussilago farfara

Equisetum arvense

Begleiter aus dem Feldrain

Ranunculus repens

Artemisia vulgaris

Urtica dioica

Lactuca serriola

Lolium multiflorum

Daucus carota

Heracleum sphondylium

Dactylis glomerata

Cirsium vulgare

Trifolium repens

Achillea millefolium

Verbena officinalis

Carduus crispus

Glechoma hederacea

Pastinaca sativa

Trifolium pratense

Potentilla anserina

Conium maculatum

Arctium tomentosum

Angelica sylvestris

Tragopogon pratensis

Arrhenatherum elatius

Alliaria petiolata

Torilis japonica

Begleiter

Salix spec. J.

Polygonum aviculare

Galium aparine

Taraxacum officinale agg.

Agropyron repens

Plantago intermedia

Poa annua

Lolium perenne

Matricaria discoidea

Rumex obtusifolius

Anmerkungen zu den Änderungen in diesem PDF-Dokument und zum Optimieren des Druckens

Dieses Dokument ist für die PDF-Erstellung nicht optimiert worden. Daher sind hier Tabellen enthalten, die beim Drucken aus dem Acrobat Reader nicht auf eine DIN-A-4-Seite passen bzw. – bei Druckereinstellung „*Große Seiten auf Seitengröße verkleinern*“ – wegen der kleinen Schrift nicht mehr lesbar sind.

Falls Sie die Acrobat 5.0- Vollversion **und** einen postscriptfähigen Drucker besitzen, können Sie beim Drucken unter „Optionen“ oder „Weitere Optionen“ (hängt vom Drucker ab) eine „Aufteilung“ zu großer Seiten vornehmen, den Vergrößerungs- oder Verkleinerungsfaktor und die Überschneidung pro Seite einstellen.

Damit auch weniger gut ausgestattete Benutzer die „übergroßen“ Seiten aus diesem Dokument ausdrucken können, sind diese Seiten nachträglich entweder so „gedreht“ worden, dass sie auf eine A4-Seite passen oder aufgeteilt und im Anschluss an die Originalseite eingefügt worden (das Originalmanuskript, das man für die PDF-Erstellung optimieren könnte, steht uns leider nicht zur Verfügung).

Wenn Sie dieses Dokument aus dem Acrobat Reader als Ganzes ausdrucken lassen, werden sie also neben den übergroßen „Originalseiten“ - die aber entweder „abgeschnitten“ oder bei der Einstellung „*Große Seiten auf Seitengröße verkleinern*“ nicht mehr lesbar sind - auch die neu eingefügten Seiten bekommen, die sie dann aber passend „zusammenkleben“ müssen.

Damit Sie über diese scheinbar „verstümmelten“ Seiten nicht verwundert sind, wird diese Seite (die Sie jetzt gerade lesen) jeweils vor die neu eingefügten Seiten gesetzt.

Ein Tipp, falls Sie nur einzelne Seiten oder Teile daraus ausdrucken wollen:

Sie können im Acrobat Reader die Ansicht beliebig vergrößern und dann mit einem sogenannten Screenshot-Programm den Bildschirm oder Teile daraus „fotografieren“, in einem beliebigen Verzeichnis speichern und dann ausdrucken. Falls es Ihnen nichts ausmacht, den ganzen Bildschirm zu kopieren, können Sie das auch mit Bordmitteln tun, indem Sie mit der „Druck“-Taste eine Kopie in die Zwischenablage kopieren und von dort aus in ein beliebiges Text- oder Bildbearbeitungsprogramm einfügen. Screenshot-Programme – mit denen Sie eine beliebige Auswahl des Bildschirms kopieren können - gibt es als Freeware. Mein Favorit ist „Capture.exe“, ein sehr schnelles – allerdings englischsprachiges – Programm, das keine Installation erfordert! Dieses Programm bekommen Sie u. a. hier http://nebsy.nt.fh-koeln.de:8080/syntador/f_reihen/hilfe/scr_shot/print.htm oder hier <http://freeware.intrastar.net/printing.htm> .

Ihre
Universitätsbibliothek Hannover

Im November 2001

Tabelle VI: Vegetationsaufnahmen der Äcker mit Zwischenfrüchten bzw. Selbstbegrünung

Laufende Nummer	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	
Aufnahme-Nummer		16	39	40	54	59	60	64	65	72	88	89	96	102	106	109	113	115	A.1
Ort		Waldrand	Sportplatz	W. Beethen	O. Beethen	N. Beethen	NO. Beethen	NO. Beethen	NO. Beethen	NO. Beethen	S. Burgstemmen	S. Burgstemmen	Leine	W. Beethen	W. Beethen	NW. Beethen	Burgstemmen	S. Burgstemmen	W. Beethen
Inklination		5	-	1	5	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	5	3
Exposition		SW	-	N	W		N	SW	-	-	-	-	-	-	N	S	NO	-	W
Kultur		Einsaat-Mischung	Snappis aba	Snappis aba	Einsaat-Mischung	Einsaat-Mischung	Einsaat-Mischung	Snappis aba	Snappis aba	Einsaat-Mischung	Einsaat-Mischung	Einsaat-Mischung	Einsaat-Mischung	Einsaat-Mischung	Einsaat-Mischung	Einsaat-Mischung	Einsaat-Mischung	Heller (Dürrsaat)	Selbstbegrünung
Krautschicht Deckung (%)		95	50	80	95	15	5	5	10	70	70	95	100	85	85	95	50	100	75
Moosschicht Deckung (%)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	5	-	-
Größe (m²)		400	500	400	400	100	100	200	100	400	500	400	400	400	400	200	400	200	500
Artenzahl		58	54	32	37	20	22	22	23	37	35	21	37	61	58	46	42	32	54
<i>Cirsium arvense</i>		2	+	+	1	+	+	+	+	+	+	1	1	1	3	+	1	1	
<i>Chenopodium album</i>		.	1	+	2	+	1	+	2	1	+	.	1	1	+	+	+	+	
<i>Matricaria recutita</i>		1	1	+	1	1	1	+	1	2	.	+	1	2	+	1	1	1	+
<i>Taraxacum officinale</i>		1	+	1	+	+	+	+	+	+	.	1	+	+	1	+	1	+	+
<i>Viola arvensis</i>		+	2	2	+	+	+	+	1	2	+	.	3	3	+	1	.	1	
<i>Stellaria media</i>		.	2	2	.	2	1	+	+	2	2	1	.	2	2	+	.	2	2
<i>Galium aparine</i>		+	1	2	+	.	.	+	.	+	+	.	1	1	+	+	+	+	+
<i>Lamium purpureum</i>		+	+	+	.	+	+	+	+	1	.	.	1	+	.	1	+	.	+
<i>Plantago intermedia</i>		+	+	.	.	+	.	+	.	+	1	+	+	+	+	1	.	.	+
<i>Polygonum aviculare</i>		+	1	1	1	.	.	.	+	1	1	+	1	.	+	.	.	1	1
<i>Polygonum convolvulus</i>		.	1	1	+	.	.	+	+	1	+	.	.	2	2	+	+	.	+
<i>Polygonum persicaria</i>		.	.	+	+	1	+	+	+	2	+	+	.	1	1	1	.	.	+
<i>Sonchus asper</i>		+	1	+	2	.	.	+	+	+	.	.	2	2	+	2	.	.	+
<i>Urtica dioica</i>		+	+	+	+	.	.	+	+	+	.	.	+	+	+	+	.	.	+
<i>Capsella bursa-pastoris</i>		1	.	.	2	+	+	.	.	1	+	+	1	1	.	+	1	+	+
<i>Lactuca seriola</i>		1	.	+	1	.	.	+	.	+	.	.	1	+	+	+	+	+	+
<i>Papaver rhoeas</i>		.	+	+	+	.	.	.	+	1	.	.	+	+	+	+	.	1	.
<i>Thlaspi arvense</i>		+	.	.	1	+	.	.	+	1	+	.	2	1	.	1	+	+	+
<i>Anagallis arvensis</i>		+	+	.	+	.	.	.	+	+	.	.	1	1	1	.	+	.	1
<i>Mercurialis annua</i>		.	3	2	.	.	1	1	+	+	1	.	.	1	2	.	.	+	.
<i>Rumex obtusifolius</i>		+	+	.	+	.	.	+	+	.	1	+	+	.	.	+	+	.	+
<i>Sonchus oleraceus</i>		+	+	.	.	+	+	+	.	1	+	+	.	+	+	.	.	1	.
<i>Lolium multiflorum</i>		4	+	3	3	.	.	.	.	2	4	4	4	2	3	4	.	.	.
<i>Poa annua</i>		+	+	+	2	1	1	.	.	+	+	+	.	.	1
<i>Veronica persica</i>		1	+	+	1	.	1	.	1	1	.	.	.	1	.	.	1	1	.
<i>Lolium perenne</i>		1	.	.	3	.	1	.	.	+	1	.	.	1	+	.	2	.	+
<i>Trifolium repens</i>		+	+	.	3	.	.	.	+	1	.	.	2	+	+	.	.	.	+
<i>Aethusa cynapium</i>		.	1	+	.	.	+	.	.	2	+	+	.	.	+	.	.	.	.
<i>Euphorbia helioscopia</i>		+	+	+	.	+	.	.	1	.	.	.	+	+	.
<i>Matricaria inodora</i>		.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	1	+	+	+
<i>Myosotis arvensis</i>		1	1	.	.	.	+	+	1	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.
<i>Tussilago farfara</i>		+	+	.	+	+	.	.	.	+	+	+	.	.	+
<i>Agropyron repens</i>		.	+	2	.	.	.	.	1	+	.	4	2	.	+
<i>Carduus crispus</i>		+	+	+	1	.	.	.	+	.	+
<i>Chenopodium rubrum</i>		.	.	.	+	+	.	.	+	+	+	.	+	1	+
<i>Conyza canadensis</i>		+	.	.	+	.	.	+	+	+	+
<i>Dactylis glomerata</i>		1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2	1	1	1	.	.	.
<i>Fumaria officinalis</i>		.	+	+	.	1	+	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	+	.
<i>Sisymbrium officinale</i>		.	+	+	.	+	+	+	.	+	+	.
<i>Chenopodium glaucum</i>		+	+	+	+	+	+	.
<i>Cirsium vulgare</i>		1	+	+	.	+	+	+
<i>Euphorbia exigua</i>		+	.	.	+	1	+	+	.	+	.	+
<i>Senecio vulgaris</i>		.	+	+	.	.	.	+	+	.	2	.	1
<i>Solanum nigrum</i>		.	+	.	.	+	.	.	.	+	+	+	.	.	+
<i>Triticum aestivum</i>		.	+	+	1	1	.	.	.	3
<i>Alopecurus myosuroides</i>		.	+	+	+	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.
<i>Aphanes arvensis</i>		.	+	1	+	.	+	.	+	1
<i>Atriplex patula</i>		+	.	.	.	+	.	.	1	+	.
<i>Epilobium adenocaulon</i>		+	+	1	+	+	.	+
<i>Epilobium hirsutum</i>		+	+	.	+
<i>Lamium amplexicaule</i>		.	+	.	+	+	1	+	.	.	.	.	.
<i>Phleum pratense</i>		+	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
<i>Polygonum lapathifolium</i>		.	+	.	.	+	+	+	+
<i>Salix J.</i>		.	+	+	.	.	.	+	1	.	.	.	+
<i>Galinsoga ciliata</i>		.	+	+	+	.	.	.	+	.
<i>Matricaria discoidea</i>		+	+	.	+	+
<i>Phacelia tanacetifolia</i>		2	3	+	.	.	.	.	.	.	+
<i>Poa trivialis</i>		2	+	+	.	.	.
<i>Trifolium resupinatum</i>		2	3	5	.	.	.	.	.	.	1
<i>Urtica urens</i>		1	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+
<i>Arrhenatherum elatius</i>		2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	+	.	.
<i>Bromus sterilis</i>		2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1
<i>Convolvulus arvensis</i>		+	+	+
<i>Arctium tomentosum</i>		+	+	.
<i>Vicia tetrasperma</i>		+	+	+	.	.	+

Florenliste VIII: Gesamtes Untersuchungsgebiet

<i>Acer campestre</i>	<i>Avenella flexuosa</i>
<i>Acer platanoides</i>	<i>Ballota nigra</i>
<i>Acer pseudoplatanus</i>	<i>Bellis perennis</i>
<i>Achillea millefolium</i>	<i>Berberis thunbergii</i>
<i>Adoxa moschatelina</i>	<i>Berberis vulgaris</i>
<i>Aegopodium podagraria</i>	<i>Berteroa incarna</i>
<i>Aethusa cynapium</i>	<i>Berula erecta</i>
<i>Agrimonia eupatoria</i>	<i>Betula pendula</i>
<i>Agrimonia procera</i>	<i>Betula pubescens</i>
<i>Agropyron repens</i>	<i>Bidens tripartita</i>
<i>Agrostis capillaris</i>	<i>Brachypodium sylvaticum</i>
<i>Agrostis gigantea</i>	<i>Brassica napus ssp. napus</i>
<i>Agrostis stolonifera ssp. stol.</i>	<i>Bromus hordeaceus</i>
<i>Ajuga reptans</i>	<i>Bromus sterilis</i>
<i>Alchemilla vulgaris Agg.</i>	<i>Bupleurum falcatum</i>
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	<i>Calamagrostis epigejos</i>
<i>Alliaria petiolata</i>	<i>Campanula patula</i>
<i>Allium ursinum</i>	<i>Campanula persicifolia</i>
<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Campanula rapunculoides</i>
<i>Alopecurus aequalis</i>	<i>Campanula rapunculus</i>
<i>Alopecurus myosuroides</i>	<i>Campanula trachelium</i>
<i>Alopecurus pratensis</i>	<i>Capsella bursa-pastoris</i>
<i>Amoracia rusticana</i>	<i>Cardamine pratensis</i>
<i>Anagallis arvensis</i>	<i>Cardaria draba</i>
<i>Anemone nemorosa</i>	<i>Carduus crispus</i>
<i>Anemone ranunculoides</i>	<i>Carduus nutans</i>
<i>Angelica sylvestris</i>	<i>Carex acuta</i>
<i>Anthemis tinctoria</i>	<i>Carex cuprina</i>
<i>Anthriscus sylvestris</i>	<i>Carex hirta</i>
<i>Antirrhinum majus s</i>	<i>Carex muricata agg.</i>
<i>Apera spica-venti</i>	<i>Carex pendula</i>
<i>Aphanes arvensis</i>	<i>Carex sylvatica</i>
<i>Arabidopsis thaliana</i>	<i>Carpinus betulus</i>
<i>Arctium lappa</i>	<i>Centaurea scabiosa</i>
<i>Arctium minus</i>	<i>Centaureum erythraea</i>
<i>Arctium tomentosum</i>	<i>Cerastium arvense</i>
<i>Arenaria leptocladus</i>	<i>Cerastium holosteoides</i>
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	<i>Chaenarrhinum minus</i>
<i>Armeria elongata</i>	<i>Chaerophyllum bulbosum</i>
<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Chaerophyllum hirstum</i>
<i>Artemisia vulgaris</i>	<i>Chaerophyllum temulum</i>
<i>Arum maculatum</i>	<i>Cheiranthus cheiri s</i>
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	<i>Chelidonium majus</i>
<i>Athyrium filix-femina</i>	<i>Chenopodium album</i>
<i>Atriplex hastata</i>	<i>Chenopodium glaucum</i>
<i>Atriplex patula</i>	<i>Chenopodium hybridum</i>
<i>Atropa bella-donna</i>	<i>Chenopodium polyspermum</i>
<i>Avena fatua</i>	<i>Chrysanthemum vulgare</i>
<i>Circaea lutetiana</i>	<i>Eryngium planum</i>

Cirsium arvense
Cirsium oleraceum
Cirsium palustre
Cirsium vulgare
Clematis vitalba
Conium maculatum
Consolida regalis
Convalaria majalis
Convolvulus arvensis
Convolvulus sepium
Conyza canadensis
Cornus alba/ tatarica
Cornus mas
Cornus sanguinea
Corydalis cava
Corylus avellana
Crataegus crus-galli
Crataegus laevigata
Crataegus monogyna
Crepis biennis
Crepis capillaris
Dactylis glomerata
Dactylorhiza maculata
Daphne mezereum
Daucus carota
Deschampsia cespitosa
Descurainia sophia
Dipsacus sylvestris
Dryopteris filix-mas
Dryopteris carthusiana
Dryopteris filix-mas
Echinochloa crus-galli
Echium vulgare
Eleocharis plaustris
Elodea canadensis
Epilobium adenocaulon
Epilobium angustifolium
Epilobium ciliatum
Epilobium hirsutum
Epilobium montanum
Epilobium palustre
Epilobium parviflorum
Epilobium tetragonum
Epipactis helleborine
Equisetum arvense
Equisetum palustre
Erigeron acris
Erigeron annuus
Erodium cicutarium
Hieracium bauhinii
Hieracium pilosella
Euonymus europaeus
Eupatorium cannabinum
Euphorbia exigua
Euphorbia helioscopia
Euphorbia peplus
Euphrasia rostkoviana
Fagus sylvatica
Falcaria vulgaris
Festuca altissima
Festuca arundinacea
Festuca gigantea
Festuca heterophylla
Festuca pratensis
Festuca rubra
Filago arvensis
Filipendula ulmaria ssp. denundata
Forsythia suspensa
Frangula alnus
Fraxinus excelsior
Fumaria officinalis
Galeopsis tetrahit
Galinsoga ciliata
Galinsoga parviflora
Galium album agg.
Galium aparine
Galium mollugo
Galium odoratum
Galium sylvaticum
Galium uliginosum
Galium verum
Genista tinctoria
Geranium columbinum
Geranium dissectum
Geranium molle
Geranium palustre
Geranium pusillum
Geranium robertianum
Geranium sanguineum
Geum urbanum
Glechoma hederacea
Glyceria fluitans
Gnaphalium uliginosum
Gypsophila repens
Hedera helix
Helianthus annuus
Helianthus tuberosus
Hepatica nobilis
Heracleum sphondylium
Hesperis matronalis
Lotus uliginosus
Luzula luzuloides

Hieracium sabaudum
Hippophae rhamnoides
Hippuris vulgaris
Holcus lanatus
Hordeum murinum
Humulus lupulus
Hypericum desetangsii
Hypericum hirsutum
Hypericum maculatum ssp. maculatum
Hypericum perforatum
Hypericum tetrapterum
Hypochoeris radicata
Ilex aquifolium
Impatiens parviflora
Impatiens glandulifera
Iris pseudacorus
Juncus articulatus
Juncus bufonius
Juncus effusus
Juncus filiformis
Juncus inflexus
Juncus tenuis
Kickxia elatine
Knautia arvensis
Laburnum anagyroides
Lactuca serriola
Lamium album
Lamium amplexicaule
Lamium galeobdolon
Lamium maculatum
Lamium purpureum
Lapsana communis
Larix decidua
Lathyrus latifolius s
Lathyrus pratensis
Lathyrus tuberosus
Lavatera thuringiaca
Lemna minor
Leontodon autumnalis
Lepidium ruderales
Leucanthemum vulgare
Ligustrum vulgare
Linaria vulgaris
Lolium multiflorum
Lolium perenne
Lonicera periclymenum
Lonicera xylosteum
Lotus corniculatus
Phleum pratense
Phragmites australis
Physalis alkekengi
Lycopus europaeus
Lysimachia nummularia
Lysimachia punctata s
Lysimachia vulgaris
Lythrum salicaria
Maianthemum bifolium
Malva alcea
Malva neglecta
Malva sylvestris
Matricaria discoidea
Matricaria perforata
Matricaria recutita
Medicago lupulina
Medicago sativa
Melampyrum nemorosum
Melica uniflora
Melilotus albus
Melilotus officinalis
Mentha aquatica
Mentha arvensis
Mentha x verticillata
Mercurialis annua
Mercurialis perennis
Miliium effusum
Moehringia trinervia
Mycelis muralis
Myosotis arvensis
Myosotis scorpioides agg.
Myosotis sylvatica
Myosoton aquaticum
Myosurus minimus
Nicotiana rustica
Odontites vulgaris
Oenanthe biennis
Ononis spinosa
Onopordum acanthium
Origanum vulgare
Oxalis acetosella
Oxalis fontana
Papaver dubium
Papaver rhoeas
Paris quadrifolia
Pastinaca sativa
Petasites hybridus
Peucedanum palustre
Phacelia tanacetifolia
Phalaris arundinacea
Phalaris arundinacea var. picta s
Rorippa amphibia
Rorippa palustris
Rosa canina

Physocarpus opulifolius
Picea abies
Picris hieracioides
Pimpinella major
Pimpinella saxifraga
Plantago intermedia
Plantago lanceolata
Plantago major
Poa annua
Poa compressa
Poa nemoralis
Poa palustris
Poa pratensis
Poa trivialis
Polygonatum multiflorum
Polygonum amphibium f. terrestris
Polygonum aviculare
Polygonum convolvulus
Polygonum hydropiper
Polygonum lapathifolium
Polygonum persicaria
Populus nigra
Populus tremula
Populus x canadensis
Potentilla anserina
Potentilla palustris
Potentilla reptans
Potentilla sterilis
Primula elatior
Primula veris agg.
Prunella vulgaris
Prunus avium
Prunus cerasifera
Prunus domestica
Prunus spinosa
Pteridium aquilinum
Pulicaria dysenterica
Pulmonaria obscura
Pulmonaria officinalis
Quercus robur
Ranunculus acris
Ranunculus ficaria
Ranunculus repens
Ranunculus sceleratus
Raphanus raphanistrum
Reseda lutea
Reseda luteola
Rhamnus cathartica
Ribes uva-crispa
Robinia pseudoacacia
Sisymbrium officinale
Solanum dulcamara
Solanum nigrum
Solidago canadensis
Rosa glauca
Rosa pimpinellifolia
Rosa rubiginosa
Rosa rugosa
Rubus caesius
Rubus fruticosus agg.
Rubus idaeus
Rumex acetosa
Rumex conglomeratus
Rumex crispus
Rumex hydrolapathum
Rumex obtusifolius
Rumex palustris
Rumex x pratensis
Sagina apetala
Salix alba
Salix aurita
Salix caprea
Salix daphnoides
Salix viminalis
Salix x rubens
Salix x smithiana
Salvia pratensis
Sambucus nigra
Sanguisorba minor
Sanicula europea
Schoenoplectus lacustris
Schoenoplectus tabernaemontani
Scirpus sylvaticus
Scrophularia nodosa
Scutellaria galericulata
Sedum acre
Sedum telephium ssp. maxima
Selinum carvifolia
Senecio erucifolius
Senecio jacobea
Senecio vernalis
Senecio viscosus
Senecio vulgaris
Silene alba
Silene dioica
Silene latifolia
Silene noctiflora
Silene nutans
Silene pratensis
Silene vulgaris
Sinapis alba
Sinapis arvensis
Sisymbrium altissimum
Trifolium repens
Trifolium resupinatum
Trigonella melilotus-caerulea
Trisetum flavescens
Tussilago farfara

Solidago gigantea
Solidago virgaurea
Sonchus arvensis
Sonchus asper
Sonchus olerceus
Sorbus aucuparia
Sorbus intermedia
Sphaerocarpus opulifolius
Stachys palustris
Stachys sylvatica
Stellaria graminea
Stellaria holostea
Stellaria media
Stellaria palustris
Symphoricarpos rivularis s
Symphytum officinale
Taraxacum officinale agg.
Teucrium scorodonia
Thlaspi arense
Tilia cordata
Torilis japonica
Tragopogon pratensis ssp. pratensis
Trifolium campestre
Trifolium dubium
Trifolium hybridum
Trifolium incarnatum
Trifolium pratense
Typha angustifolia
Typha latifolia
Ulmus glabra
Urtica dioica
Urtica urens
Valeriana officinalis
Valerianella locusta
Verbascum densiflorum
Verbascum thapsus
Verbena officinalis
Veronica arvensis
Veronica beccabunga
Veronica chamaedrys
Veronica hederifolia
Veronica longifolia
Veronica persica
Veronica polita
Veronica teucrium
Viburnum opulus
Vicia sepium
Vicia cracca
Vicia hirsuta
Vicia sativa ssp. sativa
Vicia sepium
Vicia tetrasperma
Viola arvensis
Viola reichenbachiana
Vulpia myuros

Florenliste IX: Im Untersuchungsgebiet vorkommende Rote Liste-Arten

**der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen
(GARVE & WEBER 1993)**

Agrimonia procera	3
Arctium lappa	(3)
Armeria elongata	3
Berberis vulgaris	2
Bupleurum falcatum	3
Campanula patula	2 F, 3 H
Chenopodium hybridum	3
Consolida regalis	2 F, 3 H
Cornus mas	2
Dactylorhiza maculata	3
Euphrasia rostkoviana	0 F, 2 H
Filago arvensis	2
Genista tinctoria	2 F, 3 H
Geranium sanguineum	0 F, 1 H
Hippuris vulgaris	3
Juncus filiformis	3
Kickxia elatine	2
Lathyrus tuberosus	(3)
Malva alcea	(3)
Myosurus minimus	3
Peucedanum palustre	2 H
Physalis alkekengi	3
Physocarpus opulifolius	3
Populus nigra	3
Potentilla palustris	2 H
Primula veris	2 F, 3 H
Pulicaria dysenterica	3
Raphanus raphanistrum	3
Salvia pratensis	3
Schoenoplectus lacustris	(3)
Silene noctiflora	3
Silene nutans	2 F, 3 H
Verbena officinalis	2 F, 3 H
Veronica longifolia	3
Veronica teucrium	3

Gefährdungskategorie		Zusätze zu den Gefährdungskategorien	
0	Ausgestorben	F	Gefährdungskategorie im Flachland
1	Vom Aussterben bedroht		
2	Stark gefährdet		
3	Gefährdet	H	Gefährdungskategorie im Hügel- und Bergland
(3)	Unzureichender Kenntnisstand		

Signed Rank-Test	N (Anzahl Probeflächen)	p-Wert
Artenzahl Samenbank	30	nicht signifikant
Samen/m ²	30	nicht signifikant
Artenzahl Gelände	87	0,0001
Deckungsgrad Kräuter	87	0,0001
Deckungsgrad Kultur	87	0,0001
N-Düngemenge	87	0,0001
Ertrag	87	0,0001

Tab. VII a: Differenz quantitativer Merkmale extensiv und intensiv bewirtschafteter Probeflächen

Signed Rank-Test (p-Werte); n.s. = nicht signifikant	Herbizide			Jahr			Fruchtart		Lage	
	keine	1/2 Menge	volle Menge	1997	1998	1999	Winterweizen	Wintergerste	Mitte	Rand
Artenzahl Samenbank	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Samen/m ²	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Artenzahl Gelände	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,002
Deckung Kräuter	0,0001	0,0001	-0,0625	-0,0645	0,0001	0,0001	0,0001	0,001	0,0001	0,0313
Deckung Kultur	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,001	0,0001	0,001
N-Düngemenge	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,001
Ertrag	0,0001	0,0001	0,0007	n.s.	0,0001	0,0001	0,0001	0,0075	0,0001	0,0098

Tab. VII b: Differenz quantitativer Merkmale extensiv und intensiv bewirtschafteter Probeflächen in Bezug auf einzelne Parameter

Wilcoxon's Rank Sum Test	Ertrag	Protein	Sedimentationswert	Fallzahl	Hektolitergewicht	TKG	Kornzahl pro Ähre
Maßnahme 1 Winterweizen	0,0001	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	0,0126	n.s.
Maßnahme 2 Winterweizen	0,0001	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Maßnahme 1 Wintergerste	n.s.	-	-	-	n.s.	n.s.	n.s.

Tab. VII c: Differenz quantitativer Merkmale extensiv und intensiv bewirtschafteter Probeflächen

	Kruskal-Wallis Test		Wilcoxon's Rank Sum Test	
	0/1/2	00:01	01:02	00:02
Herbizidmenge (Vergleich)*				
Artenzahl	n.s.		unzulässig	
Samenbank	n.s.		unzulässig	
Artenzahl Gelände	0,002	n.s.	0,002	0,001
Deckungsgrad Kräuter	0,001	n.s.	0,004	0,0004
Deckungsgrad Kultur	0,039	n.s.	0,033	0,019

*0=keine Herbizidapplikation, 1=1/2 Menge, 2=Herbizidapplikation wie im intensiven Bereich; n.s. = nicht signifikant

Tab. VIII a: Einfluß der Herbizidapplikation auf die quantitativen Merkmale

Einflußfaktor	Jahre								Fruchtart		Lage	
	Kruskal-Wallis Test		Wilcoxon's Rank Sum Test				Kruskal-Wallis Test		Wilcoxon's Rank Sum Test			
Test (n.s. = nicht signifikant)												
Bewirtschaftung	extensiv				intensiv				ext.	int.	ext.	int.
Vergleichsparameter	97/98/99	97:98	97:99	98:99	97/98/99	97:98	97:99	98:99	ww : wg*		Mitte:Rand	
Artenzahl	nicht zulässig				nicht zulässig				n.s.	n.s.	0,0001	0,0001
Samenbank	nicht zulässig				nicht zulässig				n.s.	n.s.	0,003	0
Artenzahl Gelände	n.s.	unzulässig			0,008	n.s.	0,019	0,005	n.s.	n.s.	n.s.	0,013
Deckungsgrad Kräuter	-0,061	n.s.	0,048	0,045	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Deckungsgrad Kultur	0,0003	-0,051	0,0003	0,006	0,0001	n.s.	0,006	0,0001	0,0001	0,034	n.s.	n.s.

*ww = Winterweizen, wg = Wintergerste

Tab. VIII b: Einfluß der Versuchsjahre, Fruchtart und Lage auf die quantitativen Merkmale

Anmerkungen zu den Änderungen in diesem PDF-Dokument und zum Optimieren des Druckens

Dieses Dokument ist für die PDF-Erstellung nicht optimiert worden. Daher sind hier Tabellen enthalten, die beim Drucken aus dem Acrobat Reader nicht auf eine DIN-A-4-Seite passen bzw. – bei Druckereinstellung „*Große Seiten auf Seitengröße verkleinern*“ – wegen der kleinen Schrift nicht mehr lesbar sind.

