

Beiträge zur Naturkunde Niedersachsen

53. Jahrgang - Heft 2/2000

Beitr. Naturk. Niedersachsens 53: 33-55 (2000)

Mehrjährige Beobachtungen an Ackerwildkrautbeständen eines biologisch-dynamisch bewirtschafteten Betriebes

nördlich von Osnabrück

BIO I 90,06

von

Edelgard Foerster

Entwicklungs-
Jahr 2000/15

Kurzfassung: Durch wiederholte Vegetationsaufnahmen in fast allen Fruchtfolgegliedern eines biologisch-dynamisch wirtschaftenden Betriebes wurde im Lauf von 7 Jahren die Wildkrautflora der einzelnen Felder unter verschiedenen Feldfrüchten erfasst. Auf der gesamten Ackerfläche wurden 60 bis 75 Arten im Jahr gefunden. Auf Grund von Charakterarten wurden zwei voneinander getrennte Feldareale als ein basenarmer und ein weniger basenarmer Standort angesprochen. Feuchtezeiger waren zahlreich vertreten, von denen Staunässezeiger an einzelne Feldteile, Krumenfeuchtezeiger mehr an bestimmte Kulturfrüchte und Niederschläge gebunden waren. Lockere Getreidebestände begünstigten das Aufkommen vieler Wildkrautarten und eine deutliche Ausprägung der typischen Ackerwildkrautgesellschaft. Am artenreichsten waren abreifende Kartoffelfelder. Artenreichtum auf Futterrübenfeldern entwickelte sich besonders beim Ausfall einzelner Rüben. Im Maisfeld schränkte der Massenwuchs der Begleitflora die Artenvielfalt und die Ausgestaltung einer typischen Wildkrautgesellschaft ein. Mehrjähriges Klee gras verringerte in der Folgefrucht nicht die Zahl der Wildkrautarten, sondern nur ihre Menge.

Bei 3 zwischenzeitlich zugepachteten Feldern begann die Umstellung auf biologisch-dynamische Betriebsweise während der Untersuchungszeit; ihre Begleitflora wurde gesondert betrachtet. Aus einem Potential von 76 Arten stellten sich in den Kulturfrüchten sehr unterschiedliche Anteile ein. Spontan auftretende Arten kennzeichneten die Wildkrautflora der drei Felder als eine labile Pflanzengemeinschaft, deren Entwicklung unter dem Einfluss der Bewirtschaftung abgewartet werden muss.

Abstract: 1From 1990 to 1997 the weed infestation of almost all parts of the crop rotation of a bio-dynamic farm was investigated by phytosociological field work. There were found, within the area, 60 to 75 species per year. Due to the presence of characteristic species, two separately located areas of the farm were described as a soil poor in bases and a soil less poor in bases. Many plants indicating varying soil moisture content and distribution in the top and sub-soil were found. Light stands of cereal favoured the appearance of many weed species and a clear formation of the typical vegetation unit. Most species were found in ripening potatoe fields. Turnip fields would especially be rich in species if individual turnips were missing. In maize fields the average weed cover was so dense that the number of species and the formation

of a typical vegetation unit were reduced. Clover-grass-mixture growing for 3 to 4 years did not reduce the number of species in the following crop, but only weed coverage. In three fields bio-dynamic farming was started during the investigation; their weed communities were considered separately. Very differing amounts of the 76 species observed in these fields were found during various crop cultivations. The spontaneous emergence of species showed these fields to develop unstable weed communities whose future development remains to be seen.

Key words: Bio-dynamic farming, environment of Osnabrück, weed communities, weed coverage in crops.