Falls Sie die Acrobat 5.0- Vollversion **und** einen postscriptfähigen Drucker besitzen, können Sie beim Drucken unter „Optionen“ oder „Weitere Optionen“ (hängt vom Drucker ab) eine „Aufteilung“ zu großer Seiten vornehmen, den Vergrößerungs- oder Verkleinerungsfaktor und die Überschneidung pro Seite einstellen.

Damit auch weniger gut ausgestattete Benutzer die „übergroßen“ Seiten aus diesem Dokument ausdrucken können, sind diese Seiten nachträglich entweder so „gedreht“ worden, dass sie auf eine A4-Seite passen oder aufgeteilt und im Anschluss an die Originalseite eingefügt worden (das Originalmanuskript, das man für die PDF-Erstellung optimieren könnte, steht uns leider nicht zur Verfügung).

Wenn Sie dieses Dokument aus dem Acrobat Reader als Ganzes ausdrucken lassen, werden sie also neben den übergroßen „Originalseiten“ - die aber entweder „abgeschnitten“ oder bei der Einstellung „*Große Seiten auf Seitengröße verkleinern*“ nicht mehr lesbar sind - auch die neu eingefügten Seiten bekommen, die sie dann aber passend „zusammenkleben“ müssen.

Damit Sie über diese scheinbar „verstümmelten“ Seiten nicht verwundert sind, wird diese Seite (die Sie jetzt gerade lesen) jeweils vor die neu eingefügten Seiten gesetzt.

Ein Tipp, falls Sie nur einzelne Seiten oder Teile daraus ausdrucken wollen:

Sie können im Acrobat Reader die Ansicht beliebig vergrößern und dann mit einem sogenannten Screenshot-Programm den Bildschirm oder Teile daraus „fotografieren“, in einem beliebigen Verzeichnis speichern und dann ausdrucken. Falls es Ihnen nichts ausmacht, den ganzen Bildschirm zu kopieren, können Sie das auch mit Bordmitteln tun, indem Sie mit der „Druck“-Taste eine Kopie in die Zwischenablage kopieren und von dort aus in ein beliebiges Text- oder Bildbearbeitungsprogramm einfügen. Screenshot-Programme – mit denen Sie eine beliebige Auswahl des Bildschirms kopieren können - gibt es als Freeware. Mein Favorit ist „Capture.exe“, ein sehr schnelles – allerdings englischsprachiges – Programm, das keine Installation erfordert! Dieses Programm bekommen Sie u. a. hier http://nebsy.nt.fh-koeln.de:8080/syntador/f_reihen/hilfe/scr_shot/print.htm oder hier <http://freeware.intrastar.net/printing.htm> .

Ihre
Universitätsbibliothek Hannover

Im November 2001

Tab. IX: Gelände: Stetigkeit der Ackerwildkräuter - Darstellung der einzelnen Äcker von 1997 bis 1999

Fläche	1		2		4		5		6		8		9		10		11		13		14		15																			
	gesamt	intensiv	gesamt	intensiv	gesamt	intensiv	gesamt	intensiv	gesamt	intensiv	gesamt	intensiv	gesamt	intensiv	gesamt	intensiv	gesamt	intensiv	gesamt	intensiv	gesamt	intensiv	gesamt	intensiv																		
Artenzahl (inkl. Arten außerhalb der Probeflächen)	15 (17)	16 (16)	23	13	9	15	27	15	28	25	24 (27)	34 (36)	15	10	16	41	19	43	37	22	38	15	13	19	13	6	13	15	10	18	29 (31)	10	18	29 (31)	18	9	20					
<i>Viola arvensis</i>	V	V	V	IV	V	V	V	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V				
<i>Galium aparine</i>	V	V	V	IV	V	V	IV	V	V	IV	V	V	V	IV	V	V	V	V	IV	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V			
<i>Veronica hederifolia</i>	V	IV	V	IV	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V			
<i>Stellaria media</i>	III	III	III	II	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	
<i>Cirsium arvense</i>	III	IV	IV	II	IV	V	IV	V	V	IV	V	V	V	IV	V	V	V	V	IV	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
<i>Agropyron repens</i>	III	IV	IV	II	IV	V	IV	V	V	IV	V	V	V	IV	V	V	V	V	IV	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
<i>Apera spica-venti</i>	V	IV	V	IV	V	V	IV	V	V	IV	V	V	V	IV	V	V	V	V	IV	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
<i>Poa annua</i>	III	III	III	IV	IV	V	III	V	V	III	V	V	V	III	V	V	V	V	III	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
<i>Lamium amplexicaule</i>	III	III	III	IV	IV	V	V	V	V	III	V	V	V	III	V	V	V	V	III	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
<i>Aloupecurus myosuroides</i>	III	III	III	IV	IV	V	V	V	V	III	V	V	V	III	V	V	V	V	III	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
<i>Polygonum aviculare</i>	III	III	III	IV	IV	V	V	V	V	III	V	V	V	III	V	V	V	V	III	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
<i>Matricaria inodora</i>	III	III	III	IV	IV	V	V	V	V	III	V	V	V	III	V	V	V	V	III	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
<i>Chenopodium officinale</i>	(O)	(O)	(O)	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
<i>Theropodium album</i>	III	III	III	IV	IV	V	III	V	V	III	V	V	V	III	V	V	V	V	III	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	III	III	III	V	V	V	V	V	V	III	V	V	V	III	V	V	V	V	III	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
<i>Mercularia annua</i>	III	III	III	V	V	V	V	V	V	III	V	V	V	III	V	V	V	V	III	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
<i>Papaver rhoeas</i>	III	III	III	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
<i>Aphanes arvensis</i>	III	III	III	IV	IV	V	III	V	V	III	V	V	V	III	V	V	V	V	III	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
<i>Veronica persica</i>	(O)	(O)	(O)	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
<i>Solanum nigrum</i>	(O)	(O)	(O)	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
<i>Tussilago farfara</i>	III	III	III	IV	IV	V	III	V	V	III	V	V	V	III	V	V	V	V	III	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
<i>Urtica urens</i>	III	III	III	IV	IV	V	III	V	V	III	V	V	V	III	V	V	V	V	III	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
<i>Polygonum persicaria</i>	III	III	III	V	V	V	V	V	V	III	V	V	V	III	V	V	V	V	III	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
<i>Asterias vulgaris</i>	III	III	III	IV	IV	V	III	V	V	III	V	V	V	III	V	V	V	V	III	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
<i>Plantago nitens</i>	III	III	III	IV	IV	V	III	V	V	III	V	V	V	III	V	V	V	V	III	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
<i>Sonchus oleraceus</i>	III	III	III	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
<i>Lotium multiflorum</i>	III	III	III	IV	IV	V	III	V	V	III	V	V	V	III	V	V	V	V	III	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
<i>Poa trivialis</i>	III	III	III	IV	IV	V	III	V	V	III	V	V	V	III	V	V	V	V	III	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
<i>Avena fatua</i>	III	III	III	IV	IV	V	III	V	V	III	V	V	V	III	V	V	V	V	III	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
<i>Veronica polia</i>	III	III	III	IV	IV	V	III	V	V	III	V	V	V	III	V	V	V	V	III	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
<i>Equisetum arvense</i>	III	III	III	IV	IV	V	III	V	V	III	V	V	V	III	V	V	V	V	III	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
<i>Sisymbrium officinale</i>	III	III	III	IV	IV	V	III	V	V	III	V	V	V	III	V	V	V	V	III	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
<i>Aethusa cynapium</i>	III	III	III	IV	IV	V	III	V	V	III	V	V	V	III	V	V	V	V	III	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
<i>Myosotis arvensis</i>	III	III	III	IV	IV	V	III	V	V	III	V	V	V	III	V	V	V	V	III	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
<i>Anagallis arvensis</i>	III	III	III	IV	IV	V	III	V	V	III	V	V	V	III	V	V	V	V	III	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
<i>Senecio vulgaris</i>	III	III	III	IV	IV	V	III	V	V	III	V	V	V	III	V	V	V	V	III	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
<i>Antirrhinum sylvestris</i>	III	III	III	IV	IV	V	III	V	V	III	V	V	V	III	V	V	V	V	III	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
<i>Euphorbia helioscopia</i>	III	III	III	IV	IV	V	III	V	V	III	V	V	V	III	V	V	V	V	III	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
<i>Lactuca serriola</i>	III	III	III	IV	IV	V	III	V	V	III	V	V	V	III	V	V	V	V	III	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
<i>Dactylis glomerata</i>	III	III	III	IV	IV	V	III	V	V	III	V	V	V	III	V	V	V	V	III	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
<i>Fumaria officinalis</i>	III	III	III	IV	IV	V	III	V	V	III	V	V	V	III	V	V	V	V	III	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
<i>Matricaria discolora</i>	III	III	III	IV	IV	V																																				

Tab. X: Vegetationsaufnahmen der Fläche F 1

Fläche F 1	südlich												nördlich															
	Rand extensiv						Mitte intensiv						Mitte intensiv						Rand intensiv									
Bewirtschaftung																												
Jahr (SB: Samenbank)	1997			1998			SB	1997			1998			SB	1997			1998			SB	1997			1998			SB
Aufnahmezeitpunkt (f=Frühjahr, s=Sommer, g=gesamt)	f	s	g	f	s	g		f	s	g	f	s	g		f	s	g	f	s	g		f	s	g	f	s	g	
Deckung Kultur (Gelände)	60	80	80	60	80	80	-	85	98	98	80	98	98	-	85	98	98	80	98	98	-	85	98	98	65	90	90	-
Deckung Kraut (Gelände)	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-
Gesamt-Deckung (Gelände)	60	80	80	60	80	80	-	85	98	98	80	98	98	-	85	98	98	80	98	98	-	85	98	98	65	90	90	-
Gesamtanzahl Samenbank	-	-	-	-	-	-	38	-	-	-	-	-	-	43	-	-	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-	49
Artenzahl	5	6	9	6	9	10	14	3	5	6	4	4	6	10	4	4	6	3	6	6	12	4	5	7	7	7	8	12

Arten des Geländes und der Samenbank

Lamium purpureum	0,1	+	0,1	+	+	+	8	+	+	+	+	+	+	18	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	0,2	0,3	0,3	.
Galium aparine	0,1	+	0,1	.	+	+	.	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	1
Apera spica-venti	.	+	+	+	0,2	0,2	2	.	+	+	.	.	.	2	.	+	+	.	.	.	1	.	+	+	.	+	+	1
Agropyron repens	.	+	+	.	.	.	1	.	+	+	.	+	+	3	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
Thlaspi arvense	.	.	.	+	+	+	5	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	+	+	3
Stellaria media	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	1	+	.	+	.	.	.	11
Lamium amplexicaule	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Artemisia vulgaris	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	4
Chenopodium album	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	10
Mercurialis annua	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.

Arten des Geländes

Veronica hederifolia	0,2	.	0,2	+	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+	.
Cirsium arvense	.	.	.	+	+	+	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+
Polygonum amphibium	.	.	.	+	+	+	.	.	( )	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+
Aethusa cynapium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.
Equisetum arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Euphorbia helioscopia	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galeopsis spec.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Matricaria recutita	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Papaver rhoeas	+	.	+	.	.	.	.	.	( )	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum convolvulus	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum lapathifolium	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sonchus oleraceus	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Urtica urens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Taraxacum officinale agg.	.	.	.	.	.	.	( )	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	( )

Arten der Samenbank

Viola arvensis	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Rorippa palustris	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Urtica dioica	.	.	.	.	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
Sonchus asper	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Alopecurus myosuroides	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex cuprina	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Epilobium adenocaulon	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plantago intermedia	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dactylis glomerata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Poa pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
Poa annua	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	6
Solanum nigrum	.	.	.	.	.	( )	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	( )	1
Aphanes arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
Sisymbrium officinale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Solidago canadensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Capsella bursa-pastoris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chaenorrhinum minus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica polita	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Lycopus europaeus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1

Tab. XI: Vegetationsaufnahmen der Fläche F 2

Fläche F 2	nördlich												südlich															
	Mitte extensiv						Mitte intensiv						Mitte extensiv						Mitte intensiv									
	1997		1998		SB		1997		1998		SB		1997		1998		SB		1997		1998		SB					
Lage																												
Bewirtschaftung																												
Jahr																												
Aufnahmezeitpunkt (f=Frühjahr, s=Sommer, g=gesamt)	f	s	g	f	s	g	SB	f	s	g	f	s	g	SB	f	s	g	f	s	g	SB	f	s	g	f	s	g	SB
Deckung Kultur	50	70	70	85	95	95	-	75	85	85	90	98	98	-	50	70	70	85	90	90	-	75	85	85	90	95	95	-
Deckung Kraut	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-	<1	<1	<1	<1	2	2	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-
Gesamt-Deckung	50	70	70	85	95	95	-	75	85	85	90	98	98	-	50	70	70	85	92	92	-	75	85	85	90	95	95	-
Gesamtanzahl Samenbank	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-	12
Artenzahl	4	4	6	5	6	6	4	3	3	5	4	4	5	3	5	5	8	7	7	8	4	5	4	6	4	3	4	6

Arten des Geländes und der Samenbank

Viola arvensis	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	.	+	.	+	+	+	+	1
Matricaria recutita	.	.	.	.	.	.	1	.	+	+	+	+	+	1	.	.	.	+	.	+	8	.	.	.	.	.	.	.	2
Lamium amplexicaule	+	.	+	+	+	+	1	+	.	+	.	.	.	.	+	.	+	+	+	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.
Lamium purpureum	+	+	+	+	0,5	0,5	.	+	+	+	+	+	+	3	+	+	+	0,5	2	2	1	+	+	+	+	+	+	+	5

Arten des Geländes

Veronica hederifolia	+	()	+	+	+	+	.	+	.	+	+	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+	.
Galium aparine	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	0,1	.	0,1	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+
Stellaria media	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Cirsium arvense	.	+	+	.	.	.	.	.	()	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Taraxacum officinale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa annua	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Anthriscus sylvestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
Polygonum aviculare	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum convolvulus	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica persica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thlaspi arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	()	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Arten der Samenbank

Agropyron repens	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Conyza canadensis	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juncus bulbosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Epilobium adenocaulon	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Sonchus oleraceus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Apera spica-venti	.	()	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Chenopodium album	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Dactylis glomerata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1

Tab. XII: Vegetationsaufnahmen der Fläche F 4

Fläche F 4	1998												1999							
	nördlich								südlich				1999							
	Rand				Mitte				Rand		Mitte		Rand			int.				
Bewirtschaftung	extensiv				intensiv				extensiv		intensiv		ext.			int.				
Aufnahmezeitpunkt (f=Frühjahr, s=Sommer, g=gesamt)	f	s	g	SB	f	s	g	SB	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g
Deckung Kultur	50	75	75	-	85	98	98	-	45	75	75	85	98	98	65	95	95	75	98	98
Deckung Kraut	1	2	2	-	<1	<1	<1	-	1	1	1	<1	<1	<1	1	<1	1	1	<1	1
Gesamt-Deckung	50	75	75	-	85	98	98	-	45	75	75	85	98	98	65	95	95	75	98	98
Anzahl Samenbank	.	.	.	116	.	.	.	148	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Artenzahl	13	22	24	14	4	10	11	14	11	20	21	3	9	11	5	9	10	4	4	6

Arten des Geländes und der Samenbank

Viola arvensis	0,1	0,2	0,2	1	+	+	+	6	0,2	0,2	0,2	+	+	+	+	0,2	0,2	+	+	+
Polygonum aviculare	+m	+	+	4	.	+	+	5	+m	0,1	0,1	.	+	+	+	+	+	+	.	+
Stellaria media	0,1	0,1	0,1	3	.	+	+	13	+m	0,1	0,1	.	+	+	+	.	+	.	.	.
Lamium amplexicaule	0,1	+	0,1	.	+	+	+	.	0,1	+	0,1	.	+	+	.	.	.	.	+	.
Matricaria chamomilla	+	0,1	0,1	75	.	+	+	93	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Poa annua	.	+	+	1	.	+	+	3	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Thlaspi arvense	+	+	+	3	.	+	+	9	+	+	+	.	.	.	+	+	+	+	.	.
Veronica hederifolia	0,3	+	0,3	.	+	+	+	.	+	.	+	+	+	+	1	+	1	1	1	+
Agropyron repens	.	1	1	1	.	+	+	.	.	0,1	0,1	.	0,1	0,1	.	.	.	.	.	+
Capsella bursa-pastoris	+	+	+	1	.	.	.	2	+	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.
Anagallis arvensis	.	+	+	3	.	.	.	2	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chenopodium album	.	+	+	4	.	+	+	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plantago intermedia	.	+	+	.	.	.	.	5	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Papaver rhoeas	+	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chaenorrhinum minor	.	.	.	4	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Arten des Geländes

Lamium purpureum	+	.	+	.	.	.	.	.	0,1	+	0,1	+	+	+	.	+	+	.	.	.
Cirsium arvense	+	+	+	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Galium aparine	+	+	+	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.
Polygonum convolvulus	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Aphanes arvensis	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum persicaria	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.
Sinapis alba	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bromus sterilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Matricaria discoidea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phacelia tanacetifolia	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	( )	.	.	.	.
Poa trivialis	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sonchus oleraceus	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	( )	.	.	.
Veronica persica	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
Myosotis arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	( )	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex obtusifolius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	( )	.	.	.

Arten der Samenbank

Gnaphalium uliginosum	.	.	.	9	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juncus bulbosus	.	.	.	6	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Epilobium adenocaulon	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sonchus asper	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tab. XIII: Vegetationsaufnahmen der Fläche F 5

Lage Bewirtschaftung	Rand extensiv							Rand intensiv							Mitte intensiv						
	1997			1998			SB	1997			1998			SB	1997			1998			SB
	f	s	g	f	s	g		f	s	g	f	s	g		f	s	g	f	s	g	
Jahr																					
Aufnahmezeitpunkt (f=Frühjahr, s=Sommer, g=gesamt)																					
Deckung Kultur	35	75	75	60	90	90	-	80	95	95	80	98	98	-	80	95	95	80	98	98	-
Deckung Kraut	5	60	60	<1	5	5	-	<1	5	5	<1	<1	<1	-	<1	1	1	<1	<1	<1	-
Gesamt-Deckung	40	98	98	60	95	90	-	80	98	98	80	98	98	-	80	95	95	80	98	98	-
Gesamtanzahl Samenbank	-	-	-	-	-	-	287	-	-	-	-	-	-	128	-	-	-	-	-	-	24
Artenzahl	15	19	23	8	12	12	26	5	7	7	4	7	7	21	5	5	8	4	8	8	9

Arten des Geländes und der Samenbank

Galium aparine	+	+	+	+	+	+	.	0,5	5	0,5	+	0,2	0,2	1	0,1	1	0,1	+	+	+	1
Stellaria media	0,2	0,1	0,2	0,1	+	+	17	+	+	+	+	+	+	3	0,4	0,1	0,4	+	+	+	7
Lamium purpureum	+	.	+	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	34	+	.	+	+	+	+	.
Cirsium arvense	.	+	+	.	.	.	1	+	+	+	.	+	+	3	.	.	.	.	.	.	1
Poa annua	3	2	3	0,5	+	0,5	9	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	3
Lolium multiflorum	.	5	5	+	+	+	4	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Viola arvensis	.	+	+	.	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	+	()	+	+	+	+	.
Alopecurus myosuroides	2	+	2	0,5	5	5	51	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Capsella bursa-pastoris	+	+	+	+	+	+	10	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2
Matricaria chamomilla	1	40	40	+	+	+	137	.	.	.	.	.	.	.	.	()	.	.	+	+	.
Poa trivialis	.	10	10	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
Taraxacum officinale agg	+	+	+	.	+	+	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cerastium holosteoides	+	+	+	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Chenopodium album	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	9	.	.	.	.	.	.	1
Sisimbrium officinale	+	+	+	.	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lamium amplexicaule	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	+	.	.	.	.
Sinapis alba	+	.	+	.	.	.	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Solanum nigrum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.

Arten des Geländes

Veronica persica	+	.	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
Apera spica-venti	.	()	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.
Dactylis glomerata	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum aviculare	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sambucus nigra J.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Heracleum sphodylium	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex obtusifolius	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Achillea millefolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Brassica napus ssp. napus	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
Carduus crispus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Daucus carota	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lactuca serriola	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lythrum salicaria	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	()	.	.	.	.	.
Papaver rhoeas	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rorippa palustris	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica hederifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Matricaria discoidea	.	()	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myosotis arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	()	.	.	.	.	.
Trifolium campestre	.	.	.	.	.	()	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agropyron repens	.	.	.	.	.	()	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Arten der Samenbank

Juncus inflexus	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	6
Urtica dioica	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	45	.	.	.	.	.	.	1
Artemisia vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2
Plantago intermedia	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium repens	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.
Veronica beccabunga	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arabidopsis thaliana	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Epilobium adenocaulon	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Epilobium hirsutum	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Glechoma hederacea	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nicotiana rustica	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sonchus asper	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Atriplex patula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.
Gnaphalium uliginosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
Hypericum tetragonum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Juncus bufonius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.
Malva neglecta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.

Tab. XIV: Vegetationsaufnahmen der Fläche F 6

Fläche F 6	östlich												westlich															
	Mitte extensiv						Mitte intensiv						Mitte extensiv						Mitte intensiv									
Lage																												
Bewirtschaftung																												
Jahr	1997			1998			SB	1997			1998			SB	1997			1998			SB	1997			1998			SB
Aufnahmezeitpunkt (f=Frühjahr, s=Sommer, g=gesamt)	f	s	g	f	s	g		f	s	g	f	s	g		f	s	g	f	s	g		f	s	g	f	s	g	
Deckung Kultur	45	95	95	70	90	90	-	80	100	100	90	98	98	-	45	90	90	70	90	90	-	80	100	100	90	98	98	-
Deckung Kraut	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-
Gesamt-Deckung	45	95	95	70	90	90	-	80	100	100	90	98	98	-	45	90	90	70	90	90	-	80	100	100	90	98	98	-
Gesamtanzahl Samenbank	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	8
Artenzahl	4	3	6	4	6	7	1	4	2	6	1	6	6	3	7	4	9	3	7	8	4	5	2	7	2	6	6	5
Arten des Geländes und der Samenbank																												
Lamium purpureum	.	+	+	.	+	+	1	.	+	+	.	+	+	1	+	+	+	+	+	+	.	.	+	+	.	+	+	2
Matricaria recutita	+	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	+	+	2
Thlaspi arvense	+	()	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	2	+	.	+	.	.	.	1
Cirsium arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	+	.	+	.	+	+	2	.	.	.	.	.	.	.
Arten des Geländes																												
Poa annua	+	+	+	.	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.	+	+	+	.	+	+	.	+	+	+	+	+	.
Galium aparine	.	()	.	.	+	+	+	.	.	+	+	+	+	.	.	.	+	+	+	+	.	+	.	+	+	+	+	.
Veronica hederifolia	+	()	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.
Viola arvensis	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.
Taraxacum officinale agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.
Equisetum arvense	.	()	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
Lolium multiflorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Lamium amplexicaule	.	()	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aethusa cynapium	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anthriscus sylvestris	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chenopodium album	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Senecio vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Apera spica-venti	.	()	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Avena fatua	.	()	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arten der Samenbank																												
Stellaria media	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Alopecurus myosuroides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Poa trivialis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Sonchus oleraceus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Anmerkungen zu den Änderungen in diesem PDF-Dokument und zum Optimieren des Druckens

Dieses Dokument ist für die PDF-Erstellung nicht optimiert worden. Daher sind hier Tabellen enthalten, die beim Drucken aus dem Acrobat Reader nicht auf eine DIN-A-4-Seite passen bzw. – bei Druckereinstellung „*Große Seiten auf Seitengröße verkleinern*“ – wegen der kleinen Schrift nicht mehr lesbar sind.

Falls Sie die Acrobat 5.0- Vollversion **und** einen postscriptfähigen Drucker besitzen, können Sie beim Drucken unter „Optionen“ oder „Weitere Optionen“ (hängt vom Drucker ab) eine „Aufteilung“ zu großer Seiten vornehmen, den Vergrößerungs- oder Verkleinerungsfaktor und die Überschneidung pro Seite einstellen.

Damit auch weniger gut ausgestattete Benutzer die „übergroßen“ Seiten aus diesem Dokument ausdrucken können, sind diese Seiten nachträglich entweder so „gedreht“ worden, dass sie auf eine A4-Seite passen oder aufgeteilt und im Anschluss an die Originalseite eingefügt worden (das Originalmanuskript, das man für die PDF-Erstellung optimieren könnte, steht uns leider nicht zur Verfügung).

Wenn Sie dieses Dokument aus dem Acrobat Reader als Ganzes ausdrucken lassen, werden sie also neben den übergroßen „Originalseiten“ - die aber entweder „abgeschnitten“ oder bei der Einstellung „*Große Seiten auf Seitengröße verkleinern*“ nicht mehr lesbar sind - auch die neu eingefügten Seiten bekommen, die sie dann aber passend „zusammenkleben“ müssen.

Damit Sie über diese scheinbar „verstümmelten“ Seiten nicht verwundert sind, wird diese Seite (die Sie jetzt gerade lesen) jeweils vor die neu eingefügten Seiten gesetzt.

Ein Tipp, falls Sie nur einzelne Seiten oder Teile daraus ausdrucken wollen:

Sie können im Acrobat Reader die Ansicht beliebig vergrößern und dann mit einem sogenannten Screenshot-Programm den Bildschirm oder Teile daraus „fotografieren“, in einem beliebigen Verzeichnis speichern und dann ausdrucken. Falls es Ihnen nichts ausmacht, den ganzen Bildschirm zu kopieren, können Sie das auch mit Bordmitteln tun, indem Sie mit der „Druck“-Taste eine Kopie in die Zwischenablage kopieren und von dort aus in ein beliebiges Text- oder Bildbearbeitungsprogramm einfügen. Screenshot-Programme – mit denen Sie eine beliebige Auswahl des Bildschirms kopieren können - gibt es als Freeware. Mein Favorit ist „Capture.exe“, ein sehr schnelles – allerdings englischsprachiges – Programm, das keine Installation erfordert! Dieses Programm bekommen Sie u. a. hier http://nebsy.nt.fh-koeln.de:8080/syntador/f_reihen/hilfe/scr_shot/print.htm oder hier <http://freeware.intrastar.net/printing.htm> .

Ihre
Universitätsbibliothek Hannover

Im November 2001

Tab. XV: Vegetationsaufnahmen der Fläche F 8

Fläche F 8	nördlich																			
	Mitte intensiv						Mitte extensiv						Mitte extensiv							
	1997			1998			SB	1997			1998			SB	1997			1998		
Lage																				
Bewirtschaftung																				
Jahr	f	s	g	f	s	g		f	s	g	f	s	g		f	s	g	f	s	g
Aufnahmezeitpunkt (f=Frühjahr, s=Sommer, g=gesamt)																				
Deckung Kultur	55	98	98	90	95	95	-	15	80	80	80	85	85	-	15	80	80	80	90	90
Deckung Kraut	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-	<1	3	3	4	3	4	-	<1	2	2	<1	2	2
Gesamt-Deckung	55	98	98	90	95	95	-	15	83	83	85	88	88	-	15	82	82	80	90	90
Gesamtanzahl Samenbank	-	-	-	-	-	-	23	-	-	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-
Artenzahl	2	11	12	5	4	5	6	4	30	30	11	11	12	6	4	31	32	8	9	11

Arten des Geländes und der Samenbank

<i>Viola arvensis</i>	.	+	+	+	+	+	.	.	+	+	+	0,5	0,5	1	.	0,5	0,5	0,1	1	1	
<i>Cirsium arvense</i>	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	0,1	0,1	.	.	+	+	+	0,1	0,2	0,2
<i>Matricaria recutita</i>	.	+	+	+	+	+	.	+	0,5	0,5	0,1	+	0,1	.	.	0,5	0,5	+	+	+	
<i>Stellaria media</i>	.	+	+	.	.	.	1	.	0,1	0,1	+	+	+	.	.	+	+	+	+	+	+
<i>Thlaspi arvense</i>	.	+	+	.	.	.	1	.	+	+	0,1	+	0,1	1	.	+	+	+	+	+	+
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	.	.	.	.	.	.	6	.	0,1	0,1	+	+	+	4	.	0,1	0,1	.	.	.	
<i>Poa annua</i>	.	+	+	+	+	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.
<i>Plantago intermedia</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Epilobium adnatum</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	+
<i>Arabidopsis thaliana</i>	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.

Arten des Geländes

<i>Veronica hederifolia</i>	+	.	+	+	+	+	.	+	+	+	+	2	0,2	2	.	+	.	+	1	+	1
<i>Alopecurus myosuroides</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	2	2	2	2	2	2	.	.	+	+	+	0,5	0,5
<i>Anagallis arvensis</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	.	.	+	+	.	+	+
<i>Galium aparine</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lamium amplexicaule</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	.	.	.	+	+	+	.	.
<i>Lamium purpureum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	2	.	.	+	+	.	.	.
<i>Artemisia vulgaris</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.
<i>Apera spica-venti</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.
<i>Aphanes arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	+
<i>Chenopodium album</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Poa trivialis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Polygonum persicaria</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Juncus bufonius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Lolium multiflorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Sisimbrium altissimum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Sonchus oleraceus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Cirsium vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Matricaria inodora</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mercurialis annua</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	0,1	0,1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myosotis arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonum aviculare</i>	.	()	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonum lapatifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Rumex obtusifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salix spec. J.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sambucus nigra J.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sisimbrium officinale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Solanum nigrum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Sonchus asper</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Tanacetum vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tussilago farfara</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Avena fatua</i>	.	()	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Papaver rhoeas</i>	.	()	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex crispus</i>	.	()	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Arten der Samenbank

<i>Epilobium hirsutum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Epilobium tetragonum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rorippa palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Anmerkungen zu den Änderungen in diesem PDF-Dokument und zum Optimieren des Druckens

Dieses Dokument ist für die PDF-Erstellung nicht optimiert worden. Daher sind hier Tabellen enthalten, die beim Drucken aus dem Acrobat Reader nicht auf eine DIN-A-4-Seite passen bzw. – bei Druckereinstellung „*Große Seiten auf Seitengröße verkleinern*“ – wegen der kleinen Schrift nicht mehr lesbar sind.

Falls Sie die Acrobat 5.0- Vollversion **und** einen postscriptfähigen Drucker besitzen, können Sie beim Drucken unter „Optionen“ oder „Weitere Optionen“ (hängt vom Drucker ab) eine „Aufteilung“ zu großer Seiten vornehmen, den Vergrößerungs- oder Verkleinerungsfaktor und die Überschneidung pro Seite einstellen.

Damit auch weniger gut ausgestattete Benutzer die „übergroßen“ Seiten aus diesem Dokument ausdrucken können, sind diese Seiten nachträglich entweder so „gedreht“ worden, dass sie auf eine A4-Seite passen oder aufgeteilt und im Anschluss an die Originalseite eingefügt worden (das Originalmanuskript, das man für die PDF-Erstellung optimieren könnte, steht uns leider nicht zur Verfügung).

Wenn Sie dieses Dokument aus dem Acrobat Reader als Ganzes ausdrucken lassen, werden sie also neben den übergroßen „Originalseiten“ - die aber entweder „abgeschnitten“ oder bei der Einstellung „*Große Seiten auf Seitengröße verkleinern*“ nicht mehr lesbar sind - auch die neu eingefügten Seiten bekommen, die sie dann aber passend „zusammenkleben“ müssen.

Damit Sie über diese scheinbar „verstümmelten“ Seiten nicht verwundert sind, wird diese Seite (die Sie jetzt gerade lesen) jeweils vor die neu eingefügten Seiten gesetzt.

Ein Tipp, falls Sie nur einzelne Seiten oder Teile daraus ausdrucken wollen:

Sie können im Acrobat Reader die Ansicht beliebig vergrößern und dann mit einem sogenannten Screenshot-Programm den Bildschirm oder Teile daraus „fotografieren“, in einem beliebigen Verzeichnis speichern und dann ausdrucken. Falls es Ihnen nichts ausmacht, den ganzen Bildschirm zu kopieren, können Sie das auch mit Bordmitteln tun, indem Sie mit der „Druck“-Taste eine Kopie in die Zwischenablage kopieren und von dort aus in ein beliebiges Text- oder Bildbearbeitungsprogramm einfügen. Screenshot-Programme – mit denen Sie eine beliebige Auswahl des Bildschirms kopieren können - gibt es als Freeware. Mein Favorit ist „Capture.exe“, ein sehr schnelles – allerdings englischsprachiges – Programm, das keine Installation erfordert! Dieses Programm bekommen Sie u. a. hier http://nebsy.nt.fh-koeln.de:8080/syntador/f_reihen/hilfe/scr_shot/print.htm oder hier <http://freeware.intrastar.net/printing.htm> .

Ihre
Universitätsbibliothek Hannover

Im November 2001

Tab. XVII: Vegetationsaufnahmen der Fläche F 10

Fläche F 10 Lage Bewirtschaftung Jahr Aufnahmezeitpunkt (f=Frühjahr, s=Sommer, g=gesamt)	nördlich										südlich									
	Rand					Mitte					Mitte					Rand				
	extensiv			intensiv	intensiv					intensiv					extensiv			intensiv		
	1997			SB	1998	1997			SB	1998	1997			SB	1998	1997			SB	1998
f	s	g		s	f	s	g		s	f	s	g		s	f	s	g		s	
Deckung Kultur	80	90	90	-	98	90	95	95	-	98	90	95	95	-	98	80	90	90	-	98
Deckung Kraut	<1	<1	<1	-	<1	<1	<1	<1	-	<1	<1	<1	<1	-	1	<1	<1	<1	-	1
Gesamt-Deckung	80	90	90	-	98	90	95	95	-	98	90	95	95	-	98	80	90	90	-	98
Gesamtanzahl Samenbank	-	-	-	92	-	-	-	-	37	-	-	-	-	104	-	-	-	-	84	-
Artenzahl	3	8	9	18	13	4	7	9	13	11	3	8	9	14	13	4	9	11	19	16

Arten des Geländes und der Samenbank

Stellaria media	+	+	+	6	+	+	+	+	14	+	+	+	+	11	+	+	.	+	6	+
Matricaria chamomilla	.	.	.	27	+	+	.	+	2	0,2	+	+	+	49	1	.	+	+	25	0,5
Alopecurus myosuroides	+	+	+	6	+	+	+	+	3	+	.	+	+	.	+	.	+	+	2	.
Viola arvensis	.	.	.	.	.	+	+	+	5	+	.	+	+	22	0,2	.	+	+	11	0,2
Apera spica-venti	.	+	+	.	.	.	+	+	1	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.
Chenopodium album	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	4	+	.	.	+	8	+
Poa annua	.	+	+	9	+	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	+	3	.
Sisymbrium officinale	.	.	.	20	+	.	.	.	3	.	.	.	+	3	+	.	.	.	7	+
Polygonum aviculare	.	.	.	1	+	.	.	.	1	+	.	.	.	.	+	.	.	.	2	+
Polygonum convolvulus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+	1	+
Agropyron repens	.	+	+	1	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thlaspi arvense	.	.	.	1	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	+
Veronica persica	.	+	+	2	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Capsella bursa-pastoris	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	+
Sinapis alba	+	.	+	4	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	3	.	.	.	1	.
Papaver rhoeas	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Sonchus oleraceus	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Veronica polita	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+

Arten des Geländes

Galium aparine	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.
Cirsium arvense	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
Lamium purpureum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	4	+
Taraxacum officinale agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+
Tussilago farfara	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mercurialis annua	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Conium maculatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Matricaria inodora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Senecio vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Solanum nigrum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Urtica urens	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Arten der Samenbank

Juncus bufonius	.	.	.	3	+	.	.	.	1	.	.	.	.	3	.	.	.	.	3	.
Epilobium tetragonum	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Urtica dioica	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Agrostis stolonifera	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arabidopsis thaliana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Chenopodium polyspermum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Dactylis glomerata	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Epilobium hirsutum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Euphorbia helioscopia	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gnaphalium uliginosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Plantago intermedia	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa trivialis	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium pratense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.
Veronica hederifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.

Tab. XVIII: Vegetationsaufnahmen der Fläche F 11

Jahr	1997																1998				1999														
	südlich								nördlich								südlich		nördlich		westlich						östlich								
Lage	Mitte				Mitte				Mitte				Mitte				Mitte				Mitte														
Bewirtschaftung	extensiv				intensiv				extensiv				intensiv				intensiv				extensiv						extensiv								
Aufnahmezeitpunkt (f=Frühjahr, s=Sommer, g=gesamt)	f	s	g	SB	f	s	g	SB	f	s	g	SB	f	s	g	SB	s	s	s	s	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g			
Deckung Kultur	40	85	85	-	75	100	100	-	35	85	85	-	75	100	100	-	98	98	98	98	70	100	100	75	100	100	70	100	100	75	100	100	75	100	100
Deckung Kraut	<1	<1	<1	-	<1	<1	<1	-	<1	<1	<1	-	<1	<1	<1	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Gesamt-Deckung	40	85	85	-	75	100	100	-	35	85	85	-	75	100	100	-	98	98	98	98	70	100	100	75	100	100	70	100	100	75	100	100	75	100	100
Gesamtanzahl Samenbank	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-	1	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Artenzahl	5	6	9	3	2	3	4	3	3	3	6	1	2	2	4	3	5	4	4	5	3	6	8	2	3	4	4	4	6	9	1	2	3		
Arten des Geländes und der Samenbank																																			
Lamium purpureum	+	+	+	1	+	+	+	.	.	+	+	.	.	+	+	.	.	+	+	+	.	+	+	.	.	+	+	.	+	+	.	.	+	+	
Thlaspi arvense	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa annua	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arten des Geländes																																			
Viola arvensis	+	+	+	.	.	+	+	.	.	+	+	.	.	+	+	.	.	+	+	+	.	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+		
Veronica hederifolia	0,1	.	0,1	.	.	+	+	.	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica persica	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Apera spica-venti	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cirsium arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Capsella bursa-pastoris	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum convolvulus	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lolium multiflorum	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa trivialis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Taraxacum officinale agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arten der Samenbank																																			
Veronica arvensis	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Matricaria recutita	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Epilobium tetragonum	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sonchus asper	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Epilobium adenocaulon	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tab. XIX: Vegetationsaufnahmen der Fläche F 12

Fläche F 12	1997								1998*														
	südost extensiv				nordwest extensiv				nw extensiv 1			so extensiv 2			so extensiv 3			nw extensiv 4			no extensiv 5		
	f	s	g	SB	f	s	g	SB	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g
Lage																							
Bewirtschaftung																							
Zusatz																							
Aufnahmezeitpunkt (f=Frühjahr, s=Sommer, g=gesamt)																							
Deckung Kultur	30	60	60		30	50	50		40	75	75	-	-	-	50	65	65	75	80	80	75	80	80
Deckung Kraut	<1	25	25		5	35	35		<1	1	1	<1	25	25	<1	10	10	1	<1	1	<1	<1	<1
Gesamt-Deckung	30	85	85		35	85	85		40	75	75	-	-	-	50	75	75	75	80	80	75	80	80
Gesamtanzahl Samenbank	-	-	-	42	-	-	-	129	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Artenzahl	8	35	37	13	16	31	37	11	9	15	20	7	19		8	24	26	4	8	10	3	7	8

Arten des Geländes und der Samenbank

Veronica persica	.	.	.	.	+	0,2	0,2	3	.	+	+	.	+	+	+	2	2	.	+	+	.	+	+
Alopecurus myosuroides	0,5	2	2	1	1	5	5	.	.	.	.	+	+	+	.	1	1	.	+	+	.	.	.
Veronica polita	.	1	1	11	.	1	1	31	.	0,2	0,2	.	5	5	.	1	1	.	+	+	.	.	.
Viola arvensis	.	.	.	1	+	+	+	.	+	.	+	.	.	.	+	0,5	0,5	+	.	+	+	.	+
Myosotis arvensis	.	1	1	4	+	+	+	.	.	+	+	.	+	+	.	0,2	0,2	.	.	.	.	.	.
Plantago intermedia	+	+	+	.	.	+	+	1	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agropyron repens	.	2	2	1	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+
Capsella bursa-pastoris	.	+	+	.	+	.	+	1	.	+	+	.	.	15	15	.	+	+	.	.	.	.	.
Sonchus asper	.	2	2	2	.	1	1	.	.	.	.	.	15	15	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Urtica dioica	.	0,5	0,5	.	.	+	+	15	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus repens	.	0,1	0,1	.	.	1	1	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sonchus oleraceus	.	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	1	1	.	.	.	.	.	.
Agrostis stolonifera	.	.	.	2	.	+	+	23	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus sceleratus	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.

Arten des Geländes

Polygonum convolvulus	.	5	5	.	.	15	15	.	+	0,5	0,5	+	2	2	+	2	2	.	+	+	.	+	+
Galium aparine	.	0,2	0,2	.	+	+	+	.	+	.	+	.	.	.	+	+	+	0,1	0,2	0,2	+	+	+
Cirsium arvense	.	2	2	.	.	0,5	0,5	.	+	+	+	.	.	.	.	0,2	0,2	+	+	+	+	+	+
Chenopodium album	.	+	+	.	+	+	+	.	.	0,2	0,2	+	+	+	+	0,1	0,1	.	.	.	.	.	.
Stellaria media	+	0,5	0,5	.	0,2	1	1	.	.	0,2	0,2	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Polygonum aviculare	.	0,2	0,2	.	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	+	1	1	.	.	.	.	.	+
Lamium purpureum	+	1	1	.	.	+	+	.	.	.	.	+	+	+	.	0,5	0,5	.	.	.	.	.	.
Matricaria recutita	+	1	1	.	3	10	10	.	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Veronica hederifolia	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	+	0,2	.	0,2	0,5	.	0,5	0,5	.	0,5	.	.	.
Anagallis arvensis	.	0,2	0,2	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	0,1	0,1	.	.	.	.	.	.
Polygonum persicaria	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+
Taraxacum officinale agg.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Papaver rhoeas	+	1	1	.	.	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa annua	+	.	+	.	+	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Euphorbia helioscopia	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Trifolium repens	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lamium amplexicaule	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	0,5	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alliaria petiolata	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Chenopodium glaucum	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Equisetum arvense	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
Euphorbia exigua	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,5	0,5	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Euphorbia peplis	.	1	1	.	.	5	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Heracleum sphondylium	.	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lactuca serriola	.	2	2	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mercurialis annua	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sisimbrium officinale	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thlaspi arvense	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Solanum nigrum	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Avena fatua	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Anthriscus sylvestris	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Artemisia vulgaris	.	0,1	0,1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bromus sterilis	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Daucus carota	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fumaria officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Galeopsis spec.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Matricaria inodora	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myosurus minimus	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Papaver dubium	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex obtusifolius	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sinapis arvensis	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Arten der Samenbank

Rorippa palustris	.	.	.	9	.	.	.	32	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lythrum salicaria	.	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Epilobium adnatum	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Betula pendula	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cirsium vulgare	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juncus inflexus	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sinapis alba	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

* Da die ursprünglichen Probeflächen von 1997 im Jahr 1998 vegetationsfrei waren, wurden neue Probeflächen angelegt (1 bis 5)

Tab. XXI: Vegetationsaufnahmen der Fläche F 14

Zusatz*	nördlich						südlich		
Lage	Mitte			Rand			Rand	Mitte	Rand
Bewirtschaftung	intensiv			extensiv	intensiv	SB	extensiv	intensiv	
Jahr	1997	1998	SB	1997	1998	SB	1997		
Deckung Kultur	98	98	-	70	98	-	70	98	90
Deckung Kraut	3	5	-	45	35	-	35	1	<1
Gesamt-Deckung	98	98	-	90	100	-	85	98	90
Gesamtanzahl Samenbank	-	-	20	-	-	75	-	-	-
Artenzahl	4	5	7	21	8	10	28	6	7

Arten des Geländes und der Samenbank

Alopecurus myosuroides	+	+	2	+	5	8	+	+	+
Apera spica-venti	3	5	4	2	25	18	2	1	+
Matricaria recutita	+	+	3	40	0,5	11	30	.	+
Poa annua	.	+	4	2	5	19	1	+	+
Plantago intermedia	.	.	2	+	.	7	+	.	.
Poa trivialis	.	.	.	+	.	1	1	+	.
Urtica dioica	.	.	.	+	.	3	+	.	.

Arten des Geländes

Viola arvensis	+	+	.	+	+	.	+	.	+
Lamium purpureum	.	.	.	+	+	.	0,1	.	+
Cirsium arvense	.	.	.	+	.	.	+	+	.
Achillea millefolium	.	.	.	+	.	.	+	.	.
Anthriscus sylvestris	.	.	.	+	.	.	+	.	.
Epilobium adnatum	.	.	.	+	.	.	+	.	.
Equisetum arvense	.	.	.	.	.	.	+	0,1	.
Heracleum sphodylium	.	.	.	0,1	.	.	+	.	.
Matricaria discoidea	.	.	.	+	.	.	+	.	.
Papaver rhoeas	.	.	.	+	.	.	+	.	.
Polygonum aviculare	.	.	.	0,1	.	.	0,2	.	.
Polygonum convolvulus	.	.	.	+	.	.	+	.	.
Polygonum persicaria	.	.	.	+	.	.	+	.	.
Sonchus oleraceus	.	.	.	+	.	.	+	.	.
Veronica persica	.	.	.	.	()	.	+	.	+
Agropyron repens	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Aphanes arvensis	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Bromus sterilis	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Capsella bursa-pastoris	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Dactylis glomerata	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Daucus carota	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Polygonum lapatifolium	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Sinapis arvensis	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Tussilago farfara	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Mercurialis annua	.	.	.	.	.	.	()	.	.
Sisimbrium officinale	.	.	.	.	()	.	()	.	.
Sonchus asper	.	.	.	.	.	.	()	.	.
Urtica urens	.	.	.	.	()	.	.	.	.

Arten der Samenbank

Juncus bufonius	.	.	1	.	.	4	.	.	.
Stellaria media	.	.	4	.	.	2	.	.	.
Chenopodium album	.	.	.	.	.	2	.	.	.

Tab. XXII: Vegetationsaufnahmen der Fläche F 15

Fläche F 15 Lage Bewirtschaftung	südlich												nördlich															
	Rand extensiv						Mitte intensiv						Rand extensiv						Rand intensiv									
	1997			1998			SB	1997			1998			SB	1997			1998			SB	1997			1998			SB
Aufnahmezeitpunkt (f=Frühjahr, s=Sommer, g=gesamt)	f	s	g	f	s	g		f	s	g	f	s	g		f	s	g	f	s	g		f	s	g	f	s	g	
Deckung Kultur	30	85	85	80	90	90	-	55	98	98	90	95	95	-	30	80	80	80	90	90	-	55	98	98	90	95	95	-
Deckung Kraut	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-
Gesamt-Deckung	30	85	85	80	90	90	-	55	98	98	90	95	95	-	30	80	80	80	90	90	-	55	98	98	90	95	95	-
Gesamtanzahl Samenbank	-	-	-	-	-	-	22	-	-	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-	41	-	-	-	-	-	-	15
Artenzahl	4	8	9	5	7	8	8	4	2	5	3	3	4	5	8	10	14	7	10	11	7	3	6	8	4	5	6	9

Arten des Geländes und der Samenbank

Alopecurus myosuroides	.	0,5	0,5	+	+	+	1	.	+	+	+	+	+	9	.	+	+	.	+	+	12	.	+	+	+	+	+	.
Polygonum aviculare	+	+	+	+	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	+	0,1	0,1	+	+	+	1	.	+	+	.	+	+	.
Cirsium arvense	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	2	+	+	+	+	+	+	.
Apera spica-venti	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+	.	+	+	.	.	+	+	.	+	+	1
Matricaria recutita	.	+	+	.	+	+	2	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	14	.	.	.	.	.	.	2
Stellaria media	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	2	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	1
Polygonum convolvulus	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	1
Thlaspi arvense	.	+	+	+	+	+	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viola arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	1
Agropyron repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	2

Arten des Geländes

Galium aparine	+	+	+	+	+	+	.	+	.	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	.	+	.	+	+	+	+	.
Veronica hederifolia	+	.	+	+	.	+	.	0,1	+	0,1	+	.	+	.	+	.	+	+	+	+	.	+	.	+	+	+	+	.
Papaver rhoeas	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lamium purpureum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lolium multiflorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
Lolium perenne	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mercurialis annua	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Pastinaca sativa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Taraxacum officinale agg.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica persica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Arten der Samenbank

Chenopodium album	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.
Juncus bufonius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	.	.	.	.	4
Achillea millefolium	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Artemisia vulgaris	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Urtica urens	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Epilobium adenocaulon	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
Matricaria discoidea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Poa annua	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2

Anmerkungen zu den Änderungen in diesem PDF-Dokument und zum Optimieren des Druckens

Dieses Dokument ist für die PDF-Erstellung nicht optimiert worden. Daher sind hier Tabellen enthalten, die beim Drucken aus dem Acrobat Reader nicht auf eine DIN-A-4-Seite passen bzw. – bei Druckereinstellung „*Große Seiten auf Seitengröße verkleinern*“ – wegen der kleinen Schrift nicht mehr lesbar sind.

Falls Sie die Acrobat 5.0- Vollversion **und** einen postscriptfähigen Drucker besitzen, können Sie beim Drucken unter „Optionen“ oder „Weitere Optionen“ (hängt vom Drucker ab) eine „Aufteilung“ zu großer Seiten vornehmen, den Vergrößerungs- oder Verkleinerungsfaktor und die Überschneidung pro Seite einstellen.

Damit auch weniger gut ausgestattete Benutzer die „übergroßen“ Seiten aus diesem Dokument ausdrucken können, sind diese Seiten nachträglich entweder so „gedreht“ worden, dass sie auf eine A4-Seite passen oder aufgeteilt und im Anschluss an die Originalseite eingefügt worden (das Originalmanuskript, das man für die PDF-Erstellung optimieren könnte, steht uns leider nicht zur Verfügung).

Wenn Sie dieses Dokument aus dem Acrobat Reader als Ganzes ausdrucken lassen, werden sie also neben den übergroßen „Originalseiten“ - die aber entweder „abgeschnitten“ oder bei der Einstellung „*Große Seiten auf Seitengröße verkleinern*“ nicht mehr lesbar sind - auch die neu eingefügten Seiten bekommen, die sie dann aber passend „zusammenkleben“ müssen.

Damit Sie über diese scheinbar „verstümmelten“ Seiten nicht verwundert sind, wird diese Seite (die Sie jetzt gerade lesen) jeweils vor die neu eingefügten Seiten gesetzt.

Ein Tipp, falls Sie nur einzelne Seiten oder Teile daraus ausdrucken wollen:

Sie können im Acrobat Reader die Ansicht beliebig vergrößern und dann mit einem sogenannten Screenshot-Programm den Bildschirm oder Teile daraus „fotografieren“, in einem beliebigen Verzeichnis speichern und dann ausdrucken. Falls es Ihnen nichts ausmacht, den ganzen Bildschirm zu kopieren, können Sie das auch mit Bordmitteln tun, indem Sie mit der „Druck“-Taste eine Kopie in die Zwischenablage kopieren und von dort aus in ein beliebiges Text- oder Bildbearbeitungsprogramm einfügen. Screenshot-Programme – mit denen Sie eine beliebige Auswahl des Bildschirms kopieren können - gibt es als Freeware. Mein Favorit ist „Capture.exe“, ein sehr schnelles – allerdings englischsprachiges – Programm, das keine Installation erfordert! Dieses Programm bekommen Sie u. a. hier http://nebsy.nt.fh-koeln.de:8080/syntador/f_reihen/hilfe/scr_shot/print.htm oder hier <http://freeware.intrastar.net/printing.htm> .

Ihre
Universitätsbibliothek Hannover

Im November 2001

Tab. XXV: Vegetationsaufnahmen der Fläche F 18

Fläche F 18	Rand (Hafer-Vorwand)					
Bewirtschaftung	extensiv					
Lage	westlich			östlich		
Aufnahmezeitpunkt (f=Frühjahr, s=Sommer, g=gesamt)	f	s	g	f	s	g
Deckung Kultur (%)	40	70	70	35	65	65
Deckung Kraut (%)	<1	2	2	1	30	30
Gesamt-Deckung (%)	40	70	70	35	90	90
Artenzahl	8	19	21	7	20	21
<i>Matricaria recutita</i>	+	0,5	0,5	1	25	25
<i>Chenopodium album</i>	+	0,1	0,1	+	1	1
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	+	+	+	.	+	+
<i>Chenopodium glaucum</i>	.	+	+	+	2	2
<i>Cirsium arvense</i>	+	+	+	.	+	+
<i>Lolium multiflorum</i>	.	0,2	0,2	+	1	1
<i>Polygonum aviculare</i>	+	0,1	0,1	+	.	+
<i>Polygonum lapathifolium</i>	.	+	+	+	+	+
<i>Stellaria media</i>	+	+	+	.	+	+
<i>Thlaspi arvense</i>	+	+	+	.	+	+
<i>Matricaria discoidea</i>	.	0,5	0,5	.	+	+
<i>Matricaria inodora</i>	.	+	+	.	+	+
<i>Mercurialis annua</i>	+	.	+	.	+	+
<i>Urtica urens</i>	+	.	+	.	+	+
<i>Polygonum persicaria</i>	.	+	+	.	+	+
<i>Sonchus asper</i>	.	+	+	.	+	+
<i>Veronica persica</i>	.	.	.	+	0,5	0,5
<i>Anagallis arvensis</i>	.	+	+	.	.	.
<i>Euphorbia helioscopia</i>	.	+	+	.	.	.
<i>Juncus bufonius</i>	.	+	+	.	.	.
<i>Plantago intermedia</i>	.	+	+	.	.	.
<i>Senecio vulgaris</i>	.	+	+	.	.	.
<i>Papaver rhoeas</i>	.	.	.	.	+	+
<i>Sonchus oleraceus</i>	.	.	.	.	+	+
<i>Viola arvensis</i>	.	.	.	.	+	+
<i>Poa annua</i>	.	.	.	.	+	+

Tab. XXVI: Vegetationsaufnahmen der Fläche F 19

Fläche F 19 Bewirtschaftung	Rand (Hafer-Vorwand)		
	extensiv		
Aufnahmezeitpunkt (f=Frühjahr, s=Sommer, g=gesamt)	f	s	g
Deckung Kultur (%)	30	70	70
Deckung Kraut (%)	<1	15	15
Gesamt-Deckung (%)	30	80	80
Artenzahl	12	21	22
<i>Matricaria recutita</i>	0,2	5	5
<i>Lolium multiflorum</i>	+	5	5
<i>Chenopodium album</i>	0,1	4	4
<i>Thlaspi arvense</i>	+	0,1	0,1
<i>Viola arvensis</i>	+	0,2	0,2
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	+	+	+
<i>Poa annua</i>	+	+	+
<i>Cirsium arvense</i>	+	+	+
<i>Lamium purpureum</i>	+	+	+
<i>Stellaria media</i>	+	+	+
<i>Veronica persica</i>	+	+	+
<i>Urtica urens</i>	+	.	+
<i>Lolium perenne</i>	.	+	+
<i>Matricaria discoidea</i>	.	+	+
<i>Matricaria inodora</i>	.	+	+
<i>Papaver rhoeas</i>	.	+	+
<i>Lamium amplexicaule</i>	.	+	+
<i>Polygonum persicaria</i>	.	+	+
<i>Sonchus asper</i>	.	+	+
<i>Sonchus oleraceus</i>	.	+	+
<i>Anagallis arvensis</i>	.	+	+
<i>Atriplex patula</i>	.	+	+

Tab. XXVII: Vegetationsaufnahmen der Fläche F 20

Fläche F 20	Rand				Mitte						
	extensiv			intensiv	intensiv						
Bewirtschaftung											
Jahr	1997			SB	98	1997			SB	98	98
Aufnahmezeitpunkt (f=Frühjahr, s=Sommer, g=gesamt)	f	s	g		s	f	s	g		s	s
Deckung Kultur	35	75	75		95	45	85	85	-	95	95
Deckung Kraut	<1	<1	<1		<1	<1	<1	<1	-	<1	10
Gesamt-Deckung	35	75	75		95	45	85	85	-	95	95
Gesamtanzahl Samenbank				15					7		
Artenzahl	2	5	5	10	7	3	5	5	3	6	5

Arten des Geländes und der Samenbank

Stellaria media	+	+	+	3	+	+	+	+	.	+	+
Agropyron repens	.	+	+	.	+	.	0,1	0,1	2	+	10
Polygonum convolvulus	+	0,1	0,1	.	+	.	+	+	1	+	.
Viola arvensis	.	.	.	1	.	+	+	+	.	+	+

Arten des Geländes

Lamium purpureum	.	.	.	.	+	+	+	+	.	+	+
Galium aparine	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.
Veronica persica	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.
Apera spica-venti	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Taraxacum officinale agg.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.

Arten der Samenbank

Matricaria recutita	.	.	.	1	.	.	.	.	4	.	.
Anagallis arvensis	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Capsella bursa-pastoris	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
Juncus bufonius	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
Mentha arvensis	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Plantago intermedia	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
Poa annua	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Verbena officialis	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.