Autorin: Dr. agr. Edelgard Foerster, Diesselweg 73, 26135 Oldenburg

Inhalt

1 Einleitung

2 Angaben zum Standort

- 2.1 Standort
- 2.2 Bewirtschaftung der Ackerflächen
 - 2.2.1 Daten zur Fruchtfolge
 - 2.2.2 Düngung der Ackerkulturen
 - 2.2.3 Pflegemaßnahmen

3 Methodik und Arbeitsweise

4 Ergebnisse

- 4.1 Artenzahl der Wildkrautbestände
- 4.2 Der Anteil mehrjähriger Arten in den Wildkrautbeständen
- 4.3 Stetigkeit der Wildkrautarten und Beschreibung der Wildkrautgesellschaften
- 4.4 Deckungsgrad
 - 4.4.1 Deckungsgrad in den einzelnen Kulturen
 - 4.4.1.1 Halmfrüchte
 - 4.4.1.2 Hackfrüchte
 - 4.4.2 Deckungsgrad einzelner Ackerwildkrautarten und problematische Arten
- 4.5 Beobachtungen zu dem Verhältnis von Wildkrautdeckungsgrad und Artenzahl und zu der Gestaltung der Wildkrautgemeinschaft in den verschiedenen Kulturfrüchten
- 4.6 Die Wildkrautflora der zwischenzeitlich zugepachteten Felder 8, 9 und X.

Literatur

1 Einleitung

Von der Gefährdung der Artenvielfalt ist auch die Ackerbegleitflora betroffen. Ein besonders starker Rückgang an Ackerwildkrautarten wird in Mitteleuropa seit den fünfziger Jahren festgestellt (Haeupler 1976, Weber 1979, Otte 1984, Albrecht 1989). Er fällt zusammen mit einer zunehmenden Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktionsverfahren, wie z. B. einer verstärkten Mechanisierung der Bodenbearbeitung, der Einführung des Mähdruschs, der deutlichen Zunahme der Düngungsintensität, der Anwendung von Herbiziden, Insektiziden, Fungiziden. Maßnahmen zur Anhebung der Bodenfruchtbarkeit, wie Be- und Entwässerung, Düngung und Kalkung wirken dabei vereinheitlichend auf Ackerflächen mit unterschiedlichen bodenbedingten Standorteigenschaften.

Auch alternativ wirtschaftende Betriebe nehmen an der Intensivierung der Landwirtschaft teil. Allerdings werden auf diesen Betrieben keine Herbizide, Insektizide und Fungizide eingesetzt und die Höhe des Düngungsniveaus wird dadurch begrenzt, dass bei einem vergleichsweise mäßigen Tierbesatz ein weitgehend geschlossener Nährstoffkreislauf mit wirtschaftseigenem Dünger angestrebt wird.

Unter diesen Voraussetzungen sind bewirtschaftsbedingte Unterschiede der Wildkrautbestände konventionell und alternativ bearbeiteter Flächen zu erwarten. Dies wurde in vielen Untersuchungen bestätigt (Meisel 1979, Callauch 1981, Ries 1988, Wolff-Straub 1989, Heinken 1990, van Elsen 1989, Herrmann & a. 1986, Schulz & a. 1986, Friebe 1990). Alle genannten Autoren beobachteten, dass alternativ bearbeitete Flächen stärker verunkrautet und artenreicher waren und eine typische Ackerbegleitflora aufwiesen. Friebe weist aber darauf hin, dass alternative Wirtschaftsweisen nicht per se und ohne Einschränkung einen Schutz der Ackerbegleitflora gewährleisten.

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, in einem längeren Zeitraum die Wildkrautflora aller Ackerflächen eines biologisch-dynamisch bewirtschafteten Betriebes zu untersuchen, um Aussagen machen zu können über die Artenvielfalt, die Menge der Begleitflora und die Menge einzelner Arten in den verschiedenen Kulturpflanzenbeständen der Fruchtfolge.

2 Angaben zum Standort

2.1 Standort

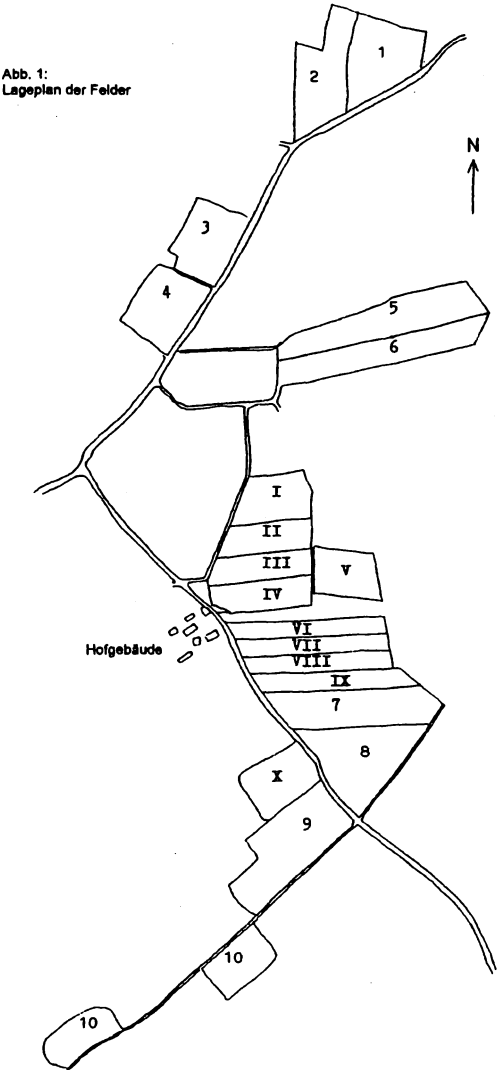
Der biologisch-dynamisch wirtschaftende Betrieb, auf dessen Ackerflächen die Wildkrautflora von 1991 bis 1997 beobachtet wurde, liegt auf einem Höhenrücken des Wiehengebirges zwischen 100 m und 150 m über NN, rund 15 km nordöstlich von Osnabrück.

Das Untersuchungsgebiet gehört zum feuchtkühlen, subatlantischen Klimabereich. Die mittlere Jahrestemperatur liegt bei 8,2 °C, die mittlere Niederschlagsmenge bei 730 mm. Nässejahre waren 1992 und 1993. In den Monaten März bis Juni, die für die Wildkrautregulierung entscheidend sind, fielen 1993 und 1997 höhere Niederschläge als üblich (Tab. 1).

Das Ausgangsmaterial für die Bodenbildung sind hauptsächlich 1 m bis 2 m mächtige Löß- und Lößlehmauflagen, teils auch pleistozäne Geschiebesand- und Geschiebelehmauflagen, über Jurakalk. Aus den Ausgangsmaterialien haben sich mittlere Pseudogley-Parabraunerden, mittlere Braunerden, teils auch flache Pseudogleye entwickelt. Als Bodenart herrscht überwiegend schwach toniger Schluff (Tongehalt ca. 8 - 12 %), auf einzelnen Flächen auch schwach lehmiger Sand und stark lehmiger Sand vor. Der Humusgehalt liegt bei 2 bis 3 %.

Tab.1: Niederschläge (mm) und Durchschnittstemperatur (°C) von 1991 - 1997:

		Januar bis Juni	Juli bis Dezember	Gesamt
1991	mm	295	389	684
	° C	6,9	11,6	9,3
1992	mm	329	516	845
	° C	9,1	11,5	10,3
1993	mm	432	543	975
	° C	8,5	9,6	9,0
1994	mm	350	410	760
	° C	8,1	12,5	10,3
1995	mm	343	284	627
	° C	8,0	11,7	9,9
1996	mm	201	482	683
	° C	5,8	10,0	7,9
1997	mm	403	353	756
	° C	8,0	11,6	9,8



Die Felder I bis X und 7, 8, 9, 10 liegen in Hofnähe (Abb. 1). Ihre Böden sind tiefgründig, bis zu 200 cm durchwurzelbar, schwach feucht bis frisch, humos. Diese Felder sind weitgehend eben, teilweise auch leicht geneigt. Schlag 10 ist stärker geneigt. Die Felder 1 bis 6 befinden sich nördlich vom Hof. Von ihnen sind die am weitesten hangabwärts liegenden Felder 1 und 2 sehr tiefgründig und entsprechend tief durchwurzelbar. Hangaufwärts nimmt die Mächtigkeit des Bodens ab und der Steinanteil zu, so innerhalb der Felder 3, 5 und 6. Das auf der Kuppe liegende Feld 4 schließlich ist flachgründig und recht steinig. Die ganze Feldergruppe 1 bis 6 weist gegenüber der hofnahen Gruppe einen höheren Sandanteil auf.