Tab. XXIX: Vegetationsaufnahmen der Fläche F 22

Fläche F 22 / 1998	1998											
	südlich						nördlich					
Lage	extensiv			intensiv			extensiv			intensiv		
Bewirtschaftung	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g
Aufnahmezeitpunkt (f=Frühjahr, s=Sommer, g=gesamt)	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g
Deckung Kultur	60	90	90	85	98	98	60	90	90	85	98	98
Deckung Kraut	1	1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Gesamt-Deckung	60	90	90	85	98	98	60	90	90	85	98	98
Artenzahl	6	15	17	3	7	9	5	10	11	1	9	9
<i>Stellaria media</i>	0,5	0,5	0,5	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	+	+
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	+	+
<i>Lamium amplexicaule</i>	0,1	0,2	0,2	+	.	+	.	.	.	.	+	+
<i>Lamium purpureum</i>	.	+	+	.	.	.	+	+	+	.	+	+
<i>Chenopodium album</i>	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	+	+
<i>Matricaria recutita</i>	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	+	+
<i>Alopecurus myosuroides</i>	.	+	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.
<i>Cirsium arvense</i>	+	+	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.
<i>Viola arvensis</i>	+	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Agropyron repens</i>	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonum aviculare</i>	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.
<i>Trifolium repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+
<i>Veronica hederifolia</i>	0,1	.	0,1	+	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Galium aparine</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.
<i>Mercurialis annua</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Arabidopsis thaliana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Lolium multiflorum</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa annua</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonum concolvulus</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anagallis arvensis</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tab. XXX: Vegetationsaufnahmen der Fläche F 23

Fläche F 23	1998					
	extensiv			intensiv		
Bewirtschaftung						
Aufnahmezeitpunkt (f=Frühjahr, s=Sommer, g=gesamt)	f	s	g	f	s	g
Deckung Kultur	60	90	90	80	98	98
Deckung Kraut	<1	1	1	<1	<1	<1
Gesamt-Deckung	60	90	90	80	98	98
Artenzahl	9	15	17	3	6	6
<i>Galium aparine</i>	+	0,2	0,2	+	+	+
<i>Lamium purpureum</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Stellaria media</i>	+	0,2	0,2	+	+	+
<i>Alopecurus myosuroides</i>	+	+	+	.	+	+
<i>Viola arvensis</i>	+	0,2	0,2	.	+	+
<i>Matricaria recutita</i>	+	+	+	.	.	.
<i>Polygonum convolvulus</i>	+	+	+	.	.	.
<i>Agropyron repens</i>	.	+	+	.	.	.
<i>Apera spica-venti</i>	.	+	+	.	.	.
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	.	+	+	.	.	.
<i>Chenopodium album</i>	.	+	+	.	.	.
<i>Cirsium arvense</i>	.	+	+	.	.	.
<i>Euphorbia helioscopia</i>	.	+	+	.	.	.
<i>Sonchus oleraceus</i>	.	+	+	.	.	.
<i>Rumex obtusifolius</i>	.	+	+	.	.	.
<i>Medicago lupulina</i>	+	.	+	.	.	.
<i>Sissymbrium officinale</i>	+	.	+	.	.	.
<i>Poa trivialis</i>	.	.	.	.	+	+

Tab. XXXI: Vegetationsaufnahmen der Fläche F 24

Fläche F 24	südlich (westlicher Streifen fehlt 1999)																		nördlich (westlicher Streifen fehlt 1999)																							
	westlich						östlich												östlich									westlich														
	extensiv			intensiv			extensiv						intensiv						extensiv			intensiv						extensiv			intensiv											
Jahr	1998			1998			1998			1999			1998			1999			1998			1999			1998			1999			1998			1998								
Aufnahmezeitpunkt (f=Frühjahr, s=Sommer, g=gesamt)	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g
Deckung Kultur	50	90	90	80	95	95	50	80	80	80	90	90	80	95	95	90	98	98	98	98	50	80	80	80	95	95	80	98	98	90	98	98	98	98	50	90	90	80	95	95		
Deckung Kraut	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1				
Gesamt-Deckung	50	90	90	80	95	95	50	80	80	80	90	90	80	95	95	90	98	98	98	98	50	80	80	80	95	95	80	98	98	90	98	98	98	98	50	90	90	80	95	95		
Artenzahl	4	9	10	5	4	6	5	9	9	4	6	7	3	4	5	2	3	4	6	10	10	5	7	8	2	4	5	1	3	3	2	6	7	2	3	4	2	3	4			
Galium aparine	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lamium purpureum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0,1	0,1	0,1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Viola arvensis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Veronica hederifolia	0,5	.	0,5	0,1	.	0,1	0,1	+	0,1	+	.	+	+	.	+	+	.	+	0,1	+	0,1	+	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	+			
Polygonum convolvulus	.	0,1	0,1	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	0,2	0,2	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	+
Stellaria media	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thlaspi arvense	.	+	+	+	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,1	+	0,1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agropyron repens	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Taraxacum officinale agg.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Capsella bursa-pastoris	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa annua	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cirsium arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anagallis arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Equisetum arvense	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Euphorbia helioscopia	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tussilago farfara	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Matricaria recutita	.	.	( )	.	.	( )	.	.	( )	.	.	.	.	.	( )	.	.	.	.	.	( )	.	+	+	.	.	( )	.	.	.	.	.	( )	.	.	( )	.	.	( )
Alopecurus myosuroides	.	.	( )	.	.	( )	.	.	( )	.	.	.	.	.	( )	.	.	.	.	.	( )	.	.	.	.	.	( )	.	.	.	.	.	( )	.	.	( )	.	.	( )
Chenopodium album	.	.	( )	.	.	( )	.	.	( )	.	.	.	.	.	( )	.	.	.	.	.	( )	.	.	.	.	.	( )	.	.	.	.	.	( )	.	.	( )	.	.	( )
Plantago intermedia	.	.	( )	.	.	( )	.	.	( )	.	.	.	.	.	( )	.	.	.	.	.	( )	.	.	.	.	.	( )	.	.	.	.	.	( )	.	.	( )	.	.	( )

Tab. XXXII: Vegetationsaufnahmen der Fläche F 25

Fläche F 25	südlich												nördlich											
	westlich						östlich						westlich						östlich					
	extensiv			intensiv			intensiv			extensiv			extensiv			intensiv			extensiv			intensiv		
Lage	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g
Aufnahmezeitpunkt (f=Frühjahr, s=Sommer, g=gesamt)																								
Deckung Kultur	60	80	80	70	95	95	70	95	95	60	80	80	50	80	80	70	95	95	65	80	80	70	95	95
Deckung Kraut	<1	1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1	1	<1	2	2	<1	<1	<1	1	2	2	<1	<1	<1
Gesamt-Deckung	60	80	80	70	95	95	70	95	95	60	80	80	50	82	82	70	95	95	65	82	82	70	95	95
Artenzahl	8	9	14	5	7	9	7	8	10	12	15	17	12	23	26	7	8	9	10	18	19	6	6	7
<i>Stellaria media</i>	+	0,5	0,5	+	+	+	+	+	+	+	0,5	0,5	+	0,2	0,2	+	+	+	0,1	0,5	0,5	+	+	+
<i>Aphanes arvensis</i>	+	0,5	0,5	+	+	+	+	+	+	+	0,2	0,2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Viola arvensis</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	0,2	0,2	+	0,5	0,5	+	+	+	+	0,5	0,5	+	+	+
<i>Galium aparine</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	.	0,2	0,2	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Lamium purpureum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	0,5	0,5	+	+	+	+	0,1	0,1	+	+	+
<i>Polygonum aviculare</i>	+	.	+	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	.	+	+
<i>Matricaria recutita</i>	.	+	+	.	+	+	.	.	.	+	0,2	0,2	+	0,5	0,5	+	+	+	0,5	1	1	.	.	.
<i>Poa annua</i>	+	+	+	+	+	+	.	.	.	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+
<i>Thlaspi arvense</i>	+	.	+	+	.	+	.	.	.	+	.	.	+	0,2	0,2	.	.	.	+	+	+	+	+	+
<i>Cirsium arvense</i>	.	+	+	.	+	+	.	+	+	+	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum officinale</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	.	.
<i>Lamium amplexicaule</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.
<i>Agropyron repens</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	.	.
<i>Polygonum persicaria</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.
<i>Mercurialis annua</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Papaver rhoeas</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.
<i>Poa trivialis</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alopecurus myosuroides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	0,5	0,5	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Veronica persica</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Chenopodium album</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Urtica dioica</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica polita</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Polygonum convolvulus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myosotis arvensis</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stellaria aquatica</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lolium perenne</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica hederifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Matricaria discoidea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,1	0,1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chaenarrhinum minus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonum lapathifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Solanum nigrum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sonchus oleraceus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lolium multiflorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.

Tab. XXXIII: Vegetationsaufnahmen der Fläche F 26

Fläche F 26	nördlich												südlich (Richtung Bundesstraße)																	
	Mitte			Mitte			Mitte			Mitte			Mitte			Mitte			Mitte											
Lage	extensiv			extensiv			intensiv			intensiv			extensiv			extensiv			intensiv			intensiv								
Bewirtschaftung	1989			1999			1998			1999			1989			1999			1998			1999								
Jahr	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g			
Aufnahmezeitpunkt (f=Frühjahr, s=Sommer, g=gesamt)	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g
Deckung Kultur	70	95	95	70	100	100	90	100	100	90	100	100	70	98	98	70	100	100	90	100	100	90	100	100	90	100	100			
Deckung Kraut	<1	<1	<1	<1	3	3	<1	<1	<1	<1	1	1	<1	2	2	<1	5	5	<1	<1	<1	<1	1	1	<1	1	1			
Gesamt-Deckung	70	95	95	70	100	100	90	100	100	90	100	100	70	98	98	70	100	100	90	100	100	90	100	100	90	100	100			
Artenzahl	5	4	8	6	7	8	4	6	6	3	5	5	6	5	8	5	7	15	4	7	7	3	7	7	3	7	7			
<i>Viola arvensis</i>	+	0,2	0,2	+	3	3	+	+	+	+	1	1	+	2	2	+	5	5	+	0,2	+	+	1	1	+	1	1			
<i>Cirsium arvense</i>	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
<i>Polygonum aviculare</i>	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	.	+	+	+	+	+	.	+	+	.	+	+			
<i>Agropyron repens</i>	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	0,2	0,2	.	+	+	.	+	+	.	+	+			
<i>Stellaria media</i>	+	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	+	+
<i>Polygonum convolvulus</i>	+	.	+	+	.	+	+	+	+	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	.	.
<i>Galium aparine</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Lamium purpureum</i>	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Sisymbrium officinale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alopecurus myosuroides</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(	)	.	.	.	.	.	.	.	(	)
<i>Aphanes arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,5	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mercurialis annua</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galinsoga parviflora</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lactuca serriola</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lolium multiflorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Papaver rhoeas</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonum persicaria</i>	.	.	(	.	.	.	.	.	(	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	(	.	.	.
<i>Avena fatua</i>	.	.	(	.	.	.	.	.	(	.	.	.	.	.	.	.	.	(	.	.	(	.	.	(	.	.	.
<i>Equisetum arvense</i>	.	.	(	.	.	.	.	.	(	.	.	.	.	.	.	.	.	(	.	.	(	.	.	(	.	.	.
<i>Matricaria recutita</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(	.	.	(	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonum hydropiper</i>	.	.	(	.	.	.	.	.	(	.	.	.	.	.	.	.	.	(	.	.	(	.	.	(	.	.	.
<i>Sonchus oleraceus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(	.	.	(	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica persica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(	.	.	(	.	.	.	.	.	.

Tab. XXXIV: Vegetationsaufnahmen der Fläche F 27

Lage	nördlich (1)						westlich (2)						südlich (3)					
	extensiv			intensiv			extensiv			intensiv			extensiv			intensiv		
Aufnahmezeitpunkt (f=Frühjahr, s=Sommer, g=gesamt)	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g
Deckung Kultur	50	90	90	80	98	98	50	90	90	80	98	98	50	85	85	80	98	98
Deckung Kraut	<1	1	1	<1	<1	<1	2	5	5	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Gesamt-Deckung	55	90	90	80	98	98	50	95	90	80	98	98	50	85	85	80	98	98
Artenzahl	7	10	12	2	3	3	8	17	18	3	3	5	5	7	8	3	4	5
<i>Cirsium arvense</i>	+	+	+	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Matricaria recutita</i>	+	1	1	+	+	+	+	1	1	.	.	.	+	+	+	.	.	.
<i>Stellaria media</i>	.	+	+	.	.	.	+	1	1	.	+	+	.	+	+	.	+	+
<i>Galium aparine</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Veronica hederifolia</i>	+	.	+	.	.	.	+	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	+
<i>Poa annua</i>	+	+	+	+	+	+	+	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Papaver rhoeas</i>	+	+	+	.	.	.	+	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Chenopodium album</i>	+	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alopecurus myosuroides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+
<i>Aphanes arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Artemisia vulgaris</i>	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viola arvensis</i>	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lamium amplexicaule</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.
<i>Lolium multiflorum</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum officinale agg.</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thlaspi arvense</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agropyron repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Apera spica-venti</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bromus sterilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Heracleum sphondylium</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Matricaria discoidea</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myosurus minimus</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lamium purpureum</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tussilago farfara</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tab. XXXVI: Vegetationsaufnahmen der Fläche F 29

Fläche F 29	südwestlich (1)						südöstlich (2)						nordöstlich (3)						nordwestlich (4)						
	extensiv			intensiv			extensiv			intensiv			extensiv			intensiv			extensiv			intensiv			
	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	
Bewirtschaftung																									
Aufnahmezeitpunkt (f=Frühjahr, s=Sommer, g=gesamt)																									
Deckung Kultur	50	75	75	75	98	98	50	75	75	75	98	98	50	75	75	75	98	98	50	75	75	75	98	98	
Deckung Kraut	<1	1	1	<1	<1	<1	<1	0,5	0,5	<1	<1	<1	<1	1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
Gesamt-Deckung	50	75	75	75	98	98	50	75	75	75	98	98	50	75	75	75	98	98	50	75	75	75	98	98	
Artenzahl	6	11	13	4	5	7	4	14	15	4	6	8	6	9	12	3	5	6	5	11	13	4	5	6	
<i>Viola arvensis</i>	+	1	1	+	+	+	+	0,5	0,5	+	+	+	+	0,5	0,5	+	+	+	+	0,2	0,2	+	+	+	
<i>Cirsium arvense</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	.	0,1	0,1	.	+	+	
<i>Galium aparine</i>	+	+	+	+	.	+	+	+	+	.	+	+	+	0,2	0,2	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Polygonum convolvulus</i>	+	0,2	0,2	.	.	.	.	+	+	.	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Agropyron repens</i>	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	+	+	
<i>Lamium purpureum</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Polygonum persicaria</i>	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Tussilago farfara</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+	+	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Veronica hederifolia</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	+	+	.	+
<i>Aphanes arvensis</i>	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mercurialis annua</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.
<i>Alopecurus myosuroides</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chenopodium album</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lamium amplexicaule</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Poa trivialis</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Polygonum aviculare</i>	.	.	.	+	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thlaspi arvense</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Artemisia vulgaris</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fumaria officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Matricaria recutita</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica persica</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stellaria media</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aethusa cynapium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum officinale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Avena fatua</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Euphorbia helioscopia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tab. XLI: Vegetationsaufnahmen der Fläche F 34

Fläche F 34 (1999)	extensiv						intensiv					
	nördlich			südlich			nördlich			südlich		
	Mitte			Mitte			Mitte			Mitte		
Zusatz	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g
Lage												
Aufnahmezeitpunkt (f=Frühjahr, s=Sommer, g=gesamt)	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g
Deckung Kultur	65	95	95	65	95	95	55	100	100	55	100	100
Deckung Kraut	<1	1	1	<1	2	2	1	<1	1	1	<1	1
Gesamt-Deckung	65	96	96	65	97	97	55	100	100	55	100	100
Artenzahl	5	8	10	4	8	10	6	5	8	6	4	8
<i>Stellaria media</i>	+	0,2	0,2	0,2	0,5	0,5	0,5	+	+	0,2	+	0,2
<i>Viola arvensis</i>	0,1	0,2	0,2	+	1	1	0,2	+	0,2	0,1	+	0,1
<i>Cirsium arvense</i>	+	+	+	.	.	.	+	+	+	.	+	+
<i>Veronica hederifolia</i>	0,2	.	0,2	+	.	+	0,5	.	0,5	0,5	.	0,5
<i>Lamium purpureum</i>	+	.	+	.	.	.	+	.	+	+	.	+
<i>Alopecurus myosuroides</i>	.	0,5	0,5	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Apera spica-venti</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Aphanes arvensis</i>	.	.	.	+	.	+	+	.	+	.	.	.
<i>Lamium amplexicaule</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	+
<i>Poa annua</i>	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Mercurialis annua</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa trivialis</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica arvensis</i>	.	.	.	.	0,1	0,1	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonum aviculare</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonum convolvulus</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica polita</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Matricaria recutita</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Thlaspi arvense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
<i>Chenopodium album</i>	.	.	.	.	.	.	.	( )	( )	.	.	.

Tab. XLII: Vegetationsaufnahmen der Fläche F 35

Fläche F 35 (1999)	nördlich		südlich	
	extensiv Mitte	intensiv Mitte	extensiv Mitte	intensiv Mitte
Bewirtschaftung				
Zusatz				
Deckung Kultur	100	100	100	100
Deckung Kraut	2	<1	<1	<1
Gesamt-Deckung	97	98	95	98
Artenzahl	7	2	6	3
<i>Viola arvensis</i>	2	+	0,5	+
<i>Taraxacum officinale</i>	+	+	+	.
<i>Stellaria media</i>	+	.	+	+
<i>Poa trivialis</i>	.	.	+	+
<i>Cirsium arvense</i>	.	.	+	.
<i>Matricaria recutita</i>	.	.	+	.
<i>Anagallis arvensis</i>	+	.	.	.
<i>Lamium amplexicaule</i>	+	.	.	.
<i>Plantago intermedia</i>	+	.	.	.
<i>Urtica urens</i>	+	.	.	.

Tab. XLIII: Vegetationsaufnahmen der Fläche F 36

Fläche F 36	Rand			Mitte		
	extensiv			intensiv		
Bewirtschaftung	f	s	g	f	s	g
Aufnahmezeitpunkt (f=Frühjahr, s=Sommer, g=gesamt)	f	s	g	f	s	g
Deckung Kultur	45	85	85	50	98	98
Deckung Kraut	<1	1	1	<1	<1	<1
Gesamt-Deckung	45	85	85	50	98	98
Artenzahl	3	7	8	2	3	4
<i>Viola arvensis</i>	+	.	+	+	+	+
<i>Lamium purpureum</i>	+	+	+	+	()	+
<i>Polygonum aviculare</i>	+	1	1	.	()	.
<i>Galium aparine</i>	+	+	+	.	()	.
<i>Cirsium arvense</i>	.	()	.	+	+	+
<i>Veronica persica</i>	.	+	+	.	.	.
<i>Polygonum convolvulus</i>	.	+	+	.	.	.
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	.	+	+	.	.	.
<i>Veronica polita</i>	.	+	+	.	.	.
<i>Agropyron repens</i>	.	()	.	.	+	+

Tab. XLIV: Stetigkeit der extensivierten Probeflächen der "Maßnahme 2" 1998

Fläche	E 1	E 3	E 4	E 5	E 7	E 9	E 10	E 11	Mittlere Stetigkeit
Anzahl der Probeflächen	4	2	4	4	4	4	4	4	30
Durchschnittliche Kultur-Deckung	75	85	71	85	70	90	83	90	81,13
Durchschnittliche Kraut-Deckung	0,5	8	14	4	4	1,5	24	<1	8
Durchschnittliche Gesamt-Deckung	75	93	85	89	74	92	98	90	87
Artenzahl gesamt (inkl. Arten außerhalb der Probefläche - in Klammern gesetzt)	22 (23)	13 (18)	19	22 (27)	21 (22)	23	19 (21)	11	45
<i>Stellaria media</i>	V	V	II	IV	V	V	III	V	IV
<i>Cirsium arvense</i>	V	V	V	IV	V	III	V	.	IV
<i>Viola arvensis</i>	V	V	.	V	V	II	.	V	IV
<i>Alopecurus myosuroides</i>	III	V	V	IV	V	.	V	IV	IV
<i>Veronica hederifolia</i>	V	V	V	V	V	.	.	V	IV
<i>Matricaria recutita</i>	.	V	IV	V	IV	V	V	.	IV
<i>Lamium purpureum</i>	V	.	.	V	IV	V	V	.	IV
<i>Galium aparine</i>	IV	III	III	II	IV	IV	III	IV	III
<i>Poa trivialis</i>	II	.	III	V	.	IV	V	V	III
<i>Polygonum aviculare</i>	IV	III	IV	V	V	III	II	.	III
<i>Veronica persica</i>	IV	V	II	IV	V	II	III	.	III
<i>Polygonum convolvulus</i>	IV	V	III	V	IV	II	.	.	III
<i>Chenopodium album</i>	IV	.	II	IV	III	III	II	.	II
<i>Poa annua</i>	III	V	.	.	.	V	.	V	II
<i>Polygonum persicaria</i>	III	V	II	III	II	II	IV	.	II
<i>Apera spica-venti</i>	II	.	.	()	.	V	III	V	II
<i>Myosotis arvensis</i>	II	.	IV	III	V	III	.	.	II
<i>Agropyron repens</i>	II	.	.	V	.	III	IV	.	II
<i>Aphanes arvensis</i>	II	()	.	()	V	III	IV	.	II
<i>Taraxacum officinale agg.</i>	III	()	III	IV	()	II	II	.	II
<i>Anagallis arvensis</i>	III	()	.	III	.	.	IV	.	II
<i>Mercurialis annua</i>	II	()	.	.	V	II	.	.	I
<i>Trifolium repens</i>	.	.	.	III	.	.	IV	.	I
<i>Lamium amplexicaule</i>	.	.	.	II	IV	.	.	.	I
<i>Tussilago farfara</i>	.	III	.	.	.	IV	.	.	I
<i>Sonchus oleraceus</i>	.	.	.	()	II	.	()	II	S
<i>Papaver rhoeas</i>	.	.	.	.	.	.	.	III	S
<i>Polygonum lapathifolium</i>	.	.	III	.	.	.	.	.	S
<i>Veronica arvensis</i>	.	.	.	II	.	II	.	.	S
<i>Acer pseudoplatanus Klg.</i>	.	.	.	.	II	.	.	.	S
<i>Aethusa cynapium</i>	.	.	.	.	III	.	.	.	S
<i>Avena fatua</i>	.	.	II	.	.	.	.	.	S
<i>Betula pendula J.</i>	()	.	.	.	II	.	.	.	S
<i>Bromus sterilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	II	S
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	.	.	.	()	.	.	.	.	S
<i>Cirsium vulgare</i>	.	.	.	II	.	.	.	.	S
<i>Conyza canadensis</i>	.	.	.	()	.	.	.	.	S
<i>Juncus bufonius</i>	.	.	.	.	.	.	II	.	S
<i>Lolium multiflorum</i>	.	.	.	.	.	II	.	.	S
<i>Matricaria discoidea</i>	.	.	.	.	.	.	()	.	S
<i>Plantago intermedia</i>	.	()	.	.	.	.	.	.	S
<i>Salix spec. Klg.</i>	II	.	II	.	.	.	.	.	S
<i>Sonchus arvensis</i>	.	.	II	.	.	.	.	.	S
<i>Thlaspi arvense</i>	.	.	.	.	.	II	.	.	S
<i>Veronica polita</i>	.	.	V	.	.	.	II	.	S

Tab. XLV: Stetigkeit der extensivierten Probestellen der "Maßnahme 2" 1999

Fläche	E 2	E 4	E 6	E 7	E 10	Mittlere Stetigkeit
Anzahl Probestellen	2	4	4	4	4	18
Mittelwert Deckung Kultur	90	90	88,75	80	67,5	83,25
Mittelwert Deckung Kraut	0,75	0,5	0,75	7,25	21,75	6,2
Mittelwert Gesamt-Deckung	90	90	89,5	87,25	83,75	88,1
Artenzahl gesamt (inkl. Arten außerhalb der Probestelle - in Klammern gesetzt)	19	22 (25)	21 (23)	29 (33)	31 (35)	42 (48)
<i>Cirsium arvense</i>	V	V	V	V	V	V
<i>Polygonum aviculare</i>	V	V	V	V	V	V
<i>Alopecurus myosuroides</i>	V	V	V	V	IV	V
<i>Chenopodium album</i>	V	V	V	IV	V	V
<i>Matricaria recutita</i>	V	III	V	V	V	V
<i>Stellaria media</i>	V	IV	IV	V	V	V
<i>Viola arvensis</i>	V	V	III	V	III	IV
<i>Poa trivialis</i>	V	III	IV	III	V	IV
<i>Myosotis arvensis</i>	V	II	III	V	IV	IV
<i>Polygonum convolvulus</i>	V	V	IV	III	II	IV
<i>Polygonum persicaria</i>	V	IV	III	III	IV	IV
<i>Agropyron repens</i>	.	III	V	III	IV	IV
<i>Galium aparine</i>	.	III	IV	V	III	IV
<i>Aphanes arvensis</i>	V	.	II	IV	V	III
<i>Lamium purpureum</i>	.	III	II	IV	V	III
<i>Anagallis arvensis</i>	.	IV	III	III	III	III
<i>Sonchus oleraceus</i>	.	IV	.	IV	IV	III
<i>Veronica hederifolia</i>	.	V	.	V	II	III
<i>Trifolium repens</i>	V	III	.	.	V	III
<i>Veronica persica</i>	.	II	III	V	II	III
<i>Apera spica-venti</i>	V	()	.	IV	.	II
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	.	.	III	III	II	II
<i>Poa annua</i>	III	.	III	.	III	II
<i>Thlaspi arvense</i>	V	III	II	.	.	II
<i>Euphorbia helioscopia</i>	.	IV	.	II	.	II
<i>Lamium amplexicaule</i>	.	.	.	IV	II	II
<i>Matricaria discoidea</i>	III	.	.	II	II	I
<i>Papaver rhoeas</i>	.	.	.	IV	.	I
<i>Sonchus asper</i>	.	.	.	.	IV	I
<i>Lolium perenne</i>	V	.	.	.	()	I
<i>Mercurialis annua</i>	.	.	.	III	.	I
<i>Taraxacum officinale a</i>	.	II	II	()	.	I
<i>Arrhenatherum elatior</i>	.	.	.	.	II	s
<i>Atriplex patula</i>	.	.	.	.	II	s
<i>Avena fatua</i>	III	()	.	()	.	s
<i>Galeopsis tetrahit</i>	.	.	.	.	II	s
<i>Raphanus raphanistrum</i>	.	.	.	II	.	s
<i>Salix spec. Kl.</i>	.	.	.	.	II	s
<i>Sambucus nigra J.</i>	.	.	.	()	II	s
<i>Senecio vulgaris</i>	.	.	.	.	II	s
<i>Tussilago farfara</i>	.	.	.	II	.	s
<i>Veronica arvensis</i>	.	.	.	II	.	s
<i>Plantago intermedia</i>	.	.	()	.	()	()
<i>Sisymbrium officinale</i>	.	()	.	()	.	()
<i>Bromus sterilis</i>	.	.	.	.	( )	( )
<i>Papaver dubium</i>	.	.	.	.	( )	( )
<i>Juncus bufonius</i>	.	.	()	.	.	()
<i>Betula pendula J.</i>	.	.	.	.	.	( )

Tab. XLVI: Vegetationsaufnahmen der Fläche E 1

Fläche E 1 / 1998	nordwestlich (1)			nordöstlich (2)			südöstlich (3)			südwestlich (4)		
	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g
Aufnahmezeitpunkt (f=Frühjahr, s=Sommer, g=gesamt)												
Deckung Kultur	45	75	75	45	75	75	50	75	75	45	75	75
Deckung Kraut	1	<1	1	<1	<1	<1	<1	1	1	<1	<1	<1
Gesamt-Deckung	45	75	75	45	75	75	50	75	75	45	75	75
Artenzahl	4	12	13	5	12	14	5	13	14	6	10	11
<i>Cirsium arvense</i>	+	+	+	0,1	0,1	0,1	+	0,2	0,2	+	+	+
<i>Viola arvensis</i>	+	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	+	0,2	0,2	+	+	+
<i>Lamium purpureum</i>	+	+	+	.	+	+	+	+	+	.	+	+
<i>Galium aparine</i>	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Stellaria media</i>	.	0,1	0,1	.	+	+	.	0,2	0,2	.	+	+
<i>Veronica hederifolia</i>	0,5	.	0,5	0,1	.	0,1	0,1	.	0,1	+	.	+
<i>Chenopodium album</i>	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	.	.
<i>Polygonum aviculare</i>	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	.	.
<i>Polygonum convolvulus</i>	.	.	.	.	0,1	0,1	.	0,1	0,1	.	+	+
<i>Veronica persica</i>	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	+	+
<i>Alopecurus myosuroides</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+
<i>Poa annua</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+
<i>Anagallis arvensis</i>	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonum persicaria</i>	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.
<i>Mercurialis annua</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Myosotis arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Poa trivialis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Salix spec.</i> Klg.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Agropyron repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Apera spica-venti</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aphanes arvensis</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Betula pendula</i> J.	.	.	()	.	.	()	.	.	()	.	.	()

Tab.XLVII: Vegetationsaufnahmen der Fläche E 2

Fläche E 2 (1999)	westlich			östlich			Referenz		
	f	s	g	f	s	g	f	s	g
Aufnahmezeitpunkt (f=Frühjahr, s=Sommer, g=gesamt)									
Deckung Kultur	75	90	90	75	90	90	75	95	95
Deckung Kraut	<1	0,5	0,5	<1	1	1	<1	<1	<1
Gesamt-Deckung	75	90	90	75	90	90	75	95	95
Artenzahl	7	17	18	8	16	17	2	2	3
<i>Alopecurus myosuroides</i>	.	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Stellaria media</i>	+	0,1	0,1	+	0,2	0,2	+	.	+
<i>Chenopodium album</i>	+	0,1	0,1	+	0,2	0,2	.	.	.
<i>Polygonum aviculare</i>	+	0,2	0,2	+	0,5	0,5	.	.	.
<i>Cirsium arvense</i>	+	+	+	.	+	+	.	.	.
<i>Lolium perenne</i>	.	+	+	+	+	+	.	.	.
<i>Matricaria recutita</i>	+	+	+	.	+	+	.	.	.
<i>Polygonum persicaria</i>	.	+	+	+	+	+	.	.	.
<i>Thlaspi arvense</i>	+	.	+	+	+	+	.	.	.
<i>Trifolium repens</i>	+	+	+	.	+	+	.	.	.
<i>Viola arvensis</i>	.	+	+	+	0,1	0,1	.	.	.
<i>Apera spica-venti</i>	.	+	+	.	+	+	.	.	.
<i>Aphanes arvensis</i>	.	+	+	.	+	+	.	.	.
<i>Myosotis arvensis</i>	.	+	+	.	+	+	.	.	.
<i>Poa trivialis</i>	.	+	+	.	+	+	.	.	.
<i>Polygonum concolvulus</i>	.	+	+	+	.	+	.	.	.
<i>Avena fatua</i>	.	+	+	.	.	.	.	+	+
<i>Poa annua</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Matricaria discoidea</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.

Tab. XLVIII: Vegetationsaufnahmen der Fläche E 3

Fläche E 3 (1998)	südlich			nördlich		
	f	s	g	f	s	g
Aufnahmezeit punkt (f=Frühjahr, s=Sommer, g=gesamt)						
Deckung Kultur	70	85	85	70	85	85
Deckung Kraut	2	6	6	1	10	10
Gesamt-Decku	70	90	90	70	95	95
Artenzahl	6	11	12	6	10	11
<i>Alopecurus my</i>	2	5	5	0,5	10	10
<i>Viola arvensis</i>	+	0,5	0,5	+	+	+
<i>Cirsium arvens</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Matricaria recu</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Stellaria media</i>	.	0,2	0,2	+	+	+
<i>Veronica persic</i>	.	0,1	0,1	.	+	+
<i>Veronica heder</i>	+	.	+	0,1	.	0,1
<i>Polygonum cor</i>	.	+	+	.	+	+
<i>Polygonum per</i>	.	+	+	.	+	+
<i>Poa annua</i>	.	+	+	.	+	+
<i>Galium aparine</i>	+	+	+	.	.	.
<i>Polygonum avi</i>	.	+	+	.	.	.
<i>Tussilago farfa</i>	.	.	.	.	+	+
<i>Taraxacum offi</i>	.	.	()	.	.	()
<i>Mercurialis ann</i>	.	.	()	.	.	()
<i>Plantago intern</i>	.	.	()	.	.	()
<i>Anagallis arver</i>	.	.	()	.	.	()
<i>Aphanes arven</i>	.	.	()	.	.	()

Tab. L: Vegetationsaufnahmen der Fläche E 5

Fläche E 5 (1998)	nordöstlich (1)			südöstlich (2)			südwestlich (3)			nordwestlich (4)		
	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g
Aufnahmezeitpunkt (f=Frühjahr, s=Sommer, g=gesamt)												
Deckung Kultur	50	85	85	50	85	85	50	85	85	50	85	85
Deckung Kraut	<1	7	7	<1	3	3	<1	3	3	<1	2	2
Gesamt-Deckung	50	90	90	50	85	88	50	88	88	50	87	87
Artenzahl	5	17	18	5	15	16	6	15	16	3	11	12
<i>Viola arvensis</i>	+	5	5	0,1	3	3	0,1	2	2	+	1	1
<i>Lamium purpureum</i>	+	0,5	0,5	+	0,1	0,1	+	0,2	0,2	.	+	+
<i>Agropyron repens</i>	.	0,5	0,5	.	+	+	.	+	+	.	0,5	0,5
<i>Cirsium arvense</i>	+	+	+	+	0,5	0,5	.	+	+	.	.	.
<i>Matricaria recutita</i>	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	+	+
<i>Poa trivialis</i>	.	0,5	0,5	.	0,2	0,2	.	+	+	.	0,2	0,2
<i>Polygonum aviculare</i>	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	+	+
<i>Polygonum convolvulus</i>	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	0,2	0,2
<i>Veronica hederifolia</i>	+	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	+
<i>Alopecurus myosuroides</i>	.	0,2	0,2	.	+	+	.	.	.	+	+	+
<i>Stellaria media</i>	.	0,5	0,5	.	0,2	0,2	+	0,5	0,5	.	.	.
<i>Chenopodium album</i>	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	+	+
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	+	+
<i>Veronica persica</i>	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	+	+
<i>Myosotis arvensis</i>	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Anagallis arvensis</i>	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.
<i>Polygonum persicaria</i>	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.
<i>Trifolium repens</i>	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Lamium amplexicaule</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cirsium vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.
<i>Galium aparine</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.
<i>Veronica arvensis</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Apera spica-venti</i>	.	.	()	.	.	()	.	.	()	.	.	()
<i>Aphanes arvensis</i>	.	.	()	.	.	()	.	.	()	.	.	()
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	.	.	()	.	.	()	.	.	()	.	.	()
<i>Conyza canadensis</i>	.	.	()	.	.	()	.	.	()	.	.	()
<i>Sonchus oleraceus</i>	.	.	()	.	.	()	.	.	()	.	.	()

Tab. LI: Vegetationsaufnahmen der Fläche E 6

Fläche E 6 (1999)	südöstlich (1)			nordöstlich (2)			ordwestlich			südwestlich			Referenz intensiv		
Aufnahmezeitpunkt (f=Frühjahr, s=Sommer, g=gesamt)	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g
Deckung Kultur	60	85	85	65	90	90	65	90	90	65	90	90	75	98	98
Deckung Kraut	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1	1	<1	2	2	<1	<1	<1
Gesamt-Deckung	60	85	85	65	90	90	65	91	91	65	92	92	75	98	98
Artenzahl	5	12	12	7	13	13	4	14	16	5	10	13	2	5	6
<i>Polygonum aviculare</i>	+	+	+	+	0,5	0,5	+	1	1	+	.	+	+	.	+
<i>Cirsium arvense</i>	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	.	+	+	+	+
<i>Matricaria recutita</i>	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	.	+	+
<i>Alopecurus myosuroides</i>	.	+	+	+	+	+	.	+	+	.	+	+	.	.	.
<i>Agropyron repens</i>	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	2	2	.	.	.
<i>Chenopodium album</i>	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	.	.
<i>Galium aparine</i>	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	+	+
<i>Poa trivialis</i>	.	+	+	+	+	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.
<i>Polygonum convolvulus</i>	+	+	+	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.
<i>Stellaria media</i>	.	.	.	+	+	+	.	+	+	+	.	+	.	.	.
<i>Poa annua</i>	+	+	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica persica</i>	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	+	+
<i>Anagallis arvensis</i>	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Lamium purpureum</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Myosotis arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.
<i>Polygonum periscaria</i>	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Viola arvensis</i>	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum officinale agg.</i>	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aphanes arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Thlaspi arvense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Juncus bufonius</i>	.	( )	( )	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago intermedia</i>	.	( )	( )	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tab. LII: Vegetationsaufnahmen der Fläche E 7

Fläche E 7	südwestlich (1)									südöstlich (2)									nordwestlich (3)									nordöstlich (4)									Referenz		
	1998			1999			1998			1999			1998			1999			1998			1999			1998			1999			1999								
	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g						
Deckung Kultur	45	70	70	45	80	80	45	70	70	45	80	80	50	70	70	45	80	80	50	70	70	45	80	80	50	70	70	45	80	80	60	98	98						
Deckung Kraut	1	5	5	<1	10	10	1	5	5	1	10	10	<1	3	3	<1	5	5	<1	3	3	1	4	4	1	4	4	<1	<1	<1	<1	<1	<1						
Gesamt-Deckung	45	75	75	45	90	90	45	75	75	45	90	90	50	73	73	45	85	85	50	73	73	45	84	84	50	73	73	45	84	84	60	98	98						
Artenzahl	8	14	16	8	17	19	7	12	13	7	19	20	7	19	20	8	21	22	6	13	14	7	18	19	7	18	19	2	4	5									
Cirsium arvense	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0,2	0,2			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						
Viola arvensis	0,1	3	3	0,2	5	5	0,2	3	3	0,5	3	3	0,1	3	3	+	5	5	0,1	2	2	0,2	3	3															
Stellaria media		0,2	0,2	+	1	1	+	0,5	0,5	3	3	3	+	+	+	+	0,2	0,2		0,2	0,2	0,5	1	1															
Polygonum aviculare	+	+	+	+	0,5	0,5		0,2	0,2	+	0,2	0,2		0,2	0,2	+	0,5	0,5		+	+		+	+		+	+		+	+		+	+						
Myosotis arvensis	+	+	+	+	+	+	+	+	+		0,5	0,5	+	+	+		0,2	0,2	+	+	+		+	+		+	+		+	+		+	+						
Alopecurus myosuroides		1	1	+	1	1		+	+	+	+	+		+	+		+	+	+	+	0,5	0,5	+	0,5	0,5	+	0,5												
Galium aparine	+	+	+	+							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+		+	+		+	+	+	()								
Matricaria recutita				0,1	0,1		+	+	+	2	2	2	+	+	+	0,2	0,2		+	+	+	+	+		+	+			()	()									
Veronica hederifolia	0,5		0,5	0,2	+	+	+	+	+	+	+	+	0,2		0,2	0,3		0,3	0,1		0,1	0,2		0,2															
Aphanes arvensis		+	+		+	+	0,5	0,5		1	1	1		+	+					+	+		0,2	0,2		0,2	0,2												
Veronica persica		+	+		+	+		0,2	0,2		0,5	0,5		+	+		+	+		+	+		0,2	0,2		0,2	0,2												
Lamium amplexicaule	0,1	0,2	0,2		0,5	0,5	0,1	0,1	0,1		+	+	+	+	+		+	+		+	+																		
Lamium purpureum	+		+	+			+	+	+		+	+		+	+	+	+	+											()	()									
Mercurialis annua		+	+					+	+	+	+	+		+	+		+	+		+	+																		
Chenopodium album		+	+		+	+								+	+		+	+		+	+					+	+		+	+									
Polygonum convolvulus		+	+											+	+		+	+		+	+		+	+		+	+		+	+									
Sochus oleraceus					+	+								+	+		+	+		+	+					+	+		+	+									
Papaver rhoeas											+	+					+	+								+	+		+	+									
Apera spica-venti				0,5	0,5						+	+					+	+																					
Polygonum persicaria				+	+						+	+		+	+																								
Agropyron repens																	+	+								+	+		+	+									
Anagallis arvensis																	+	+								+	+		+	+									
Arthusa cynapium		+	+																	+	+																		
Capsella bursa-pastoris				+	+						+	+																											
Poa trivialis				+	+																					+	+		+	+									
Acer pseudoplatanus Klg.														+	+																								
Betula pendula Klg.														+	+																								
Euphorbia helioscopia																	+	+																					
Matricaria discoidea											+	+																											
Raphanus raphanistrum																										+	+		+	+									
Tussilago farfara				()	()						+	+																											
Veronica arvensis																	+	+																					
Avena fatua				()	()																																		
Sisymbrium officinale				()	()																																		
Sambucus nigra J.											()	()																											
Taraxacum officinale agg.			()						()						()						()			()			()			()									

Tab. LIV: Vegetationsaufnahmen der Fläche E 10

Fläche E 10	südöstlich (1)						nordöstlich (2)						nordwestlich (3)						südwestlich (4)						Referenz								
	1998			1999			1998			1999			1998			1999			1998			1999			1999								
	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g			
Aufnahmezeitpunkt (f=Frühjahr, s=Sommer, g=gesamt)																																	
Deckung Kultur	45	80	80	60	75	75	45	80	80	55	70	70	45	85	85	50	65	65	45	85	85	50	60	60	75	98	98	<1	<1	<1			
Deckung Kraut	<1	20	20	1	10	10	<1	25	25	1	20	20	<1	20	20	2	30	30	<1	30	30	2	25	25	<1	<1	<1						
Gesamt-Deckung	45	98	98	60	85	85	45	98	98	55	90	90	45	98	98	50	75	75	45	98	98	52	85	85	75	75	98						
Artenzahl	5	11	11	7	15	15	4	12	12	8	22	22	4	12	13	7	19	21	6	12	12	5	16	16	2	5	6						
<i>Matricaria recutita</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0,5	10	10	+	+	+	0,2	0,5	0,5	.	+	+						
<i>Lamium purpureum</i>	+	0,1	0,1	+	0,5	0,5	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+						
<i>Cirsium arvense</i>	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						
<i>Poa trivialis</i>	+	20	20	1	10	10	+	20	20	1	15	15	+	15	15	2	15	15	+	30	30	2	25	25	.	.	.						
<i>Aphanes arvensis</i>	+	0,1	0,1	+	0,2	0,2	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	+	+	+	+	.	.	.						
<i>Polygonum aviculare</i>	.	0,1	0,1	+	0,2	0,2	.	.	.	+	+	+	.	.	.	+	0,5	0,5	+	+	+	+	+						
<i>Alopecurus myosuroides</i>	.	+	+	.	.	.	.	5	5	.	5	5	.	5	5	.	5	5	+	1	1	.	1	1	.	.	.		
<i>Trifolium repens</i>	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	0,2	0,2	.	.	.		
<i>Polygonum persicaria</i>	.	+	+	+	+	+	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stellaria media</i>	.	+	+	.	+	+	.	.	.	+	+	+	+	+	.	+	+	.	+	+	.	.	.						
<i>Agropyron repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	1	1	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	.	.
<i>Chenopodium album</i>	.	.	.	.	+	+	.	+	+	+	+	+	.	.	.	+	0,2	0,2	+	+	.	.	.				
<i>Anagallis arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Galium aparine</i>	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	+
<i>Veronica persica</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Myosotis arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	0,2	0,2	.	.	.
<i>Sonchus asper</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	0,5	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Sonchus oleraceus</i>	.	.	()	.	+	+	.	.	()	.	+	+	.	.	()	()	.	.	+	+	.	.	.						
<i>Viola arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Apera spica-venti</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Poa annua</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Juncus bufonius</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Arrhenatherum elatior</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Atriplex patula</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galeopsis tetrahit</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lamium amplexicaule</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sisymbrium officinale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Solanum nigrum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Matricaria discoidea</i>	.	.	( )	.	.	.	.	.	( )	.	+	+	.	.	( )	.	.	.	.	( )	.	.	.	.	.	.	.
<i>Senecio vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonum convolvulus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Veronica hederifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica polita</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bromus sterilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	( )	( )	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lolium perenne</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	( )	( )	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Papaver dubium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	( )	( )	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago intermedia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	( )	( )	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tab. LV: Vegetationsaufnahmen der Fläche E 11

Fläche E 11 (1998)	südöstlich (f)			nordöstlich (s)			nordwestlich (g)			südwestlich (g)			Referenz			
Aufnahmezeitpunkt (f=Frühjahr, s=Sommer, g=gesamt)	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	g	g	g	g
Deckung Kultur	80	90	90	80	90	90	80	90	90	80	90	90	95	95	95	95
Deckung Kraut	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Gesamt-Deckung	80	90	90	80	90	90	80	90	90	80	90	90	95	95	95	95
Artenzahl	6	8	9	4	8	9	5	9	10	5	9	10	4	5	6	6
Brassicaceae (Raps)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Stellaria media	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+
Poa annua	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	+
Apera spica-venti	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	+	+	+	+	+	+
Poa trivialis	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	+	+	+	+	+	+
Galium aparine	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	.	+
Viola arvensis	+	+	+	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.
Veronica hederifolia	+	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	+	.	.	.	.
Alopecurus myosuroides	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	+	.
Papaver rhoeas	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	.
Bromus sterilis	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sonchus oleraceus	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.

Tab. LVI: Vegetationsaufnahmen der Fläche E 12

Fläche E 12 (1998)	südwestlich*			südöstlich (1)*			südöstlich (2)			nordwestlich			nordöstlich		
	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g	f	s	g
Aufnahmezeitpunkt (f=Frühjahr, s=Sommer, g=gesamt)															
Deckung Kultur	40	75	75	-	-	-	50	65	65	75	80	80	75	80	80
Deckung Kraut	<1	1	1	<1	25	25	<1	10	10	1	<1	1	<1	<1	<1
Gesamt-Deckung	40	75	75	-	-	-	50	75	75	75	80	80	75	80	80
Artenzahl	9	15	20	7	19		8	24	26	4	8	10	3	7	8
<i>Polygonum convolvulus</i>	+	0,5	0,5	+	2	2	+	2	2	.	+	+	.	+	+
<i>Cirsium arvense</i>	+	+	+	.	.	.	.	0,2	0,2	+	+	+	+	+	+
<i>Galium aparine</i>	+	.	+	.	.	.	+	+	+	0,1	0,2	0,2	+	+	+
<i>Veronica persica</i>	.	+	+	.	+	+	+	2	2	.	+	+	.	+	+
<i>Viola arvensis</i>	+	.	+	.	.	.	+	0,5	0,5	+	.	+	+	.	+
<i>Chenopodium album</i>	.	0,2	0,2	+	+	+	+	0,1	0,1	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica hederifolia</i>	+	.	+	0,2	.	0,2	0,5	.	0,5	0,5	.	0,5	.	.	.
<i>Veronica polita</i>	.	0,2	0,2	.	5	5	.	1	1	.	+	+	.	.	.
<i>Alopecurus myosuroides</i>	.	.	.	+	+	+	.	1	1	.	+	+	.	.	.
<i>Stellaria media</i>	.	0,2	0,2	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Myosotis arvensis</i>	.	+	+	.	+	+	.	0,2	0,2	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonum aviculare</i>	+	.	.	.	.	.	+	1	1	.	.	.	.	+	+
<i>Polygonum persicaria</i>	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	+
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Lamium purpureum</i>	.	.	.	+	+	+	.	0,5	0,5	.	.	.	.	.	.
<i>Agropyron repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+
<i>Anagallis arvensis</i>	.	.	.	.	+	+	.	0,1	0,1	.	.	.	.	.	.
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Euphorbia exigua</i>	.	.	.	.	0,5	0,5	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Matricaria recutita</i>	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Mercurialis annua</i>	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago intermedia</i>	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sonchus asper</i>	.	.	.	.	15	15	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Sonchus oleraceus</i>	.	.	.	.	+	+	.	1	1	.	.	.	.	.	.
<i>Urtica dioica</i>	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lamium amplexicaule</i>	.	.	.	+	0,5	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Solanum nigrum</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Papaver rhoeas</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa annua</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sisymbrium officinale</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium repens</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus sceleratus</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Alliaria petiolata</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Avena fatua</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Euphorbia helioscopia</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Fumaria officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Equisetum arvense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.

* diese Probeflächen entsprechen den Flächen F 12 von 1997, der übrige Acker wird 1998 erstmalig extensiv bewirtschaftet

Anmerkungen zu den Änderungen in diesem PDF-Dokument und zum Optimieren des Druckens

Dieses Dokument ist für die PDF-Erstellung nicht optimiert worden. Daher sind hier Tabellen enthalten, die beim Drucken aus dem Acrobat Reader nicht auf eine DIN-A-4-Seite passen bzw. – bei Druckereinstellung „*Große Seiten auf Seitengröße verkleinern*“ – wegen der kleinen Schrift nicht mehr lesbar sind.

Falls Sie die Acrobat 5.0- Vollversion **und** einen postscriptfähigen Drucker besitzen, können Sie beim Drucken unter „Optionen“ oder „Weitere Optionen“ (hängt vom Drucker ab) eine „Aufteilung“ zu großer Seiten vornehmen, den Vergrößerungs- oder Verkleinerungsfaktor und die Überschneidung pro Seite einstellen.

Damit auch weniger gut ausgestattete Benutzer die „übergroßen“ Seiten aus diesem Dokument ausdrucken können, sind diese Seiten nachträglich entweder so „gedreht“ worden, dass sie auf eine A4-Seite passen oder aufgeteilt und im Anschluss an die Originalseite eingefügt worden (das Originalmanuskript, das man für die PDF-Erstellung optimieren könnte, steht uns leider nicht zur Verfügung).

Wenn Sie dieses Dokument aus dem Acrobat Reader als Ganzes ausdrucken lassen, werden sie also neben den übergroßen „Originalseiten“ - die aber entweder „abgeschnitten“ oder bei der Einstellung „*Große Seiten auf Seitengröße verkleinern*“ nicht mehr lesbar sind - auch die neu eingefügten Seiten bekommen, die sie dann aber passend „zusammenkleben“ müssen.

Damit Sie über diese scheinbar „verstümmelten“ Seiten nicht verwundert sind, wird diese Seite (die Sie jetzt gerade lesen) jeweils vor die neu eingefügten Seiten gesetzt.

Ein Tipp, falls Sie nur einzelne Seiten oder Teile daraus ausdrucken wollen:

Sie können im Acrobat Reader die Ansicht beliebig vergrößern und dann mit einem sogenannten Screenshot-Programm den Bildschirm oder Teile daraus „fotografieren“, in einem beliebigen Verzeichnis speichern und dann ausdrucken. Falls es Ihnen nichts ausmacht, den ganzen Bildschirm zu kopieren, können Sie das auch mit Bordmitteln tun, indem Sie mit der „Druck“-Taste eine Kopie in die Zwischenablage kopieren und von dort aus in ein beliebiges Text- oder Bildbearbeitungsprogramm einfügen. Screenshot-Programme – mit denen Sie eine beliebige Auswahl des Bildschirms kopieren können - gibt es als Freeware. Mein Favorit ist „Capture.exe“, ein sehr schnelles – allerdings englischsprachiges – Programm, das keine Installation erfordert! Dieses Programm bekommen Sie u. a. hier http://nebsy.nt.fh-koeln.de:8080/syntador/f_reihen/hilfe/scr_shot/print.htm oder hier <http://freeware.intrastar.net/printing.htm> .

Ihre
Universitätsbibliothek Hannover

Im November 2001

Tab. LVII: Ergebnisse der Samenbankanalyse 1997 bis 1998

Fläche	Lage	Bewirtschaftung	Anzahl gekleiteter Samen pro Probestfläche			Artenzahl			Achillea millefolium	Agropyron repens	Agrostis stolonifera	Alopecurus myosuroides	Anagallis arvensis	Apera spica-venti	Aphanes arvensis	Atractopis theliana	Artemisia vulgaris	Atriplex patula	Betula pendula	Brassica napus ssp.
			1997	1998	gesamt	1997	1998	gesamt												
F 1 nördlich	1	1	49	0	49	12	0	12									4			
F 1 nördlich	2	1	15	0	15	12	0	12						1	2					
F 1 südlich	2	1	42	1	43	10	1	11	3											
F 1 südlich	1	2	38	0	38	14	0	14			2						1			
F 2 nördlich	2	1	6	0	6	3	0	3												
F 2 nördlich	2	2	4	0	4	4	0	4	1											
F 2 südlich	2	2	9	2	11	4	1	5												
F 2 südlich	2	1	12	0	12	6	0	6						2						
F 4	1	2	106	10	116	14	3	14	1			3								
F 4	2	1	134	14	148	14	2	14				2								
F 5	1	2	325	32	357	26	3	26		4	51					1				9
F 5	1	1	128	0	128	21	0	21									1	4		
F 5	2	1	24	0	24	9	0	9									2			
F 6 Waldrand	2	2	8	0	8	4	0	4												
F 6 Waldrand	2	1	8	0	8	5	0	5			2									
F 6 westlich	2	1	2	1	3	2	1	3												
F 6 westlich	2	2	1	0	1	1	0	1												
F 8 nördlich	2	1	17	6	23	5	1	6								12				
F 8 nördlich	2	2	8	4	12	5	1	6								3				
F 8 südlich	2	2	10	0	10	5	0	5												
F 8 südlich	2	1	5	0	5	4	0	4												
F 9	2	2	15	0	15	13	0	13											1	
F 9	2	1	13	0	13	8	0	8												
F 9 am Bach	1	1	41	1	42	14	1	14			1									
F 9 am Bach	1	2	31	0	31	11	0	11						1						
F 9 am Bach	2	1	25	0	25	11	0	11			8									
F 10 nördlich	2	1	35	2	37	12	2	13			3									
F 10 nördlich	1	2	83	10	93	18	2	18	1	1	6									
F 10 südlich	2	1	93	11	104	13	1	13								1				
F 10 südlich	1	2	83	1	84	18	1	19			2									
F 11 nördlich	2	2	1	0	1	1	0	1												
F 11 nördlich	2	1	6	0	6	3	0	3												
F 11 süd.	2	1	3	0	3	3	0	3												
F 11 süd.	2	2	3	0	3	4	0	3												
F 12 süd-ost	2	2	43	0	43	13	0	13	1	2	1									1
F 12 süd-wes	2	2	126	3	129	10	1	11			23									
F 13	2	1	8	3	11	7	1	7												
F 13	2	2	48	0	48	14	0	14	1		5	1	1							
F 14	1	2	72	3	75	9	3	9			8			17						
F 14	2	1	19	1	20	6	1	7			2			4						
F 15 nördlich	2	1	14	1	15	8	1	9		2										
F 15 nördlich	1	2	38	3	41	6	2	7			12									
F 15 südlich	1	2	19	3	22	8	1	9	3		1					1				
F 15 südlich	2	1	15	0	15	5	0	5			9									
F 16 Hang öst	2	2	16	2	18	3	2	5			1			11						
F 16 Hang öst	2	1	27	0	27	8	0	8											1	
F 16 Hang we	2	1	1	0	1	1	0	1												
F 16 Hang we	2	2	25	2	27	8	2	9	1					2					1	
F 16 straßens	2	2	28	0	28	10	0	10		2				1						
F 16 straßens	2	1	25	0	25	8	0	8		3										
F 16 westlich	2	1	2	0	2	2	0	2												
F 16 westlich	2	2	15	0	15	9	0	9						1						
F 17 am Bach	2	1	11	0	11	10	0	10												
F 17 am Bach	1	2	53	11	64	13	2	13			15			1						
F 17 Straße	1	1	23	5	28	8	3	9			5									
F 17 Straße	2	1	23	0	23	10	0	10			4									
F 20 Wald	1	2	12	3	15	8	3	10					1							
F 20 Wald	2	1	5	2	7	3	1	3		2										
F 21 am Bach	2	1	8	0	8	4	0	4								4				
F 21 am Bach	2	2	9	0	9	5	0	5		1										
F 21 nördlich	2	2	31	0	31	5	0	5												
F 21 nördlich	2	1	9	0	9	2	0	2												
F 21 südlich	2	1	2	0	2	2	0	2												
F 21 südlich	2	2	15	1	16	4	1	4								2				
Mittelwert bzw. Anzahl			33,2	2,2	35,3	8,1	0,7	8,3	3	10	48	189	7	7	8	17	9	6	2	9

Frühjahr bis Herbst 1997

<i>Coryza canadensis</i>	<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Epilobium adenocaulon</i>	<i>Epilobium adnatum</i>	<i>Epilobium hisutum</i>	<i>Euphorbia helioscopia</i>	<i>Gallium aparine</i>	<i>Glechoma hederacea</i>	<i>Gnaphalium uliginosum</i>	<i>Hypericum tetrapetatum</i>	<i>Juncus bufonius</i>	<i>Juncus inflexus</i>	<i>Lamium amplexicaule</i>	<i>Lamium purpureum</i>	<i>Lolium multiflorum</i>	<i>Lycopus europaeus</i>	<i>Lythrum salicaria</i>	<i>Malva neglecta</i>	<i>Maticaria inodora</i>	<i>Maticaria recutita</i>	<i>Medicago lupulina</i>	<i>Mentha arvensis</i>	<i>Mercurialis annua</i>
	1					1							1		1							
		1										1	17									6
										2			8									
1													3							1		
	1	1											1						1			
													5						6			
		1						7		6									2			
								2		3									68			
		1																	81			
				2			1				1									110		
						1		2	1	6	4	1	34				1					
						1					6											
													2									
													1									
			1										1									
			1										2									
																				3		
		1				1				1		1	1							1		1
												3										
												2										
			1					1		2												
	1		1						1	3										18		
			1							3										38		
				1				1		3			4							25		
		1																				
			1										1									
				6							1											
										3		1								1		
										4										10		
										1										2		
										4										2		
		2								6										13		
																				2		
							1						8							1		1
																						1
													1							1		3
			1										1									
1																				2		
			1										1									
							1			1			3							12		
																				2		
							1						1							1		
										2											1	
																				2		
		2											11							6		
													6									
																				2		
2	3	11	12	4	1	8	1	13	1	51	12	10	113	4	1	11	1	1	426	1	1	14

Tab. LVIII: Samenbank: Anzahl Samen/m² für die einzelnen Arten

Art (lat. Name)	Samen/m ²
Achillea millefolium	2,8
Agropyron repens	9,4
Agrostis stolonifera	45,1
Alopecurus myosuroides	189,7
Anagallis arvensis	6,6
Apera spica-venti	12,2
Aphanes arvensis	7,5
Arabidopsis thaliana	16,0
Artemisia vulgaris	8,5
Atriplex patula	5,6
Betula pendula	1,9
napus	8,5
Capsella bursa-pastoris	33,8
Carex cuprina	0,9
Cerastium holosteoides	4,7
Chaenarrhinum minor	4,7
Chenopodium album	116,4
polyspermum	0,9
Cirsium arvense	16,9
Cirsium vulgare	1,9
Conyza canadensis	1,9
Dactylis glomerata	2,8
Epilobium adenocaulon	10,3
Epilobium adnatum	11,3
Epilobium hirsutum	3,8
Euphorbia helioscopia	0,9
Galium aparine	7,5
Glechoma hederacea	0,9
Gnaphalium uliginosum	14,1
Hypericum tetrapterum	0,9
Juncus bufonius	47,9
Juncus inflexus	11,3
Lamium amplexicaule	9,4
Lamium purpureum	107,0
Lolium multiflorum	3,8
Lycopus europaeus	0,9
Lythrum salicaria	10,3
Malva neglecta	0,9
Matricaria inodora	0,9
Matricaria recutita	478,0
Medicago lupulina	0,9
Mentha arvensis	0,9
Mercurialis annua	13,1
Myosotis arvensis	6,6
Nicotiana rustica	0,9
Papaver rhoeas	2,8
Phacelia tanacetifolia	0,9
Plantago intermedia	24,4
Poa annua	98,6
Poa pratensis	1,9

Art (lat. Name)	Samen/m ²
Poa trivialis	8,5
Polygonum aviculare	40,4
convolvulus	11,3
Polygonum persicaria	2,8
Ranunculus repens	5,6
sceleratus	0,9
Rorippa palustris	44,1
Sinapis alba	15,0
Sisymbrium officinale	104,2
Solanum nigrum	19,7
Solidago canadensis	0,9
Sonchus asper	16,0
Sonchus oleraceus	11,3
Stellaria media	147,4
Taraxacum officinale	3,8
Thlaspi arvense	48,8
Trifolium pratense	2,8
Trifolium repens	12,2
Urtica dioica	92,0
Urtica urens	7,5
Verbena officinalis	0,9
Veronica arvensis	1,9
Veronica beccabunga	1,9
Veronica hederifolia	1,9
Veronica persica	11,3
Veronica polita	44,1
Viola arvensis	105,2

Tab. LIX: Zuordnung des Artenspektrums von Samenbank und Gelände zu Ökologischen Gruppen