Die Bodenreaktion aller Felder liegt im mäßig bis schwach sauren Bereich (pH-Werte 5,4 bis 6,2).

2.2 Bewirtschaftung der Ackerflächen

Der Betrieb wurde ab 1982 von konventioneller Bewirtschaftung auf die biologisch-dynamische Betriebsweise umgestellt. Ab 1991/1992 konnten benachbarte Flächen zugепachtet werden, deren Umstellung 1994 abgeschlossen war. Die landwirtschaftliche Nutzfläche (LN) betrug zuerst 32,6 ha; durch die Zupachtung erhöhte sie sich auf 42,6 ha.

2.2.1 Daten zur Fruchtfolge

Die LN ist vor und nach der Zupachtung in 28 % Dauergrünland und 72 % Ackerfläche aufgeteilt. Auf der Ackerfläche laufen zwei Fruchtfolgen ab, die anfangs 9- und 7-feldrig waren und dann durch die Pachtflächen 10- und 9-feldrig wurden. Die eine Fruchtfolge umfasst die hofnahen Schläge I bis X, die andere die vorwiegend hoffereneren Schläge 1 bis 10. Basis beider Fruchtfolgen ist mehrjähriges Klee gras, das bei 9 und 7 Fruchtfolgegliedern 3 und 2 Jahre, bei 10 Gliedern 4 Jahre steht. Die Fruchtfolgen sind durch den Anbau von Wintergerste, Winterroggen, Winterweizen, Dinkel, Sommerweizen, Hafer-/Gerste-/Erbsen-Gemenge, Kartoffeln, Futterrüben, Silomais und ab 1993 etwas Feldgemüsebau vielseitig gestaltet. Sie werden durch die regelmäßige Ansaat von Zwischenfrüchten (Phacelia und Ölrettich/Raps) auf durchschnittlich 30 % der Ackerfläche zusätzlich bereichert. Im Jahresmittel von 1989 bis 1997 belegte Wintergetreide 24 %, Sommergetreide und Hafer/Gerste/Erbsen-Gemenge 22 %, Hackfrüchte 18 % und Klee gras 30 bis 40 % der Ackerfläche.

2.2.2 Düngung der Ackerkulturen

Ein betriebswirtschaftlicher Schwerpunkt ist die Milchviehherde mit ihrer Nachzucht. Mastschweine, Hühner, Gänse und Enten ergänzen den Viehbestand. Der Viehbesatz beträgt ca. 1 GV/ha LN. Für die Ackerfläche stehen im Jahresmittel 1800 dt Rottemist und 550 m³ verdünnte Gülle zur Verfügung. Die Gülle ist durch Regen- und Stallwaschwasser im Verhältnis von rund 1 : 1 verdünnt. Analysen dreier Jahre ergaben einen Trockensubstanzgehalt von 4,2 % und einen Nährstoffgehalt pro m³ Gülle von 1,6 kg N, 0,6 kg P₂O₅ und 2,5 kg K₂O.

Im Betrieb wird eine regelmäßige Erhaltungskalkung mit Kalk- oder Magnesiummergel durchgeführt. Die Kalkung erfolgt in der Regel zur Klee graseinsaats, bei Bedarf auch zwischendurch. Die Kalkmenge beträgt im langjährigen Durchschnitt 3,5 dt/ha LN/Jahr ((1,8 dt CaO/ha LN/Jahr).

Die Verwendung von Stallmist und Gülle zu den einzelnen Kulturen und gewisse Veränderungen der Düngungsgewohnheiten sind aus Tabelle 2 ersichtlich. Bei Hafer-Gemenge und Winterroggen wurde die Gölledüngung meist in eine Herbst- und eine Frühjahrsgabe aufgeteilt; manchmal wurde sie auch im Ganzen verabreicht. Silomais erhielt die Gülle anfangs in

zwei Gaben im Februar und April/Mai, ab 1993 wurde dem Mais ein Teil der Gülle mit dem Mist im Herbst und ein Teil im Frühjahr zur Saatbettbereitung gegeben.