Ökologische Gruppe	Vergleich: extensive und intensive Bewirtschaftung			Vergleich: Lage am Rand oder in der Mitte des Feldes								Vergleich: Samenbank - Gelände				Maßnahme 2
	extensiv bewirtschaft. Parzellen	intensiv bewirtschaft. Parzellen	ausschl. extensiv bewirtschaft. Parzellen	extensiv bewirtschaft. Parzellen in der Mitte des Feldes	intensiv bewirtschaft. Parzellen in der Mitte des Feldes	extensiv bewirtschaft. Parzellen am Rand des Feldes	intensiv bewirtschaft. Parzellen am Rand des Feldes	Parzellen in der Mitte des Feldes	Parzellen am Rand des Feldes	ausschl. in den Parzellen in der Mitte des Feldes	ausschl. in den Parzellen am Rand des Feldes	Gelände	Samenbank	ausschl. im Gelände	ausschl. in der Samenbank		extensive Bewirtschaftung
Consolidaregalis - Gruppe (Zeiger für Basenversorgung)	0,1	.	1,1	.	.	.	.	.	.	.	.	0,1	0,4	.	.	0,0
Sinapis arvensis - Gruppe (Kalkbevorzugende, bes. Lehm und Ton)	3,9	2,7	.	8,2	13,3	8,5	7,8	7,8	8,3	.	.	3,5	4,5	5,5	.	6,8
Matricaria chamomilla - Gruppe (Säurebevorzugende auf frischen Standorten im subatlantischen Klimabereich)	14,2	18,0	.	14,1	13,3	14,6	15,7	13,9	15,0	.	.	15,5	11,2	.	.	15,2
Papaver argemone - Gruppe (Säurebevorzugende auf warmen und trockenen Böden)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Raphanus raphanistrum - Gruppe (Säurebevorzugende, gegenüber Basenversorgung anspruchsloser)	0,2	0,3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,2	0,8	.	.	0,1
Fumaria officinalis - Gruppe (Zeiger für gute N-Versorgung auf basenreichen Standorten)	15,1	16,8	1,1	11,8	13,3	14,6	13,7	12,2	14,3	18,2	.	15,6	17,3	7,3	13,0	13,3
Mercurialis annua - Gruppe (Zeiger für gute N-Versorgung auf leicht erwärmbaren Böden)	4,4	0,8	17,0	3,5	3,3	3,7	3,9	3,5	3,8	.	.	3,5	4,7	.	4,3	1,2
Echinochloa crus-galli - Gruppe (Zeiger für gute N-Versorgung auf warmen Sand- und Lehmböden)	0,1	.	1,1	.	.	.	.	.	.	.	.	0,1	.	0,9	.	.
Chenopodium polyspermum - Gruppe (Zeiger für gute N-Versorgung auf frischen bis feuchten Böden)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,2	.	4,3	.
Stellaria media - Gruppe (auf nahezu allen N-reichen Böden)	19,0	20,0	3,4	20,0	20,0	17,1	27,5	20,0	21,1	9,1	.	19,0	18,1	10,0	.	21,4
Gnaphalium uliginosum - Gruppe (Krumenfeuchtezeiger)	1,3	0,3	8,0	3,5	.	2,4	.	2,6	1,5	18,2	9,1	0,4	6,5	0,9	.	.
Ranunculus repens - Gruppe (Staufeuchtezeiger)	3,7	1,4	4,5	3,5	3,3	2,4	.	3,5	1,5	9,1	9,1	3,3	2,4	39,1	17,4	5,3
Rorippa sylvestris - Gruppe (Feuchte- und Nässezeiger)	0,3	0,2	2,3	.	.	.	.	.	.	.	.	0,2	0,6	2,7	.	.
Begleiter ohne	37,8	39,6	61,4	35,3	33,3	36,6	31,4	36,5	34,6	45,5	81,8	38,6	33,2	33,6	60,9	36,5

Tab. LX: Zuordnung des Artenspektrums von Samenbank und Gelände zu den Zeigerwerten nach ELLENBERG (1979) - Gegenüberstellung der quantitativen und qualitativen Ergebnisse

	Samenbank		Gelände		zus. Arten Samenbank		zus. Arten Gelände		intensiv		extensiv		zus. Arten extensiv		Rand	
	quantitati v	qualitati v	quantitat iv	qualitati v	quantita tiv	qualitati v	quantitat iv	qualitati v	quantitat iv	qualitati v	quantitati v	qualitati v	quantitati v	qualitati v	quantitat iv	qualitati v
Artenzahl	73	73	88	88	17	17	32	32	51	51	86	86	37	37	38	38
davon ohne Angabe (	7	7	12	12	2	2	7	7	4	4	10	10	8	8	5	5
davon ohne Angabe (	12	12	11	11	5	5	4	4	5	5	10	10	6	6	5	5
L	6,7	6,8	6,7	6,9	7,1	7,1	7,4	7,2	6,0	6,7	6,7	6,9	7,3	7,2	6,6	6,6
N	6,60	6,60	6,88	6,67	6,11	6,42	6,63	6,85	6,91	6,65	6,86	6,66	6,79	6,70	6,81	6,64

Fortsetzung:

	Mitte		Rand extensiv		Rand intensiv		Mitte extensiv		Mitte intensiv		zus. Arten des Randes		zus. Arten der Mitte		E	
	quantitati v	qualitati v	quantitat iv	qualitati v	quantita tiv	qualitati v	quantitat iv	qualitati v	quantitat iv	qualitati v	quantitati v	qualitati v	quantitati v	qualitati v	quantitat iv	qualitativ
Artenzahl	38	38	36,0	36,0	25	25	38	38	13	13	10	10	10	10	51,0	51,0
davon ohne Angabe (	1	1	5	5	1	1	1	1	-	-	4	4	-	-	2	2
davon ohne Angabe (	3	3	5	5	2	2	3	3	1	1	3	3	1	1	7	7
L	6,6	6,7	6,6	6,6	6,7	6,6	6,6	6,7	6,5	6,5	6,8	6,7	7,1	7,1	6,6	6,6
N	6,81	6,74	6,71	6,65	6,96	6,96	6,72	6,74	7,08	7,09	6,89	6,43	7,00	6,89	6,59	6,91

Tab. LXI: Anteile der verschiedenen Lebensformen an der Vegetation im Gelände und in der Samenbank (quantitative Stetigkeit)

Lebensform	Vergleich: extensive und intensive Bewirtschaftung			Vergleich: Lage am Rand oder in der Mitte des Feldes								Vergleich: Samenbank - Gelände				Flächen der "Maßnah"
	extensiv bewirtsch. Parzellen	intensiv bewirtsch. Parzellen	ausschl. extensiv bewirtsch. Parzellen	extensiv bewirtsch. Parzellen in der Mitte des Feldes	intensiv bewirtsch. Parzellen in der Mitte des Feldes	extensiv bewirtsch. Parzellen am Rand des Feldes	intensiv bewirtsch. Parzellen am Rand des Feldes	Parzellen in der Mitte des Feldes	Parzellen am Rand des Feldes	ausschl. in den Parzellen in der Mitte des Feldes	ausschl. in den Parzellen am Rand des Feldes	Gelände	Samenbank	ausschl. im Gelände	ausschl. in der Samenbank		extensive Bewirtschaftung
Artenzahl	86,0	51,0	37,0	38,0	13,0	36,0	25,0	38,0	38,0	10,0	10,0	88,0	73,0	32,0	17,0	51,0
Therophyt (Kurzlebige)	62,5	63,3	55,7	62,4	66,7	73,2	64,0	63,5	66,9	18,2	33,3	62,9	62,5	21,1	26,1	59,8
Hemikryptophyt (Knospen an Erdoberfläche)	7,3	4,1	23,9	10,6	0,0	3,7	8,0	7,8	7,5	36,4	16,7	6,2	12,8	14,7	43,5	8,1
Kurzlebiger Hemikryptophyt	14,2	14,4	15,9	12,9	20,0	11,0	12,0	14,8	11,3	45,5	25,0	13,6	13,2	21,1	4,3	12,4
Hemikryptophyt / krautiger Chamaephyt (Knospen über der Erde)	2,3	1,4	3,4	2,4	3,3	1,2	.	2,6	0,8	.	.	1,9	5,9	0,9	.	10,8
Hemikryptophyt / Geophyt (unterirdisch oberirdisch)	2,9	2,1	.	4,7	.	2,4	4,0	3,5	2,3	.	.	2,6	2,4	.	17,4	4,1
Hemikryptophyt / Hydrophyt (unter wasser über wasser)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,2	.	4,3	.
Nanophanerophyt (Sträucher)	0,3	0,2	.	.	.	1,2	4,0	.	1,5	.	16,7	0,2	.	3,7	.	0,1
Geophyt (unterirdisch Überdauernde)	10,5	14,5	.	7,1	10,0	7,3	8,0	7,8	9,8	.	8,3	12,4	2,6	37,6	.	4,0
Phanerophyt (Bäume)	0,1	0,2	1,1	.	.	.	.	.	.	.	.	0,1	0,2	0,9	4,3	0,6
Untereinheiten zu den Lebensformen:																
Horst-Hemikryptophyt ohne Ausläufer	0,3	0,3	1,1	.	.	.	4,0	.	0,8	.	8,3	0,3	0,6	0,9	.	0,4
Kriech- und Rasen-Hemikryptophyt mit oberirdischen Ausläufern	0,1	.	1,1	.	.	.	.	.	.	.	.	0,1	.	0,9	8,7	.
Schaft-Hemikryptophyt ohne Ausläufer	0,8	0,2	9,1	2,4	.	.	.	1,7	.	18,2	.	0,6	1,8	9,2	4,3	.
Schaft-Hemikryptophyt mit kurzen unterirdischen Ausläufern oder Rhizom	0,3	.	4,5	2,4	.	.	.	1,7	.	18,2	.	0,2	0,6	0,9	.	.
Schaft-Hemikryptophyt mit langen unterirdischen Ausläufern	0,3	.	4,5	.	.	.	.	.	0,8	.	8,3	0,2	2,2	.	.	.
Schaft-Hemikryptophyt mit oberirdischen Ausläufern	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,2	.	4,3	.
Rosetten-Hemikryptophyt ohne Ausläufer	2,7	1,8	.	1,2	.	2,4	4,0	0,9	2,3	.	.	2,4	0,2	.	.	1,6
Kurzlebiger Hemikryptophyt ohne Ausläufer	19,2	14,4	14,8	12,9	20,0	6,1	12,0	14,8	11,3	45,5	25,0	13,7	13,0	21,1	.	14,8
Hemikryptophyt / krautiger Chamaephyt ohne Ausläufer	0,4	0,5	3,4	.	.	.	.	.	.	.	.	0,4	2,6	0,9	.	4,3
Hemikryptophyt / krautiger Chamaephyt mit kurzen unterirdischen Ausläufern	1,3	0,6	1,1	2,4	3,3	1,2	.	2,6	0,8	.	.	1,1	2,0	.	.	4,6
Hemikryptophyt / krautiger Chamaephyt mit langen unterirdischen Ausläufern	0,1	0,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,1	0,2	.	.	.
Hemikryptophyt / krautiger Chamaephyt mit oberirdischen Ausläufern	0,2	0,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,2	1,0	.	.	1,9
Hemikryptophyt / Geophyt ohne Ausläufer	2,9	2,1	.	4,7	.	2,4	4,0	3,5	2,3	.	.	2,6	1,6	.	.	4,1
Hemikryptophyt / Geophyt mit kurzen unterirdischen Ausläufern oder Rhizom	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,2	.	4,3	.
Hemikryptophyt / Geophyt mit langen unterirdischen Ausläufern	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,4	.	8,7	0,4
Hemikryptophyt / Geophyt mit oberirdischen Ausläufern	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,2	.	4,3	.
Hemikryptophyt / Hydrophyt mit langen unterirdischen Ausläufern	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,2	.	4,3	.
Wurzelknospen-Geophyt	5,0	7,1	.	4,7	10,0	3,7	4,0	6,1	5,3	.	.	5,7	0,2	.	.	0,1
Rhizom Geophyt	5,4	7,6	.	2,4	0,0	1,2	4,0	1,7	4,5	.	8,3	4,9	2,4	30,3	.	3,8
Haar- und Flügelflieger	39,1	34,7	39,8	32,9	33,3	17,1	32,0	33,0	27,8	81,8	50,0	32,4	29,9	64,2	39,1	5,9

Tab. LXII: Soziologische Zuordnung des Artenspektrums von Samenbank und Gelände

Soziologisches Verhalten	Vergleich: extensive und intensive Bewirtschaftung			Vergleich: Lage am Rand oder in der Mitte des Feldes								Vergleich: Samenbank - Gelände				Flächen der "Maßnahme 2"
	extensiv bewirtsch. Parzellen	intensiv bewirtsch. Parzellen	ausschl. extensiv bewirtsch. Parzellen	extensiv bewirtsch. Parzellen in der Mitte des Feldes	intensiv bewirtsch. Parzellen in der Mitte des Feldes	extensiv bewirtsch. Parzellen am Rand des Feldes	intensiv bewirtsch. Parzellen am Rand des Feldes	Parzellen in der Mitte des Feldes	Parzellen am Rand des Feldes	ausschl. in den Parzellen in der Mitte des Feldes	ausschl. in den Parzellen am Rand des Feldes	Gelände	Samenbank	ausschl. im Gelände	ausschl. in der Samenbank	extensive Bewirtschaftung
KC Stellarietea mediae	30,1	32,7	2,3	35,3	46,7	31,7	33,3	41,7	32,3	9,1	9,1	30,8	27,1	6,4	.	31,4
OC 1 Aperetalia apica-venti	3,3	3,9	.	4,7	.	3,7	3,9	3,5	3,8	.	.	3,5	3,5	.	.	2,5
VC 1.2 Apahnion arvensis	6,9	8,8	.	7,1	13,3	6,1	5,9	8,7	10,5	.	.	7,5	0,8	.	.	7,5
AC 1.2.1 Teesdalio-Amoseridetum minima	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
AC 1.2.2 Aphano-Matricarietum chamomillae	4,1	5,3	.	2,4	.	4,9	3,9	1,7	4,5	.	.	4,5	6,9	.	.	5,3
DA Teesdalio-Amoseridetum minima	0,2	0,3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,2	0,8	.	.	.
DA Holco-Galeopsietum	0,1	.	1,1	.	.	.	.	.	.	.	.	0,1	.	0,9	.	0,1
DV Caucalidion lappulae	0,1	.	1,1	.	.	.	.	.	.	.	.	0,1	0,4	.	.	.
OC 3 Polygono-Chenopodietalia	15,7	16,2	21,6	12,9	13,3	14,6	19,6	13,0	16,5	9,1	.	15,8	17,5	10,0	.	19,5
VC 3.4 Fumario-Euphorbion	4,3	2,4	.	4,7	.	3,7	.	3,5	2,3	9,1	.	3,6	5,9	7,3	13,0	1,9
AC 3.4.1 Thlaspio-Veronicetum politae	0,5	0,3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,4	0,4	.	.	0,1
AC 3.4.4 Mercurialietum annuae	2,1	0,2	.	2,4	3,3	2,4	3,9	2,6	3,0	.	.	1,9	1,2	.	.	1,2
AC 3.2.2 Setario-Galinsogietum parviflorae	0,1	.	1,1	.	.	.	.	.	.	.	.	0,1	.	0,9	.	.
DA Oxalido-Chenopodietum polyspermi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,2	.	4,3	.
OC 4 Sisymbrietalia officinalis	2,3	0,6	18,2	3,5	.	2,4	.	2,6	1,5	9,1	.	1,7	3,1	0,9	4,3	0,1
Begleiter ohne Gruppenzuordnung	30,3	29,3	54,5	27,1	23,3	30,5	29,4	22,6	25,6	63,6	90,9	29,9	32,2	73,6	78,3	30,2

Tab. LXIII: Photosynthetisch aktive Strahlung (PAR) im Schlag F 9 (Weizen)

1. April 1999

extensiv			intensiv		
oberhalb	m Getreide	Differenz	oberhalb	m Getreide	Differenz
5,7	4,89	0,81	5,08	2,34	2,74
6,01	4,35	1,66	5,22	2,51	2,71
5,23	5,02	0,21	5,43	2,23	3,20
5,73	4,32	1,41	5,62	2,87	2,75
5,91	5,01	0,90	4,89	2,45	2,44
5,52	4,87	0,65	4,64	3,02	1,62
5,82	4,63	1,19	5,12	2,53	2,59
5,87	5,32	0,55	5,42	2,33	3,09
5,56	4,65	0,91	4,98	2,73	2,25
5,15	4,71	0,44	4,51	2,55	1,96
5,7	4,8	0,9	5,1	2,6	2,5

29. Juni 1999

extensiv			intensiv		
oberhalb	m Getreide	Differenz	oberhalb	m Getreide	Differenz
2,53	0,47	2,06	2,68	0,09	2,59
2,98	0,55	2,43	2,37	0,12	2,25
2,76	0,28	2,48	2,9	0,11	2,79
2,54	0,34	2,20	2,12	0,04	2,08
2,21	0,2	2,01	2,56	0,27	2,29
2,59	0,61	1,98	2,34	0,13	2,21
2,46	0,31	2,15	2,74	0,08	2,66
2,9	0,25	2,65	2,46	0,13	2,33
2,71	0,36	2,35	3,23	0,24	2,99
3,1	0,4	2,70	3,02	0,15	2,87
2,7	0,4	2,3	2,6	0,1	2,5

11. Mai 1999

extensiv			intensiv		
oberhalb	m Getreide	Differenz	oberhalb	m Getreide	Differenz
5,01	1,89	3,12	5,75	0,56	5,19
4,87	2,34	2,53	4,84	0,45	4,39
4,57	1,76	2,81	4,86	0,31	4,55
5,98	1,67	4,31	5,23	0,85	4,38
4,9	2,32	2,58	5,37	0,35	5,02
3,95	1,62	2,33	5,21	0,62	4,59
4,56	2,04	2,52	4,67	0,71	3,96
4,98	2,21	2,77	4,53	0,51	4,02
5,43	1,56	3,87	4,87	0,42	4,45
5,54	1,23	4,31	5,03	0,23	4,80
5,0	1,9	3,1	5,0	0,5	4,5

6. Juli 1999

extensiv			intensiv		
oberhalb	m Getreide	Differenz	oberhalb	m Getreide	Differenz
3,56	0,41	3,15	4,2	0,18	4,02
3,82	0,65	3,17	4,35	0,15	4,20
3,74	0,43	3,31	4,57	0,13	4,44
3,21	0,52	2,69	3,93	0,18	3,75
3,64	0,71	2,93	4,11	0,14	3,97
3,64	0,21	3,43	3,87	0,13	3,74
3,72	0,31	3,41	3,54	0,17	3,37
3,54	0,42	3,12	3,21	0,17	3,04
3,2	0,51	2,69	3,15	0,15	3,00
3,69	0,35	3,34	2,98	0,18	2,80
3,6	0,5	3,1	3,8	0,2	3,6

25. Mai 1999

extensiv			intensiv		
oberhalb	m Getreide	Differenz	oberhalb	m Getreide	Differenz
2,01	0,57	1,44	1,5	0,06	1,44
1,86	0,37	1,49	1,52	0,03	1,49
1,71	0,38	1,33	1,64	0,02	1,62
1,65	0,25	1,40	1,62	0,09	1,53
1,56	0,36	1,20	1,8	0,08	1,72
1,6	0,27	1,33	1,92	0,08	1,84
1,59	0,28	1,31	1,35	0,05	1,30
1,58	0,3	1,28	1,41	0,09	1,32
1,87	0,35	1,52	1,5	0,06	1,44
1,45	0,2	1,25	1,58	0,07	1,51
1,7	0,3	1,4	1,6	0,1	1,5

13. Juli 1999

extensiv			intensiv		
oberhalb	m Getreide	Differenz	oberhalb	m Getreide	Differenz
3,86	0,71	3,15	3,67	0,29	3,38
3,81	0,69	3,12	3,45	0,31	3,14
3,9	0,62	3,28	4,13	0,26	3,87
4,57	0,67	3,90	2,98	0,26	2,72
4,15	0,62	3,53	2,78	0,34	2,44
4,27	0,69	3,58	2,83	0,32	2,51
3,92	0,74	3,18	2,74	0,37	2,37
3,91	0,63	3,28	3,54	0,33	3,21
3,85	0,65	3,20	3,86	0,28	3,58
4,25	0,68	3,57	3,55	0,21	3,34
4,0	0,7	3,4	3,4	0,3	3,1

8. Juni 1999

extensiv			intensiv		
oberhalb	m Getreide	Differenz	oberhalb	m Getreide	Differenz
2,6	0,15	2,45	2,41	0,12	2,29
2,42	0,07	2,35	2,5	0,09	2,41
2,51	0,04	2,47	2,62	0,07	2,55
2,39	0,06	2,33	2,41	0,1	2,31
2,42	0,07	2,35	2,45	0,09	2,36
2,49	0,08	2,41	2,52	0,05	2,47
2,51	0,2	2,31	2,56	0,06	2,50
2,61	0,08	2,53	2,31	0,07	2,24
2,73	0,14	2,59	2,4	0,12	2,28
2,79	0,13	2,66	2,39	0,09	2,30
2,5	0,1	2,4	2,5	0,1	2,4

19. Juli 1999

extensiv			intensiv		
oberhalb	m Getreide	Differenz	oberhalb	m Getreide	Differenz
4,57	1,07	3,50	3,53	0,72	2,81
4,36	0,95	3,41	3,68	0,54	3,14
4,23	0,94	3,29	3,92	0,73	3,19
4,18	0,83	3,35	3,84	0,65	3,19
4,38	0,92	3,46	4,08	0,52	3,56
3,78	1,13	2,65	4,17	0,41	3,76
4,03	1,23	2,80	4,58	0,53	4,05
4,51	0,98	3,53	4,11	0,46	3,65
4,26	1,02	3,24	4,37	0,57	3,80
3,55	1,25	2,30	4,56	0,49	4,07
4,2	1,0	3,2	4,1	0,6	3,5

22. Juni 1999

extensiv			intensiv		
oberhalb	m Getreide	Differenz	oberhalb	m Getreide	Differenz
3,5	0,1	3,40	3,52	0,14	3,38
3,46	0,17	3,29	3,67	0,15	3,52
4,01	0,16	3,85	3,58	0,09	3,49
3,98	0,1	3,88	3,92	0,07	3,85
4,52	0,08	4,44	4,03	0,04	3,99
4,63	0,1	4,53	3,57	0,05	3,52
3,78	0,07	3,71	3,81	0,08	3,73
3,99	0,14	3,85	3,72	0,04	3,68
3,42	0,12	3,30	3,85	0,06	3,79
3,31	0,09	3,22	4,05	0,04	4,01
3,9	0,1	3,7	3,8	0,1	3,7

Tab. LXIV: Photosynthetisch aktive Strahlung (PAR) im Schlag F 32 (Weizen)

1. April 1999

extensiv			intensiv		
oberhalb	im Getreide	Differenz	oberhalb	im Getreide	Differenz
6,14	5,38	0,76	4,66	1,62	3,04
5,99	5,76	0,23	5,22	2,79	2,43
5,24	3,56	1,68	5,2	3,75	1,45
5,61	4,5	1,11	5,03	1,69	3,34
5,86	4,73	1,13	4,52	1,42	3,10
5,63	5,04	0,59	4,64	1,79	2,85
5,82	5,41	0,41	5,16	2,53	2,63
5,96	5,65	0,31	5,34	3,02	2,32
5,53	4,57	0,96	4,98	1,56	3,42
5,09	4,82	0,27	4,39	2,51	1,88
5,7	4,9	0,7	4,9	2,3	2,6

29. Juni 1999

extensiv			intensiv		
oberhalb	im Getreide	Differenz	oberhalb	im Getreide	Differenz
2,28	0,13	2,15	2,76	0,13	2,63
2,77	0,42	2,35	2,83	0,1	2,73
2,76	0,38	2,38	2,95	0,17	2,78
2,69	0,23	2,46	3,04	0,13	2,91
2,98	0,26	2,72	2,72	0,1	2,62
2,94	0,19	2,75	2,65	0,11	2,54
2,82	0,32	2,50	2,51	0,16	2,35
2,73	0,31	2,42	3,23	0,13	3,10
2,95	0,44	2,51	2,73	0,14	2,59
3,02	0,28	2,74	2,61	0,12	2,49
2,8	0,3	2,5	2,8	0,1	2,7

11. Mai 1999

extensiv			intensiv		
oberhalb	im Getreide	Differenz	oberhalb	im Getreide	Differenz
5,33	1,99	3,34	2,97	0,84	2,13
5,11	2,63	2,48	4,02	0,6	3,42
6,72	1,66	5,06	3,72	0,76	2,96
3,94	1,49	2,45	4,05	0,36	3,69
3,58	2,19	1,39	4,21	0,78	3,43
5,69	2,9	2,79	5,57	0,65	4,92
5,8	2,01	3,79	5,21	0,41	4,80
5,71	2,87	2,84	4,22	0,55	3,67
5,99	1,99	4,00	4,3	0,42	3,88
6,29	1,75	4,54	5,21	0,47	4,74
5,4	2,1	3,3	4,3	0,6	3,8

6. Juli 1999

extensiv			intensiv		
oberhalb	im Getreide	Differenz	oberhalb	im Getreide	Differenz
3,45	0,19	3,26	3,73	0,11	3,62
3,21	0,27	2,94	3,92	0,29	3,63
3,57	0,33	3,24	3,74	0,09	3,65
3,41	0,28	3,13	3,52	0,13	3,39
3,06	0,27	2,79	4,01	0,23	3,78
3,12	0,35	2,77	4,28	0,35	3,93
3,11	0,37	2,74	3,79	0,19	3,60
3,44	0,25	3,19	3,53	0,16	3,37
3,51	0,37	3,14	3,26	0,13	3,13
3,18	0,23	2,95	3,19	0,17	3,02
3,3	0,3	3,0	3,7	0,2	3,5

25. Mai 1999

extensiv			intensiv		
oberhalb	im Getreide	Differenz	oberhalb	im Getreide	Differenz
5,18	1,52	3,66	3,48	0,25	3,23
4,86	0,64	4,22	3,36	0,43	2,93
4,77	1,09	3,68	4,21	0,38	3,83
4,42	0,38	4,04	3,56	0,21	3,35
4,75	1,56	3,19	3,48	0,1	3,38
4,5	0,72	3,78	3,45	0,24	3,21
4,36	0,68	3,68	3,49	0,29	3,20
4,46	0,72	3,74	4,01	0,32	3,69
4,72	0,58	4,14	3,68	0,19	3,49
5,01	0,7	4,31	3,52	0,17	3,35
4,7	0,9	3,8	3,6	0,3	3,4

13. Juli 1999

extensiv			intensiv		
oberhalb	im Getreide	Differenz	oberhalb	im Getreide	Differenz
3,85	0,56	3,29	4,32	0,39	3,93
3,64	0,6	3,04	4,56	0,32	4,24
3,59	0,71	2,88	3,97	0,41	3,56
3,72	0,82	2,90	3,76	0,29	3,47
3,92	0,63	3,29	3,71	0,36	3,35
3,64	0,54	3,10	3,79	0,35	3,44
3,37	0,72	2,65	3,75	0,37	3,38
3,81	0,69	3,12	3,69	0,43	3,26
3,73	0,48	3,25	3,51	0,38	3,13
3,56	0,75	2,81	3,63	0,29	3,34
3,7	0,7	3,0	3,9	0,4	3,5

8. Juni 1999

extensiv			intensiv		
oberhalb	im Getreide	Differenz	oberhalb	im Getreide	Differenz
1,29	0,15	1,14	1,31	0,01	1,30
1,31	0,13	1,18	1,26	0,02	1,24
1,17	0,07	1,10	1,31	0,01	1,30
1,21	0,09	1,12	1,12	0,05	1,07
1,26	0,18	1,08	1,41	0,02	1,39
1,19	0,13	1,06	1,29	0,03	1,26
1,21	0,14	1,07	1,26	0,01	1,25
1,25	0,07	1,18	1,31	0,01	1,30
1,19	0,11	1,08	1,15	0,02	1,13
1,15	0,13	1,02	1,24	0,02	1,22
1,2	0,1	1,1	1,3	0,0	1,2

19. Juli 1999

extensiv			intensiv		
oberhalb	im Getreide	Differenz	oberhalb	im Getreide	Differenz
4,52	1,27	3,25	4,04	0,77	3,27
4,31	0,99	3,32	4,13	0,58	3,55
4,06	1,07	2,99	4,15	0,81	3,34
3,97	0,93	3,04	3,92	0,67	3,25
3,82	1,45	2,37	3,87	0,6	3,27
3,89	1,72	2,17	3,95	0,57	3,38
4,11	1,35	2,76	4,26	0,3	3,96
3,95	1,58	2,37	4,18	0,41	3,77
3,87	1,25	2,62	4,17	0,53	3,64
4,03	1,24	2,79	4,73	0,46	4,27
4,1	1,3	2,8	4,1	0,6	3,6

22. Juni 1999

extensiv			intensiv		
oberhalb	im Getreide	Differenz	oberhalb	im Getreide	Differenz
3,07	0,24	2,83	2,54	0,1	2,44
2,14	0,35	1,79	2,86	0,12	2,74
2,89	0,17	2,72	2,35	0,15	2,20
2,54	0,15	2,39	3,57	0,11	3,46
3,65	0,24	3,41	3,21	0,21	3,00
3,21	0,21	3,00	3,11	0,09	3,02
3,09	0,19	2,90	3,02	0,13	2,89
2,78	0,13	2,65	2,79	0,11	2,68
2,67	0,09	2,58	2,31	0,07	2,24
2,51	0,25	2,26	2,71	0,16	2,55
2,9	0,2	2,7	2,8	0,1	2,7

Tab. LXV: Photosynthetisch aktive Strahlung (PAR) im Schlag F 26 (Gerste)

1. April 1999

extensiv			intensiv		
oberhalb	m Getreide	Differenz	oberhalb	m Getreide	Differenz
5,62	4,6	1,02	4,89	2,45	2,44
5,83	4,73	1,10	5,32	2,85	2,47
5,23	4,32	0,91	5,61	2,12	3,49
5,41	3,89	1,52	5,89	2,35	3,54
5,86	4,84	1,02	5,42	2,94	2,48
6,02	5,03	0,99	5,21	2,72	2,49
4,87	5,32	-0,45	5,48	2,64	2,84
5,53	4,71	0,82	5,61	2,67	2,94
5,91	4,93	0,98	6,15	2,23	3,92
5,33	5,12	0,21	4,67	2,41	2,26
5,6	4,7	0,8	5,4	2,5	2,9