Tab. 2: Düngung der Ackerkulturen

	vorangeh. Zwischenfrucht	Stallmist dt/ha	Gülle m³ /ha		Jahr
			Herbst	Frühjahr	
Kleegras 1. Jahr zur Ansaat		250 - 350	12 - 15		1990 - 1993
Kleegras 1. Jahr zur Ansaat		200	18 - 20		ab 1994
Kleegras 2. - 4. Jahr				12	1990 - 1993
Kleegras 2. - 4. Jahr				15 - 22	ab 1994
Sommerweizen				14	1991 - 1997
Hafer/G./E.	Zwischenfr.		25 bis 30		1991 - 1997
Wintergerste				20	1991 + 1992
Dinkel + Winterweizen				12 - 14	1991 - 1997
Winterroggen			15 bis 30		1990 - 1995
Winterroggen			0	0	1996 + 1997
Kartoffeln	Zwischenfr.	200 - 250	15 - 20		1991 - 1997
Fu. - Rüben	Zwischenfr.	300 - 350		25 - 35	1990 - 1992
Fu. - Rüben	Zwischenfr.	200	20 - 25		ab 1993
Mais	Zwischenfr.	200 - 250		40 - 50	1990 - 1992
Mais	Zwischenfr.	200 - 250	40 bis 50		ab 1993

¹) GV = Großvieheinheit

2.2.3 Pflegemaßnahmen

Als direkte Maßnahmen zur Wildkrautregulierung werden in dem Betrieb das Striegeln, das Hacken und das Anhäufeln angewandt. Das Hacken mit der Maschine ist im Gegensatz zur Handhacke nur zwischen den Pflanzenreihen möglich; der Boden wird aufgebrochen, kleinere und größere Wildkräuter werden herausgerissen bzw. abgeschnitten und bei geringer Größe verschüttet. Beim Anhäufeln wird die Erde über der Kartoffelreihe oder in die Maisreihe angehäuft, wodurch kleinere Wildkräuter ebenfalls verschüttet werden. Unter Striegeln versteht man das Anreißen und Krümeln der Bodenoberfläche mit zinkenreichen Geräten, wobei nur Wildkräuter in sehr jungen Entwicklungsstadien vernichtet werden, und zwar vorwiegend durch Verschütten, viel weniger durch Abreißen. Wird das Feld vor oder gerade bei dem Sichtbarwerden der Kulturpflanze bearbeitet, spricht man von “blind” striegeln. Ein großer Vorteil des Striegels liegt darin, dass es auch in der Kulturpflanzenreihe wirkt. Allerdings ist naheliegend, dass der Einsatz des Striegels Erfahrung und viel Beobachtungsgabe und -willen voraussetzt, weil immer eine gleichzeitige Schädigung der Kulturpflanze ausgeschlossen werden muss. Striegel mit sehr langen Zinken werden zum Auskämmen von Getreidefeldern beim Schossen oder Ährenschieben benutzt; diesem Arbeitsgang fallen höherwachsende, kletternde und rankende Wildkrautarten zum Opfer. Alle Wintergetreidearten wurden in der Regel dreimal gestriegelt, in zeitlichen Abständen ab März bis kurz vor dem Ährenschieben im Mai. Wintergetreide wurde dabei jeweils zweimal (hin und zurück) bei starkem Federdruck des Striegels bearbeitet. Wintergerste wurde, wenn

möglich, zusätzlich bereits im Herbst mit einem schwachen Striegelgang gepflegt.

Auch Sommergetreide wurde dreimal, allerdings in einem einfachen Arbeitsgang mit schwacher Geräteeinstellung, gestriegelt: kurz vor dem Auflaufen oder beim Spitzen, im 3-bis 4-Blattstadium und kurz vor oder beim Ährenschieben. Diese Termine lagen im allgemeinen 2 Wochen, 5 - 6 Wochen und 7 - 9 Wochen nach der Saat.