29. Juni 1999

extensiv			intensiv		
oberhalb	m Getreide	Differenz	oberhalb	m Getreide	Differenz
4,65	0,23	4,42	4,28	0,24	4,04
4,37	0,34	4,03	4,23	0,26	3,97
4,02	0,49	3,53	4,12	0,19	3,93
4,12	0,36	3,76	3,87	0,21	3,66
4,15	0,31	3,84	4,03	0,23	3,80
4,23	0,25	3,98	4,04	0,15	3,89
3,89	0,33	3,56	4,11	0,17	3,94
3,76	0,35	3,41	3,78	0,25	3,53
4,56	0,41	4,15	3,89	0,19	3,70
5,01	0,29	4,72	3,9	0,27	3,63
4,3	0,3	3,9	4,0	0,2	3,8

11. Mai 1999

extensiv			intensiv		
oberhalb	m Getreide	Differenz	oberhalb	m Getreide	Differenz
4,75	0,89	3,86	6,03	0,56	5,47
4,93	0,64	4,29	5,98	0,43	5,55
4,72	0,73	3,99	5,74	0,62	5,12
5,03	1,05	3,98	5,53	0,92	4,61
5,23	1,21	4,02	5,21	0,45	4,76
5,61	0,97	4,64	4,98	0,31	4,67
4,67	0,67	4,00	4,75	0,25	4,50
4,52	0,54	3,98	4,32	0,46	3,86
5,12	0,93	4,19	5,15	0,34	4,81
5,41	0,97	4,44	4,89	0,61	4,28
5,0	0,9	4,1	5,3	0,5	4,8

6. Juli 1999

extensiv			intensiv		
oberhalb	m Getreide	Differenz	oberhalb	m Getreide	Differenz
4,22	0,73	3,49	4,31	0,45	3,86
3,75	0,69	3,06	3,98	0,62	3,36
3,92	0,79	3,13	3,78	0,71	3,07
3,85	0,81	3,04	4,5	0,69	3,81
4,02	0,67	3,35	4,03	0,74	3,29
4,21	0,78	3,43	3,85	0,6	3,25
3,98	0,78	3,20	3,82	0,61	3,21
3,73	0,82	2,91	3,74	0,69	3,05
3,56	0,59	2,97	3,91	0,53	3,38
3,95	0,83	3,12	3,89	0,66	3,23
3,9	0,7	3,2	4,0	0,6	3,4

25. Mai 1999

extensiv			intensiv		
oberhalb	m Getreide	Differenz	oberhalb	m Getreide	Differenz
1,37	0,03	1,34	1,8	0,01	1,79
1,95	0,02	1,93	1,53	0,02	1,51
1,43	0,02	1,41	1,22	0,02	1,20
1,64	0,03	1,61	1,35	0,04	1,31
1,75	0,05	1,70	1,67	0,03	1,64
1,45	0,02	1,43	1,7	0,02	1,68
1,53	0,01	1,52	1,5	0,01	1,49
1,74	0,05	1,69	1,91	0,02	1,89
1,6	0,03	1,57	1,32	0,02	1,30
1,98	0,02	1,96	1,26	0,03	1,23
1,6	0,0	1,6	1,5	0,0	1,5

8. Juni 1999

extensiv			intensiv		
oberhalb	m Getreide	Differenz	oberhalb	m Getreide	Differenz
1,72	0,02	1,70	1,54	0,01	1,53
1,76	0,02	1,74	1,53	0,02	1,51
1,79	0,03	1,76	1,64	0,02	1,62
1,65	0,02	1,63	1,71	0,01	1,70
1,69	0,01	1,68	1,63	0,03	1,60
1,72	0,02	1,70	1,78	0,01	1,77
1,9	0,02	1,88	1,63	0,01	1,62
1,45	0,01	1,44	1,62	0,02	1,60
1,56	0,02	1,54	1,78	0,02	1,76
1,73	0,04	1,69	1,56	0,01	1,55
1,7	0,0	1,7	1,6	0,0	1,6

22. Juni 1999

extensiv			intensiv		
oberhalb	m Getreide	Differenz	oberhalb	m Getreide	Differenz
2,56	0,18	2,38	2,71	0,24	2,47
2,78	0,19	2,59	2,56	0,4	2,16
2,42	0,23	2,19	2,39	0,52	1,87
2,49	0,09	2,40	2,47	0,31	2,16
2,75	0,16	2,59	2,52	0,29	2,23
2,73	0,23	2,50	2,89	0,19	2,70
2,98	0,25	2,73	3,01	0,21	2,80
3,23	0,16	3,07	2,15	0,25	1,90
3,15	0,17	2,98	2,56	0,18	2,38
2,67	0,2	2,47	2,86	0,35	2,51
2,8	0,2	2,6	2,6	0,3	2,3

Pächter	Eigentümer	Flächennummer	Angaben zum Betrieb				Alter des Betriebsleiters			Angaben zur Fläche		Meliorationsmaßnahmen				Probleme durch		Nutzung als Ackerland seit (mehr als 20 Jahre = x)	Fruchtfolge	Grunddüngung	Bodenbearbeitung	Nach der Ernte	Umbruchhäufigkeit (jährlich außer vor Rüben = x)	
			Vollerwerb	Nebenerwerb	Betriebsfläche (ha)	Anzahl der Schläge	bis 40 Jahre	40-60 Jahre	über 60 Jahre	Grundwasserstand	Bodenpunkte	Kalkung	Drainage	Tiefumbruch	Bodenauffüllung	Vernässung	Verdichtung							
Landwirt 1	Landwirt 1	E 1	x		295	27		x		-	70	x	-	-	nein	-	-	x	zr-ww-ww	zu zr	1-2x	immer Pflug	x	
		E 2	x		295	27		x		-	70	x	-	-	nein	-	-	x		zu zr	1-2x		x	
		E 3	x		295	27		x		-	75	x	-	-	nein	-	-	x		zu zr	1-2x		x	
		E 4	x		295	27		x		-	68	x	-	-	nein	-	-	x		zu zr	1-2x		x	
		E 7	x		295	27		x		-	65	x	-	-	nein	-	-	x		zu zr	1-2x		x	
		E 5	x		295	27		x		-	65	x	-	-	nein	-	-	x		zu zr	1-2x		x	
		E 10	x		295	27		x		-	64	x	-	-	nein	-	-	x		zu zr	1-2x		x	
F 12	x		295	27		x		-	60/70	x	-	-	ja	-	-	x	zu zr	1-2x	x					
Landwirt 2	diverse	F 29	x		k.A.	k.A.		k.A.		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	-	nein	k.A.	k.A.	x	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
		F 37	x		k.A.	k.A.		k.A.		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	-	nein	k.A.	k.A.	x	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
Landwirt 3	Landwirt 3	F 5	x		440	21		x		-	67	x	-	-	nein	-	-	x	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
		F 13	x		440	21		x		-	79	x	-	-	nein	-	-	x	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
		F 5	x		440	21		x		-	76	x	-	-	nein	-	-	x	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
		F 20	x		440	21		x		-	79	x	-	-	nein	-	-	x	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
		F 22	x		440	21		x		-	83	x	-	-	nein	-	-	x	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
		F 28	x		440	21		x		-	84	x	-	-	nein	-	-	x	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
		F 33	x		440	21		x		-	85	x	-	-	nein	-	-	x	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
		F 34	x		440	21		x		-	76	x	-	-	nein	-	-	x	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
F 17	x		440	21		x		-	82	x	-	-	nein	-	-	x	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.			
Landwirt 4	Landwirt 4	F 8	x		120	12		x		-	80	x	-	-	nein	-	-	x	zr-ww-wg	vor zr	2x	Grubber/ Spatenrolle	x	
		F 4	x		120	12		x		-	80	x	-	-	nein	-	-	x	zr-ww-wg	vor zr	2x		x	
		F 26	x		120	12		x		-	80	x	-	-	nein	-	-	x	zr-ww-wg	vor zr	2x		x	
		F 32	x		120	12		x		-	80	x	-	-	nein	-	-	x	zr-ww-wg	vor zr	2x		x	
		F 18	x		120	12		x		-	80	x	-	-	nein	-	-	x	zr-ww-wg-zr-ww-wg	vor zr	2x		x	
		F 19	x		120	12		x		-	80	x	-	-	nein	-	-	x	zr-ww-wg-zr-ww-wg	vor zr	2x		x	
F 25	x		120	12		x		-	80	x	-	-	nein	-	-	x	zr-ww-wg-zr-ww-wg	vor zr	2x	x				
Landwirt 5	Landwirt 5 u.a.	F 9	x		k.A.	k.A.				x	-	77-86	x	-	-	nein	-	-	x	zr-ww-wg-wg	vor zr	2x	Grubber	nach und vor Getreide
	Landwirt 5	F 30	x		k.A.	k.A.			x	-	75-80	x	-	-	nein	-	-	x	zr-ww-wg-wg	vor zr	2x	Grubber		
Landwirt 6	Landwirt 6	F 14	x		52	16			x	-	82	x	ja	-	nein	Staunässe	-	x	zr-ww-wg-zr-ww-wg	vor zr	2x	Grubber	alle 3 Jahre (vor letzter Halmfrucht)	
		F 15	x		52	16			x	-	90	x	-	-	nein	-	-	x	zr-ww-wg-zr-ww-wg	vor zr	2x	Grubber		
		F 27	x		52	16			x	-	76	x	-	-	nein	-	-	x	zr-ww-wg-zr-ww-wg	vor zr	2x	Grubber		
Landwirt 7	Landwirt 7	F 35	x		74	20	x			-	90	x	teil	-	nein	-	-	x	zr-ww-wg-zr-ww-wg	vor zr	2x	Grubber/ Spatenrolle	jährlich	
Landwirt 8	Klosterkammer	F 5	x		270	18	x			-	68	x	-	-	nein	-	-	x	zr-ww-wg-zr-ww-wg-zr-ww-wg-zr-ww-wg-zr-ww-wg-zr	alle 2 Jahre nach Bodenunters.	2x	Grubber (vor Hackfrucht Pflug)	x	
		F 21	x		270	18	x			-	60	x	-	-	nein	-	-	x			2x		x	
		F 2	x		270	18	x			-	65	x	-	-	nein	-	-	x			2x		x	
		F 24	x		270	18	x			-	60	x	-	-	nein	-	-	x			2x		x	
		F 11	x		270	18	k.A.			-	68	x	-	-	nein	-	-	x			2x		x	
Landwirt 9	Landwirt 9	F 16	k.A.		k.A.	k.A.		k.A.		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	-	nein	k.A.	k.A.	x	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
		F 16	k.A.		k.A.	k.A.		k.A.		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	-	nein	k.A.	k.A.	x	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
		F 16	k.A.		k.A.	k.A.		k.A.		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	-	nein	k.A.	k.A.	x	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
Landwirt 10	12 Eigentümer	F 1		x	80	k.A.	x			schwankt mit Leinestand	ca.80	x	teil	-	nein	-	-	x	zr-ww-ww	vor zr	2x	Grubber/ Spatenrolle	jährlich	
	Landwirt 10	E 11		x	80	k.A.	x			-	k.A.	k.A.	-	-	nein	-	-	x	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	

k.A. = keine Angabe; wg = Wintergerste; ww = Winterweizen; zr = Zuckerrüben;

Tab. LXVI: Landwirtschaftliche Kenndaten

Tab. LXVII: Angaben zu Herbizid- und Düngemiteleinsetz sowie Ertrags- und Qualitätsparametern für die Flächen der Maßnahmen 1 und 2

Fläche	Landwirt	Jahr	Frucht	N-Dünger (kg/ha)	Herbizide 0/1/2	Herbizide in extensiv	Ertrag (dt/ha)	Ertragsdiff. (%)	Protein-gehalt	Sedim.-wert	Fallzahl	Hektolitergewicht	TKG	Kornzahl/Ähre	
E 1 extensiv	1	1998	ww	140	1	Starane	65	-13,10	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
E 2 extensiv	1	1999	ww	240	1	Starane	72	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
E 2 extensiv	1	1999	ww	240	1	Starane	77,1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	76,45	54,74	39,35	
E 3 extensiv	1	1998	ww	112	1	Starane 1/2	66,4	-11,20	12,7	49	216	77,65	44,69	k.A.	
E 4 extensiv	1	1998	ww	112	0	k.A.	62	-17,10	12,3	48	319	78,05	43,81	k.A.	
E 4 extensiv	1	1999	ww	112	1	Starane	76,8	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	56,27	k.A.	41,05	
E 5 extensiv	1	1998	ww	115	1	IPU 1/2	67,4	-9,90	14,6	48	308	k.A.	k.A.	k.A.	
E 7 extensiv	1	1998	ww	112	0	k.A.	62,2	-16,80	12	44	334	79,5	50,93	k.A.	
E 7 extensiv	1	1999	ww	112	1	Starane	62,7	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	75,85	53,53	37,37	
E 10 extensiv	1	1998	ww	112	1	Starane 1/2	67,7	k.A.	12,1	49	290	79,3	46,25	k.A.	
E 10 extensiv	1	1999	ww	112	1	Starane	62	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	75,05	57,24	44,22	
E 11 extensiv	10	1997	wg	93	0	k.A.	73,4	-25,60	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
E 11 extensiv	10	1997	wg	190	2	k.A.	98,7	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
F 1 extensiv	10	1997	ww	95	1	Azur	90	7,80	11,2	28	396	k.A.	45,82	39,60	
F 1 intensiv	10	1997	ww	230	2	k.A.	83	k.A.	11,9	35	386	k.A.	37,77	44,80	
F 1 extensiv	10	1998	ww	120	2	alles	83,75	-14,10	11,8	35	296	80,1	48,05	k.A.	
F 1 intensiv	10	1998	ww	230	2	k.A.	97,5	k.A.	13,4	38	235	78,5	43,29	k.A.	
F 2 extensiv	8	1997	ww	112,5	0	k.A.	87,4	-16,40	9,8	15	273	k.A.	36,21	42,35	
F 2 intensiv	8	1997	ww	235	2	k.A.	104,3	k.A.	8,3	-5	251	k.A.	39,47	43,45	
F 2 extensiv	8	1998	wg	100	1	CMPP	71,8	-9,10	k.A.	k.A.	k.A.	66,85	47,94	k.A.	
F 2 intensiv	8	1998	wg	200	2	k.A.	79	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	66,2	46,01	k.A.	
F 2 extensiv	8	1998	wg	100	1	CMPP	80	-16,60	k.A.	k.A.	k.A.	67,7	46,88	k.A.	
F 2 intensiv	8	1998	wg	200	2	k.A.	96	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	64,35	44,94	k.A.	
F 4 extensiv	4	1997	ww	30	0	k.A.	66,3	-32,50	8,5	3	292	k.A.	41,93	45,90	
F 4 intensiv	4	1997	ww	191	2	k.A.	98,2	k.A.	11	25	287	k.A.	40,33	48,45	
F 4 extensiv	4	1999	ww	167	0	k.A.	83,9	-19,94	11,7	34	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
F 4 intensiv	4	1999	ww	220	2	k.A.	104,8	k.A.	12,3	41	k.A.	79,30	54,38	50,1719745	
F 5 extensiv	3	1997	ww	125	0	k.A.	69	-19,80	12,7	46	k.A.	k.A.	47,76	40,10	
F 5 intensiv	3	1997	ww	244	2	k.A.	86	k.A.	13,5	57	k.A.	k.A.	40,98	37,86	
F 5 extensiv	3	1998	wg	76	1	IPU 1/2	70	7,70	k.A.	k.A.	k.A.	69,35	45,42	k.A.	
F 5 extensiv	3	1998	wg	76	1	IPU 1/2	58	-10,80	k.A.	k.A.	k.A.	63,5	37,36	k.A.	
F 5 intensiv	3	1998	wg	206	2	k.A.	85	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	66,65	38,65	k.A.	
F 6 extensiv	8	1997	ww	112	2	k.A.	85,5	-32,50	13,3	55	218	78,9	41,18	41,80	
F 6 intensiv	8	1997	ww	225	2	k.A.	126	k.A.	14	60	267	78,25	38,65	40,40	
F 6 extensiv	8	1998	ww	115	1	IPU 1/2	92	-6,00	11,6	45	239	77,65	47,2	k.A.	
F 6 intensiv	8	1998	ww	230	2	k.A.	97,9	k.A.	12,9	56	253	78,05	41,42	k.A.	
F 8 extensiv	4	1997	ww	30	0	k.A.	59	-16,90	13,4	53	286	k.A.	46,11	52,45	
F 8 intensiv	4	1997	ww	191	2	k.A.	71	k.A.	13,4	55	418	k.A.	44,12	52,40	
F 8 extensiv	4	1998	wg	100	1	IPU 1/2	69	3,00	k.A.	k.A.	k.A.	64,35	40,3	k.A.	
F 8 intensiv	4	1998	wg	172	2	k.A.	67	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	63,05	38,36	k.A.	
F 8 extensiv	4	1998	wg	100	1	IPU 1/2	75	15,00	k.A.	k.A.	k.A.	65,6	42,76	k.A.	
F 8 intensiv	4	1998	wg	172	2	k.A.	65	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	63,65	40,41	k.A.	
F 9 extensiv	5	1997	ww	40	0	k.A.	75	-3,80	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	44,32	47,65	
F 9 intensiv	5	1997	ww	180	2	k.A.	78	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	43,41	43,15	
F 9 extensiv	5	1998	ww	100	1	IPU 1/2	53,8	-36,90	11,7	41	226	78,05	39,38	k.A.	
F 9 intensiv	5	1998	ww	210	2	k.A.	85,3	k.A.	11,6	37	223	76,65	45,14	k.A.	
F 9 extensiv	5	1999	ww	155	1	MCPA	76,2	-7,86	k.A.	k.A.	k.A.	77,65	51,84	40,7282609	
F 9 intensiv	5	1999	ww	210	2	k.A.	82,7	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	74,65	42,87	39,552381	
F 11 extensiv	8	1997	ww	110	0	k.A.	70	-14,60	12,8	52	227	k.A.	k.A.	54,60	
F 11 intensiv	8	1997	ww	220	2	k.A.	82	k.A.	11,6	44	224	k.A.	40,25	45,20	
F 11 extensiv	8	1998	ww	115	2	k.A.	83	-9,80	10,8	33	229	77,65	46,2	k.A.	
F 11 intensiv	8	1998	ww	230	2	k.A.	92	k.A.	11,8	40	186	75,85	48,39	k.A.	
F 11 extensiv	8	1999	wg	150	2	PU + Starane	70,1	-24,62	k.A.	k.A.	k.A.	61,60	48,98	40,7478992	
F 11 intensiv	8	1999	wg	190	2	k.A.	93	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	63,05	47,46	30,9699248	
F 12 extensiv	1	1998	ww	112	1	IPU	53,6	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
F 13 extensiv	3	1997	ww	124	1	IPU 1/2	60	-0,40	10	16	209	76,25	41,67	39,40	
F 13 intensiv	3	1997	ww	234	2	k.A.	62,5	k.A.	12,8	33	206	77,5	43,99	40,80	
F 13 extensiv	3	1999	ww	200	2	alles	k.A.	k.A.	12,9	56	k.A.	80,10	43,48	29,11	
F 13 intensiv	3	1999	ww	212	2	k.A.	k.A.	k.A.	12,4	44	k.A.	79,70	46,09	45,09	
F 14 extensiv	6	1997	ww	72	1	k.A.	65	-17,70	12,4	39	387	k.A.	42,34	51,45	
F 14 intensiv	6	1997	ww	190	2	k.A.	79	k.A.	12,7	42	370	k.A.	40,96	44,55	
F 15 extensiv	6	1997	ww	49	2	k.A.	73,7	-13,30	13,2	57	346	34,8	43,86	48,00	
F 15 intensiv	6	1997	ww	190	2	k.A.	85	k.A.	13	55	342	34,5	40,96	54,95	
F 15 extensiv	6	1998	wg	90	2	k.A.	72,9	-13,50	k.A.	k.A.	k.A.	62	46,56	k.A.	
F 15 intensiv	6	1998	wg	131	2	k.A.	84,3	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	65,15	47,24	k.A.	
F 16 extensiv	9	1997	ww	112,5	0	k.A.	69,3	-23,80	13,5	50	380	k.A.	41,68	52,50	
F 16 intensiv	9	1997	ww	225	2	k.A.	90,9	k.A.	12,7	43	387	k.A.	38,76	41,00	
F 16 extensiv	9	1998	ww	112,5	1	Starane	64,8	-35,20	14,1	54	313	k.A.	31,44	k.A.	
F 16 intensiv	9	1998	ww	225	2	k.A.	88	k.A.	13,3	50	282	k.A.	38,59	k.A.	
F 16 extensiv	9	1999	ww	112,5	1	Starane	73,3	-21,40	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	43,83	42,4122137	
F 16 intensiv	9	1999	ww	225	2	k.A.	93,3	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	51,73	40,5478261	
F 17 extensiv	3	1997	wg	87	0	k.A.	94,6	-6,30	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	65,15	40,16	k.A.
F 17 intensiv	3	1997	wg	206	2	k.A.	100	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	69,2	38,90	k.A.	
F 18 extensiv	4	1997	Hafer			k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
F 18 intensiv	4	1997	Hafer			k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
F 20 extensiv	3	1997	ww	125	0	k.A.	60	-4,20	11,8	35	k.A.	k.A.	38,58	k.A.	
F 20 intensiv	3	1997	ww	244	2	k.A.	62,5	k.A.	12,5	42	k.A.	k.A.	41,02	k.A.	
F 21 extensiv	8	1997	wg	87,5	0	k.A.	53	-33,90	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	48,47	54,30	
F 21 intensiv	8	1997	wg	175	2	Starane	81	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	47,43	49,15	
F 21 extensiv	8	1999	ww	173	2	PU + Starane	78,6	-12,76	k.A.	k.A.	k.A.	81,70	43,13	44,4172662	
F 21 intensiv	8	1999	ww	230	2	k.A.	90,1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	81,30	41,70	44,4361702	
F 22 extensiv	3	1998	ww	109	0	alles	72	-7,70	12	45	250	72	44,74	k.A.	
F 22 intensiv	3	1998	ww	209	2	k.A.	78	k.A.	12,1	46	300	80,5	44,74	k.A.	
F 23 extensiv	3	1997	ww	125	0	k.A.	59,8	-19,10	12,6	46	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
F 23 intensiv	3	1997	ww	244	2	k.A.	74	k.A.	13	49	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
F 23 extensiv	3	1998	wg	76	2	alles	60	-11,80	k.A.	k.A.	k.A.	64,95	38,08	k.A.	
F 23 intensiv	3	1998	wg	206	2	k.A.	68	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	65,15	37,64	k.A.	
F 24 extensiv	8	1998	ww	115	1	IPU	64	-18,90	11	40	317	74,85	46,65	k.A.	
F 24 intensiv	8	1998	ww	225	2	k.A.	79	k.A.	12,2	49	270	75,65	44,09	k.A.	
F 24 extensiv	8	1999	ww	173	2	PU + Starane	78,1	-20,14	k.A.	k.A.	k.A.	75,80	47,00	46,7181208	
F 24 intensiv	8	1999	ww	230	2	k.A.	97,8	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	78,25	47,98	44,0650407	
F 24 extensiv	8	1998	ww	115	1	IPU	61	-16,40	12	49	288	77,65	47,28	k.A.	
F 24 intensiv	8	1998	ww	225	2	k.A.	73	k.A.	13,1	57	250	78,05	43,88	k.A.	
F 25 extensiv	4	1998	ww	109	0	k.A.	58	-16,50	13,3	56	313	78,05	49	k.A.	
F 25 intensiv	4	1998	ww	220	2	k.A.	69,5	k.A.	13,4	53	348	81,5	42,95	k.A.	
F 26 extensiv	4	1998	ww	109	1	IPU 1/2	78	-17,90	13,1	57	163	79,7	48,86	k.A.	
F 26 intensiv	4	1998	ww	220	2	k.A.	95	k.A.	13,1	57	119	81,5	42,45	k.A.	
F 26 extensiv	4	1999	wg	100	1	IPU 1/2	88,6	-21,59	k.A.	k.A.	k.A.	65,80	48,36	40,0495868	
F 26 intensiv	4	1999	wg	152	2	k.A.	113	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	64,95	21,84	31,6504854	
F 27 extensiv	6	1998	ww	153	2	k.A.	82	-14,60	10,9	36	391	79,8	47,66	k.A.	
F 27 intensiv	6	1998	ww	190	2	k.A.	96	k.A.	12,1	41	269	81,3	44,85	k.A.	
F 28 extensiv															

Anmerkungen zu den Änderungen in diesem PDF-Dokument und zum Optimieren des Druckens

Dieses Dokument ist für die PDF-Erstellung nicht optimiert worden. Daher sind hier Tabellen enthalten, die beim Drucken aus dem Acrobat Reader nicht auf eine DIN-A-4-Seite passen bzw. – bei Druckereinstellung „*Große Seiten auf Seitengröße verkleinern*“ – wegen der kleinen Schrift nicht mehr lesbar sind.

Falls Sie die Acrobat 5.0- Vollversion **und** einen postscriptfähigen Drucker besitzen, können Sie beim Drucken unter „Optionen“ oder „Weitere Optionen“ (hängt vom Drucker ab) eine „Aufteilung“ zu großer Seiten vornehmen, den Vergrößerungs- oder Verkleinerungsfaktor und die Überschneidung pro Seite einstellen.

Damit auch weniger gut ausgestattete Benutzer die „übergroßen“ Seiten aus diesem Dokument ausdrucken können, sind diese Seiten nachträglich entweder so „gedreht“ worden, dass sie auf eine A4-Seite passen oder aufgeteilt und im Anschluss an die Originalseite eingefügt worden (das Originalmanuskript, das man für die PDF-Erstellung optimieren könnte, steht uns leider nicht zur Verfügung).

Wenn Sie dieses Dokument aus dem Acrobat Reader als Ganzes ausdrucken lassen, werden sie also neben den übergroßen „Originalseiten“ - die aber entweder „abgeschnitten“ oder bei der Einstellung „*Große Seiten auf Seitengröße verkleinern*“ nicht mehr lesbar sind - auch die neu eingefügten Seiten bekommen, die sie dann aber passend „zusammenkleben“ müssen.

Damit Sie über diese scheinbar „verstümmelten“ Seiten nicht verwundert sind, wird diese Seite (die Sie jetzt gerade lesen) jeweils vor die neu eingefügten Seiten gesetzt.

Ein Tipp, falls Sie nur einzelne Seiten oder Teile daraus ausdrucken wollen:

Sie können im Acrobat Reader die Ansicht beliebig vergrößern und dann mit einem sogenannten Screenshot-Programm den Bildschirm oder Teile daraus „fotografieren“, in einem beliebigen Verzeichnis speichern und dann ausdrucken. Falls es Ihnen nichts ausmacht, den ganzen Bildschirm zu kopieren, können Sie das auch mit Bordmitteln tun, indem Sie mit der „Druck“-Taste eine Kopie in die Zwischenablage kopieren und von dort aus in ein beliebiges Text- oder Bildbearbeitungsprogramm einfügen. Screenshot-Programme – mit denen Sie eine beliebige Auswahl des Bildschirms kopieren können - gibt es als Freeware. Mein Favorit ist „Capture.exe“, ein sehr schnelles – allerdings englischsprachiges – Programm, das keine Installation erfordert! Dieses Programm bekommen Sie u. a. hier http://nebsy.nt.fh-koeln.de:8080/syntador/f_reihen/hilfe/scr_shot/print.htm oder hier <http://freeware.intrastar.net/printing.htm> .

Ihre
Universitätsbibliothek Hannover

Im November 2001

Tab. LXVII: Angaben zu Herbizid- und Düngemittelsatz sowie Ertrags- und Qualitätsparametern für die Flächen der Maßnahmen 1 und 2

Fläche	Landwirt	Jahr	Frucht	N-Dünger (kg/ha)	Herbizide 0/1/2	Herbizide in extensiv	Ertrag (t/ha)
E 1 extensiv	1	1998	ww	140	1	Starane	65,0
E 2 extensiv	1	1999	ww		1	Starane	72,0
E 2 extensiv	1	1999	ww		1	Starane	77,0
E 3 extensiv	1	1998	ww	112	1	Starane 1/2	66,0
E 4 extensiv	1	1998	ww	112	0	k.A.	62,0
E 4 extensiv	1	1999	ww		1	Starane	76,0
E 5 extensiv	1	1998	ww	115	1	IPU 1/2	67,0
E 7 extensiv	1	1998	ww	112	0	k.A.	62,0
E 7 extensiv	1	1999	ww		1	Starane	62,0
E 10 extensiv	1	1998	ww	112	1	Starane 1/2	57,0
E 10 extensiv	1	1999	ww		1	Starane	62,0
E 11 extensiv	10	1997	wg	93	0	k.A.	73,0
E 11 extensiv	10	1997	wg	190	2	k.A.	98,0
F 1 extensiv	10	1997	ww	95	1	Azur	90,0
F 1 intensiv	10	1997	ww	230	2	k.A.	83,0
F 1 extensiv	10	1998	ww	120	2	alles	83,7
F 1 intensiv	10	1998	ww	230	2	k.A.	97,0
F 2 extensiv	8	1997	ww	112,5	0	k.A.	87,0
F 2 intensiv	8	1997	ww	235	2	k.A.	104,0
F 2 extensiv	8	1998	wg	100	1	CMPP	71,0
F 2 intensiv	8	1998	wg	200	2	k.A.	79,0
F 2 extensiv	8	1998	wg	100	1	CMPP	80,0
F 2 intensiv	8	1998	wg	200	2	k.A.	96,0
F 4 extensiv	4	1997	ww	30	0	k.A.	66,0
F 4 intensiv	4	1997	ww	191	2	k.A.	98,0
F 4 extensiv	4	1999	ww	167	0	k.A.	83,0
F 4 intensiv	4	1999	ww	220	2	k.A.	104,0
F 5 extensiv	3	1997	ww	125	0	k.A.	69,0
F 5 intensiv	3	1997	ww	244	2	k.A.	86,0
F 5 extensiv	3	1998	wg	76	1	IPU 1/2	70,0
F 5 extensiv	3	1998	wg	76	1	IPU 1/2	58,0
F 5 intensiv	3	1998	wg	206	2	k.A.	65,0
F 6 extensiv	8	1997	ww	112	2	k.A.	85,0
F 6 intensiv	8	1997	ww	225	2	k.A.	120,0
F 6 extensiv	8	1998	ww	115	1	IPU 1/2	92,0
F 6 intensiv	8	1998	ww	230	2	k.A.	97,0
F 8 extensiv	4	1997	ww	30	0	k.A.	59,0
F 8 intensiv	4	1997	ww	191	2	k.A.	71,0
F 8 extensiv	4	1998	wg	100	1	IPU 1/2	69,0
F 8 intensiv	4	1998	wg	172	2	k.A.	67,0
F 8 extensiv	4	1998	wg	100	1	IPU 1/2	75,0
F 8 intensiv	4	1998	wg	172	2	k.A.	65,0
F 9 extensiv	5	1997	ww	40	0	k.A.	75,0
F 9 intensiv	5	1997	ww	180	2	k.A.	78,0
F 9 extensiv	5	1998	ww	100	1	IPU 1/2	53,0
F 9 intensiv	5	1998	ww	210	2	k.A.	85,0
F 9 extensiv	5	1999	ww	155	1	MCPA	76,0
F 9 intensiv	5	1999	ww	210	2	k.A.	82,0
F 11 extensiv	8	1997	ww	110	0	k.A.	70,0
F 11 intensiv	8	1997	ww	220	2	k.A.	82,0
F 11 extensiv	8	1998	ww	115	2	k.A.	83,0
F 11 intensiv	8	1998	ww	230	2	k.A.	92,0
F 11 extensiv	8	1999	wg	150	2	PU + Starane	70,0
F 11 intensiv	8	1999	wg	190	2	k.A.	93,0
F 12 extensiv	1	1998	ww	112	1	IPU	53,0
F 13 extensiv	3	1997	ww	124	1	IPU 1/2	60,0
F 13 intensiv	3	1997	ww	234	2	k.A.	60,2
F 13 extensiv	3	1999	ww	200	2	alles	k.A.
F 13 intensiv	3	1999	ww	212	2	k.A.	k.A.
F 14 extensiv	6	1997	ww	72	1	k.A.	65,0
F 14 intensiv	6	1997	ww	190	2	k.A.	79,0
F 15 extensiv	6	1997	ww	49	2	k.A.	73,0
F 15 intensiv	6	1997	ww	190	2	k.A.	85,0
F 15 extensiv	6	1998	wg	90	2	k.A.	72,0
F 15 intensiv	6	1998	wg	131	2	k.A.	84,0
F 16 extensiv	0	1997	ww	112,5	0	k.A.	69,0

F 15	intensiv	6	1998	wg	131	2	k.A.	84,3
F 16	extensiv	9	1997	ww	112,5	0	k.A.	69,3
F 16	intensiv	9	1997	ww	225	2	k.A.	90,9
F 16	extensiv	9	1998	ww	112,5	1	Starane	64,8
F 16	intensiv	9	1998	ww	225	2	k.A.	100
F 16	extensiv	9	1999	ww	112,5	1	Starane	73,3
F 16	intensiv	9	1999	ww	225	2	k.A.	93,3
F 17	extensiv	3	1997	wg	87	0	k.A.	94,6
F 17	intensiv	3	1997	wg	206	2	k.A.	100
F 18	extensiv	4	1997	Hafer			k.A.	k.A.
F 18	intensiv	4	1997	Hafer			k.A.	k.A.
F 20	extensiv	3	1997	ww	125	0	k.A.	60
F 20	intensiv	3	1997	ww	244	2	k.A.	62,5
F 21	extensiv	8	1997	wg	87,5	0	k.A.	53
F 21	intensiv	8	1997	wg	175	2	k.A.	81
F 21	extensiv	8	1999	ww	173	2	PU + Starane	78,6
F 21	intensiv	8	1999	ww	230	2	k.A.	90,1
F 22	extensiv	3	1998	ww	167	2	alles	72
F 22	intensiv	3	1998	ww	209	2	k.A.	78
F 23	extensiv	3	1997	ww	125	0	k.A.	59,8
F 23	intensiv	3	1997	ww	244	2	k.A.	74
F 23	extensiv	3	1998	wg	76	2	alles	60
F 23	intensiv	3	1998	wg	206	2	k.A.	68
F 24	extensiv	8	1998	ww	115	1	IPU	64
F 24	intensiv	8	1998	ww	225	2	k.A.	79
F 24	extensiv	8	1999	ww	173	2	PU + Starane	78,1
F 24	intensiv	8	1999	ww	230	2	k.A.	97,8
F 24	extensiv	8	1998	ww	115	1	IPU	61
F 24	intensiv	8	1998	ww	225	2	k.A.	73
F 25	extensiv	4	1998	ww	109	0	k.A.	58
F 25	intensiv	4	1998	ww	220	2	k.A.	69,5
F 26	extensiv	4	1998	ww	109	1	IPU 1/2	78
F 26	intensiv	4	1998	ww	220	2	k.A.	95
F 26	extensiv	4	1999	wg	100	1	IPU 1/2	88,6
F 26	intensiv	4	1999	wg	152	2	k.A.	113
F 27	extensiv	6	1998	ww	153	2	k.A.	82
F 27	intensiv	6	1998	ww	190	2	k.A.	96
F 28	extensiv	3	1998	ww	165	2	alles	38
F 28	intensiv	3	1998	ww	207	2	k.A.	53
F 28	extensiv	3	1999	ww	200	2	alles	90,3
F 28	intensiv	3	1999	ww	232	2	k.A.	93,6
F 29	extensiv	2	1998	ww	100	1	MCPA	52
F 29	intensiv	2	1998	ww	200	2	k.A.	69
F 30	extensiv	5	1998	ww	100	0	k.A.	58,7
F 30	intensiv	5	1998	ww	210	2	k.A.	85,3
F 30	extensiv	5	1999	ww	150	0	k.A.	82,1
F 30	intensiv	5	1999	ww	210	2	k.A.	86,4
F 31	extensiv	3	1998	ww	165	2	IPU 1/2	61
F 31	intensiv	3	1998	ww	206	2	k.A.	68
F 31	extensiv	3	1999	ww	200	2	alles	98,4
F 31	intensiv	3	1999	ww	232	2	k.A.	100
F 32	extensiv	4	1999	ww	167	0	MCPA (part.)	80,6
F 32	intensiv	4	1999	ww	220	0	k.A.	88,3
F 32	extensiv	4	1999	ww	167	0	MCPA (part.)	78,3
F 32	intensiv	4	1999	ww	220	2	k.A.	99,1
F 33	extensiv	3	1999	ww	185	2	alles	72,5
F 33	intensiv	3	1999	ww	212	2	k.A.	74
F 34	extensiv	3	1999	ww	170	2	alles	84,7
F 34	intensiv	3	1999	ww	202	2	k.A.	87,3
F 35	extensiv	7	1999	wg	123	1	Starane	92,9
F 35	intensiv	7	1999	wg	140	2	k.A.	94,1

*ww = Winterweizen, wg = Wintergerste

k.A. = keine Angabe

	Ertrag (dt/ha)	Ertragsdiff. (%)	Protein-gehalt	Sedim.-wert	Fallzahl	Hektoliter-gewicht	TKG	Kornzahl / Ähre
	65	-13,10	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
	72	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
	77,1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	76,45	54,74	39,35
2	66,4	-11,20	12,7	49	216	77,65	44,69	k.A.
	62	-17,10	12,3	48	319	78,05	43,81	k.A.
	76,8	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	56,27	k.A.	41,05
	67,4	-9,90	14,6	48	308	k.A.	k.A.	k.A.
	62,2	-16,80	12	44	334	79,5	50,93	k.A.
	62,7	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	75,85	53,53	37,37
2	57,7	k.A.	12,1	49	290	79,3	46,25	k.A.
	62	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	75,05	57,24	44,22
	73,4	-25,60	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
	98,7	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
	90	7,80	11,2	28	396	k.A.	45,82	39,60
	83	k.A.	11,9	35	386	k.A.	37,77	44,80
	83,75	-14,10	11,8	35	296	80,1	48,05	k.A.
	97,5	k.A.	13,4	38	235	78,5	43,29	k.A.
	87,4	-16,40	9,8	15	273	k.A.	36,21	42,35
	104,3	k.A.	8,3	-5	251	k.A.	39,47	43,45
	71,8	-9,10	k.A.	k.A.	k.A.	66,85	47,94	k.A.
	79	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	66,2	46,01	k.A.
	80	-16,60	k.A.	k.A.	k.A.	67,7	46,88	k.A.
	96	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	64,35	44,94	k.A.
	66,3	-32,50	8,5	3	292	k.A.	41,93	45,90
	98,2	k.A.	11	25	287	k.A.	40,33	48,45
	83,9	-19,94	11,7	34	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
	104,8	k.A.	12,3	41	k.A.	79,30	54,38	50,1719745
	69	-19,80	12,7	46	k.A.	k.A.	47,76	40,10
	86	k.A.	13,5	57	k.A.	k.A.	40,98	37,86
	70	7,70	k.A.	k.A.	k.A.	69,35	45,42	k.A.
	58	-10,80	k.A.	k.A.	k.A.	63,5	37,36	k.A.
	65	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	66,65	38,65	k.A.
	85	-32,50	13,1	55	281	78,9	41,18	41,80
	126	k.A.	14	60	257	78,25	38,65	40,40
	92	-6,00	11,6	45	239	77,65	47,2	k.A.
	97,9	k.A.	12,9	56	253	78,05	41,42	k.A.
	59	-16,90	13,4	53	286	k.A.	46,11	52,45
	71	k.A.	13,4	55	418	k.A.	44,12	52,40
	69	3,00	k.A.	k.A.	k.A.	64,35	40,3	k.A.
	67	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	63,05	38,36	k.A.
	75	15,00	k.A.	k.A.	k.A.	65,6	42,76	k.A.
	65	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	63,65	40,41	k.A.
	75	-3,80	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	44,32	47,65
	78	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	43,41	43,15
	53,8	-36,90	11,7	41	226	76,05	39,38	k.A.
	85,3	k.A.	11,6	37	223	76,65	45,14	k.A.
	76,2	-7,86	k.A.	k.A.	k.A.	77,65	51,84	40,7282609
	82,7	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	74,65	42,87	39,552381
	70	-14,60	12,8	52	227	k.A.	k.A.	54,60
	82	k.A.	11,6	44	224	k.A.	40,25	45,20
	83	-9,80	10,8	33	229	77,65	46,2	k.A.
	92	k.A.	11,8	40	186	75,85	48,39	k.A.
ne	70,1	-24,62	k.A.	k.A.	k.A.	61,60	48,98	40,7478992
	93	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	63,05	47,46	30,9699248
	53,6	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
	60	-0,40	10	16	209	76,25	41,67	39,40
	60,25	k.A.	11,8	33	206	77,6	43,89	40,80
	k.A.	k.A.	12,9	56	k.A.	80,10	43,48	29,11
	k.A.	k.A.	12,4	44	k.A.	79,70	46,09	45,09
	65	-17,70	12,4	39	387	k.A.	42,34	51,45
	79	k.A.	12,7	42	370	k.A.	40,96	44,55
	73,7	-13,30	13,2	57	346	34,8	43,86	48,00
	85	k.A.	13	55	342	34,5	40,96	54,95
	72,9	-13,50	k.A.	k.A.	k.A.	62	46,56	k.A.
	84,3	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	65,15	47,24	k.A.
	69,3	-23,80	13,5	50	380	k.A.	41,68	52,50
	90,9	k.A.	12,7	43	387	k.A.	38,76	41,00

84,3	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	65,15	47,24	k.A.
69,3	-23,80	13,5	50	380	k.A.	41,68	52,50
90,9	k.A.	12,7	43	387	k.A.	38,76	41,00
64,8	-35,20	14,1	54	313	k.A.	31,44	k.A.
100	k.A.	13,3	50	282	k.A.	38,59	k.A.
73,3	-21,40	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	43,83	42,4122137
93,3	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	51,73	40,5478261
94,6	-6,30	k.A.	k.A.	k.A.	65,15	40,16	k.A.
100	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	69,2	38,90	k.A.
k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
60	-4,20	11,8	35	k.A.	k.A.	38,58	k.A.
62,5	k.A.	12,5	42	k.A.	k.A.	41,02	k.A.
53	-33,90	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	48,47	54,30
81	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	47,43	49,15
78,6	-12,76	k.A.	k.A.	k.A.	81,70	43,13	44,4172662
90,1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	81,30	41,70	44,4361702
72	-7,70	12	45	250	77,25	44,74	k.A.
78	k.A.	12,1	46	300	80,5	44,47	k.A.
59,8	-19,10	12,6	46	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
74	k.A.	13	49	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
60	-11,80	k.A.	k.A.	k.A.	64,95	38,08	k.A.
68	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	65,15	37,64	k.A.
64	-18,90	11	40	317	74,85	46,65	k.A.
79	k.A.	12,2	49	270	75,65	44,09	k.A.
78,1	-20,14	k.A.	k.A.	k.A.	75,80	47,00	46,7181208
97,8	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	78,25	47,98	44,0650407
61	-16,40	12	49	288	77,65	47,28	k.A.
73	k.A.	13,1	57	250	76,05	43,86	k.A.
58	-16,50	13,3	58	313	78,05	43	k.A.
69,5	k.A.	13,4	53	348	81,5	42,95	k.A.
78	-17,90	13,1	57	163	79,7	48,86	k.A.
95	k.A.	13,1	57	119	81,5	42,45	k.A.
88,6	-21,59	k.A.	k.A.	k.A.	65,80	48,36	40,0495868
113	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	64,95	21,84	31,6504854
82	-14,60	10,9	36	391	79,8	47,66	k.A.
96	k.A.	12,1	41	269	81,3	44,85	k.A.
38	-28,30	11,8	47	252	77,45	42,79	k.A.
53	k.A.	13,1	59	298	80,1	48,94	k.A.
90,3	-3,53	11,2	37	274	k.A.	49,98	51,68
93,6	k.A.	10,7	31	285	77,25	48,78	38,7708333
52	-24,60	11,8	42	279	k.A.	k.A.	k.A.
69	k.A.	12	39	254	k.A.	k.A.	k.A.
58,7	-31,20	11,7	36	289	79,3	36,59	k.A.
85,3	k.A.	12,4	41	231	78,5	38,32	k.A.
82,1	-4,98	k.A.	k.A.	k.A.	76,75	52,41	43,2843137
86,4	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	76,05	47,00	37,7476636
61	-10,30	13	60	k.A.	77,05	40,72	k.A.
68	k.A.	11,8	44	k.A.	79,7	43,75	k.A.
98,4	-2,20	10,7	32	k.A.	80,10	53,65	51,64
100	k.A.	12,5	23	k.A.	78,80	54,26	44,3040541
80,6	-8,72	12,5	48	k.A.	81,90	55,42	43,3555556
88,3	k.A.	12	48	k.A.	82,10	61,91	42,86
78,3	-20,99	12,5	49	k.A.	82,30	60,92	43,8232044
99,1	k.A.	12,5	47	k.A.	82,70	50,54	32,212766
72,5	-2,03	11,8	31	k.A.	74,85	50,82	47,9490741
74	k.A.	11,1	27	k.A.	76,05	48,07	44,68
84,7	-3,00	10,6	32	k.A.	79,90	53,99	53,4363636
87,3	k.A.	10,8	35	k.A.	78,90	50,25	45,43
92,9	-1,30	k.A.	k.A.	k.A.	64,95	47,71	37,3037975
94,1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	64,10	46,78	28,5761589

Anmerkungen zu den Änderungen in diesem PDF-Dokument und zum Optimieren des Druckens

Dieses Dokument ist für die PDF-Erstellung nicht optimiert worden. Daher sind hier Tabellen enthalten, die beim Drucken aus dem Acrobat Reader nicht auf eine DIN-A-4-Seite passen bzw. – bei Druckereinstellung „*Große Seiten auf Seitengröße verkleinern*“ – wegen der kleinen Schrift nicht mehr lesbar sind.

Falls Sie die Acrobat 5.0- Vollversion **und** einen postscriptfähigen Drucker besitzen, können Sie beim Drucken unter „Optionen“ oder „Weitere Optionen“ (hängt vom Drucker ab) eine „Aufteilung“ zu großer Seiten vornehmen, den Vergrößerungs- oder Verkleinerungsfaktor und die Überschneidung pro Seite einstellen.

Damit auch weniger gut ausgestattete Benutzer die „übergroßen“ Seiten aus diesem Dokument ausdrucken können, sind diese Seiten nachträglich entweder so „gedreht“ worden, dass sie auf eine A4-Seite passen oder aufgeteilt und im Anschluss an die Originalseite eingefügt worden (das Originalmanuskript, das man für die PDF-Erstellung optimieren könnte, steht uns leider nicht zur Verfügung).

Wenn Sie dieses Dokument aus dem Acrobat Reader als Ganzes ausdrucken lassen, werden sie also neben den übergroßen „Originalseiten“ - die aber entweder „abgeschnitten“ oder bei der Einstellung „*Große Seiten auf Seitengröße verkleinern*“ nicht mehr lesbar sind - auch die neu eingefügten Seiten bekommen, die sie dann aber passend „zusammenkleben“ müssen.

Damit Sie über diese scheinbar „verstümmelten“ Seiten nicht verwundert sind, wird diese Seite (die Sie jetzt gerade lesen) jeweils vor die neu eingefügten Seiten gesetzt.

Ein Tipp, falls Sie nur einzelne Seiten oder Teile daraus ausdrucken wollen:

Sie können im Acrobat Reader die Ansicht beliebig vergrößern und dann mit einem sogenannten Screenshot-Programm den Bildschirm oder Teile daraus „fotografieren“, in einem beliebigen Verzeichnis speichern und dann ausdrucken. Falls es Ihnen nichts ausmacht, den ganzen Bildschirm zu kopieren, können Sie das auch mit Bordmitteln tun, indem Sie mit der „Druck“-Taste eine Kopie in die Zwischenablage kopieren und von dort aus in ein beliebiges Text- oder Bildbearbeitungsprogramm einfügen. Screenshot-Programme – mit denen Sie eine beliebige Auswahl des Bildschirms kopieren können - gibt es als Freeware. Mein Favorit ist „Capture.exe“, ein sehr schnelles – allerdings englischsprachiges – Programm, das keine Installation erfordert! Dieses Programm bekommen Sie u. a. hier http://nebsy.nt.fh-koeln.de:8080/syntador/f_reihen/hilfe/scr_shot/print.htm oder hier <http://freeware.intrastar.net/printing.htm> .

Ihre
Universitätsbibliothek Hannover

Im November 2001

Fläche	F 2 (Landwirt 8)												F 6 (Landwirt 8)												F 11 (Landwirt 8)												F 20 (Landwirt 3)					
	Mitte (nördlich)						Mitte (südlich)						Mitte (östlich)						Mitte (westlich)						Mitte												Rand		Mitte			
	extensiv			intensiv			extensiv			intensiv			extensiv			intensiv			extensiv			intensiv			extensiv			intensiv			extensiv		intensiv									
Jahr	97	98	SB	97	98	SB	97	98	SB	97	98	SB	97	98	SB	97	98	SB	97	98	SB	97	98	SB	97	98	SB	97	98	SB	97	98	SB	97	98	SB	97	98	SB	97	98	SB
Ertrag (dt/ha)	112,5	100	-	235	200	-	112,5	100	-	235	200	-	112	115	-	225	230	-	112	115	-	225	230	-	110	-	220	-	110	-	220	-	150	190	99	125	-	244	-			
Herbizidmenge*	0	1	-	2	2	-	0	1	-	2	2	-	2	1	-	2	2	-	2	1	-	2	2	-	0	-	2	-	0	-	2	-	2	2	99	0	-	2	-			
Düngung (kg N/ha)	87,4	71,8	-	104	79	-	87,4	71,8	-	104,3	96	-	85	92	-	126	98	-	85	92	-	126	98	-	70	-	82	-	70	-	82	-	70,1	93	99	60	-	62,5	-			
Deckung Kultur (%)	70	95	-	85	98	-	70	90	-	85	95	-	95	90	-	100	98	-	90	90	-	100	98	-	85	-	100	-	85	-	100	-	100	100	100	100	75	-	85	-		
Deckung Kraut (%)	<1	<1	-	<1	<1	-	<1	2	-	<1	<1	-	<1	<1	-	<1	<1	-	<1	<1	-	<1	<1	-	<1	-	<1	-	<1	-	<1	-	<1	<1	<1	<1	<1	-	<1	-		
Gesamt-Deckung (%)	70	95	-	85	98	-	70	92	-	85	95	-	95	90	-	100	98	-	90	90	-	100	98	-	85	-	100	-	85	-	100	-	100	100	100	100	75	-	85	-		
Samen/m²	-	-	241	-	-	361	-	-	662	-	-	722	-	-	60	-	-	180	-	-	481	-	-	481	-	180	-	180	-	60	-	361	-	-	-	-	-	902	-			
Artenzahl	6	6	4	5	5	3	8	8	4	6	4	6	6	7	1	6	6	3	9	8	4	7	6	5	9	3	4	3	6	1	4	3	8	9	4	3	5	10				

Arten des Geländes und der Samenbank

Lamium purpureum	+	0,5	.	+	+	3	+	2	1	+	+	5	+	+	1	+	+	.	+	+	2	+	1	+	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.
Viola arvensis	+	+	.	.	+	.	+	+	.	+	+	1	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.
Matricaria recutita	.	.	1	+	+	1	.	+	8	.	.	2	+	.	.	+	.	.	+	+	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa annua	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	4	.	.	+	+	.	.	.
Thlaspi arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	2	+	.	1	+	.	.	.	.	+	.	.	1	+	.	+	.	.	.	.
Cirsium arvense	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lamium amplexicaule	+	+	1	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stellaria media	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	3	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum convolvulus	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agropyron repens	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Apera spica-venti	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Capsella bursa-pastoris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chenopodium album	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa trivialis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Arten des Geländes

Veronica hederifolia	+	+	.	+	+	.	+	.	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	0,1	.	+	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.
Galium aparine	.	+	.	.	.	.	0,1	+	.	+	+	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Taraxacum officinale	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lolium multiflorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica persica	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anthriscus sylvestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Equisetum arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum aviculare	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aethusa cynapium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Senecio vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Arten der Samenbank

Epilobium adenocaulon	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juncus bufonius	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sonchus oleraceus	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Conyza canadensis	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dactylis glomerata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alopecurus myosuroides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Epilobium tetragonum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sonchus asper	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anagallis arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mentha arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plantago intermedia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Verbena officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

*Herbizidmenge: 0 = keine Herbizide, 1 = halbe Menge der intensiv bewirtschafteten Fläche, 2 = identische Menge wie im intensiv bewirtschafteten Feld

Tab. LXIX: Kategorie 2: Geringes Samenpotential (< 900 Samen/m²) - geringe Auswirkungen auf die Segetalflora (Deckung KS < 1 %, Artenzahl Gelände < 10)

Anmerkungen zu den Änderungen in diesem PDF-Dokument und zum Optimieren des Druckens

Dieses Dokument ist für die PDF-Erstellung nicht optimiert worden. Daher sind hier Tabellen enthalten, die beim Drucken aus dem Acrobat Reader nicht auf eine DIN-A-4-Seite passen bzw. – bei Druckereinstellung „*Große Seiten auf Seitengröße verkleinern*“ – wegen der kleinen Schrift nicht mehr lesbar sind.

Falls Sie die Acrobat 5.0- Vollversion **und** einen postscriptfähigen Drucker besitzen, können Sie beim Drucken unter „Optionen“ oder „Weitere Optionen“ (hängt vom Drucker ab) eine „Aufteilung“ zu großer Seiten vornehmen, den Vergrößerungs- oder Verkleinerungsfaktor und die Überschneidung pro Seite einstellen.

Damit auch weniger gut ausgestattete Benutzer die „übergroßen“ Seiten aus diesem Dokument ausdrucken können, sind diese Seiten nachträglich entweder so „gedreht“ worden, dass sie auf eine A4-Seite passen oder aufgeteilt und im Anschluss an die Originalseite eingefügt worden (das Originalmanuskript, das man für die PDF-Erstellung optimieren könnte, steht uns leider nicht zur Verfügung).

Wenn Sie dieses Dokument aus dem Acrobat Reader als Ganzes ausdrucken lassen, werden sie also neben den übergroßen „Originalseiten“ - die aber entweder „abgeschnitten“ oder bei der Einstellung „*Große Seiten auf Seitengröße verkleinern*“ nicht mehr lesbar sind - auch die neu eingefügten Seiten bekommen, die sie dann aber passend „zusammenkleben“ müssen.

Damit Sie über diese scheinbar „verstümmelten“ Seiten nicht verwundert sind, wird diese Seite (die Sie jetzt gerade lesen) jeweils vor die neu eingefügten Seiten gesetzt.

Ein Tipp, falls Sie nur einzelne Seiten oder Teile daraus ausdrucken wollen:

Sie können im Acrobat Reader die Ansicht beliebig vergrößern und dann mit einem sogenannten Screenshot-Programm den Bildschirm oder Teile daraus „fotografieren“, in einem beliebigen Verzeichnis speichern und dann ausdrucken. Falls es Ihnen nichts ausmacht, den ganzen Bildschirm zu kopieren, können Sie das auch mit Bordmitteln tun, indem Sie mit der „Druck“-Taste eine Kopie in die Zwischenablage kopieren und von dort aus in ein beliebiges Text- oder Bildbearbeitungsprogramm einfügen. Screenshot-Programme – mit denen Sie eine beliebige Auswahl des Bildschirms kopieren können - gibt es als Freeware. Mein Favorit ist „Capture.exe“, ein sehr schnelles – allerdings englischsprachiges – Programm, das keine Installation erfordert! Dieses Programm bekommen Sie u. a. hier http://nebsy.nt.fh-koeln.de:8080/syntador/f_reihen/hilfe/scr_shot/print.htm oder hier <http://freeware.intrastar.net/printing.htm> .

Ihre
Universitätsbibliothek Hannover

Im November 2001

Fragebogen zu den extensivierten Getreideschlägen

Flächen-Nummer:

Bezeichnung:

Eigner:

Pächter:

1. Angaben zum Betrieb:

Nebenerwerbsbetrieb

Haupterwerbsbetrieb

Betriebsstruktur:

Lebensalter des Betriebsleiters: bis 40 Jahre

40 - 60 Jahre

über 60 Jahre

Ackerfläche:

Stücke:

2. Angaben zum extensivierten Acker:

Gründigkeit des Bodens (cm):

Geologischer Untergrund:

Bodenart:

Grundwasserstand:

Meliorationsmaßnahmen: Kalkung

Drainage

Tiefumbruch

sonstiges:

Wurde Boden eines anderen Standortes aufgebracht? Ja

nein

Probleme durch Bodenvernässung

durch Bodenverdichtung

sonstige:

Bodenpunkte:

Nutzung als Ackerland seit:

Frühere Nutzung als Mähwiese
Weide

sonstiges:

Fruchtfolge:

früher auch Anbau von:

Herbizideinsatz im Bestandesinneren ja
nein

Herbizideinsatz im extensivierten Bereich

	<u>1997</u>	<u>1998</u>	<u>1999</u>
ja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
nein	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

wenn ja welches Mittel?

Einsatz von Halmverkürzern

	<u>1997</u>	<u>1998</u>	<u>1999</u>
ja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
nein	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

wenn ja welches Mittel?

Düngung (Menge und Art) im Bestandesinneren:
im extensivierten Bereich:

Der Boden wird durchschnittlich pro Jahrumgebrochen.

Falls eine Änderung der Bearbeitung stattgefunden hat: Der Boden wurde vonbis
..... durchschnittlich umgebrochen; seit wird erumgebrochen.

Pflugtiefe:

Bodenbearbeitung gleich nach der Ernte
Stoppelfeld

Besonderheiten des Standortes / der Bewirtschaftung:

.....

Beurteilung des Projektes „Artenreiche Flur“:

.....

.....

Wissenschaftlicher Werdegang

Name: Rita Lüder
Familienstand: verheiratet
Geburtstag: 03.02.1966
Geburtsort: Neustadt a. Rbge

1985-1987: Ausbildung zur Einzelhandelskauffrau

1987-1994: Biologie-Studium an der Universität Hannover;
Diplomprüfung in den Fächern Vegetationskunde,
Botanik, Biochemie und Genetik

1994-1997: Kartierung am Steinhuder Meer im Auftrag der ÖSSM
(Ökologische Schutzstation Steinhuder Meer)

Anfertigung von Referaten englischer und deutscher Artikel zu
Umweltthemen nach den Richtlinien der Dokumentation des
Umweltbundesamtes für die Technische Universitätsbibliothek

Tätigkeit bei der Prüfstelle Scharnhorst des Bundessortenamtes

Werkvertrag beim Planungsbüro ALAND in Hannover

Wissenschaftliche Hilfskraft beim Niedersächsischen
Landesamt für Bodenforschung in Hannover

seit 1995: Leitung von Botanischen Kursen in der Kreisvolkshochschule
Neustadt, der Evangelischen Familienbildungsstätte in Hannover
und der Naturschutzakademie Gut Sunder in Meißendorf

seit 1996: Promotion im Rahmen des Projektes „Artenreiche Flur“ für die
Niedersächsische Landesjägerschaft