Kartoffeln: Noch vor dem Auflaufen der Kartoffeln wurde das Feld blind gestriegelt. Das Striegeln wurde noch zweimal wiederholt bis die Kartoffeln etwa 15 cm hoch waren. Danach wurde der Kartoffelbestand in zeitlichem Abstand zweimal mit der Maschine gehackt und angehäufelt. Die Pflegearbeiten wurden somit von April bis in den Juni hinein regelmäßig wiederholt; bei ihrem Abschluß waren die Kartoffeln etwa 25 cm hoch.

Bei Futterrüben wurde zur Unkrautregulierung sowohl das Abflammen als auch das Striegeln versucht; beides erwies sich jedoch im jungen, empfindlichen Bestand als problematisch und unbefriedigend. Das Rübenfeld erforderte im allgemeinen innerhalb von 7 bis 10 Wochen ab Saat vier Maschinenhacken, dazwischen eine gründliche Handhacke und eine ergänzende, leichtere Handhacke. Diese Hackarbeiten mußten also den Mai hindurch und bis in den späten Juni erfolgen.

Mais wurde in der ersten Maiwoche gesät und in den folgenden 3-4 Wochen zweimal gestriegelt. Danach wurde in Abständen zweimal mit der Maschine gehackt, wobei zuletzt die Maisreihen gleichzeitig angehäufelt wurden. Die Pflege des Maisbestandes erstreckte sich bis Ende Juni/Mitte Juli.

3 Methodik und Arbeitsweise

Von 1991 bis 1997 wurde die Wildkrautflora der Ackerschläge, mit Ausnahme von Klee gras und Feldgemüse, während der Vegetationszeit mindestens zweimal, wenn möglich häufiger (bis zu fünfmal) erfasst. Grundlage hierzu war die Skala zur Schätzung der Artmächtigkeit nach Braun-Blanquet (Wilmans 1989). Die Pflanzenbestandsaufnahmen wurden nicht, wie in der Pflanzensoziologie sonst üblich, auf ausgewählten Probeflächen erstellt, sondern es wurde jeweils das Bestandesinnere des gesamten Feldes als Beobachtungsfläche herangezogen, weshalb ein etwa 5 m breiter Rand ausgespart blieb. Die Größe der Schläge war recht einheitlich: Schlag I bis X je 1 ha, Schlag 1 bis 10 je 2 ha. Für jede Aufnahme wurde das Feld systematisch abgegangen. Dabei wurde immer wieder an verschiedenen Stellen die Artmächtigkeit der einzelnen Wildkräuter geschätzt. Auf Grund der Schätzungen wurde die Begleitflora eines Feldes zu einem bestimmten Zeitpunkt durch eine Wildkrautbestandsaufnahme belegt. Während der 7 Untersuchungsjahre wurden auf 31 Wintergetreidefeldern 87, auf 27 Sommergetreide- und Hafer/Gerste/Erbsen-Feldern 64 und in 26 Hackfruchtbeständen 86 Aufnahmen erstellt. Versäumt wurde die Wildkrauterfassung lediglich auf drei Feldern (Schlag V, 1993; Schlag 6, 1994; Schlag 9, 1994).

Um Aussagen über die Zugehörigkeit der aufgefundenen Pflanzengemeinschaften zu bestimmten Ackerwildkrautgesellschaften machen zu können, wurden die Bestandsaufnahmen in einer Übersichtstabelle (Tab. 3) zusammengefasst und nach pflanzensoziologischen Gesichtspunkten geordnet. Letzteres geschah in Anlehnung an die Neugliederung der Ackerunkrautgesellschaften der Bundesrepublik Deutschland (Hüppe & Hofmeister 1990). Die Bestandsaufnahmen gleicher Kulturfrüchte wurden in der Tabelle gruppenweise nebeneinander gestellt; des Bodenunterschiedes wegen wurden die hoffernen Felder 1 bis 6 dabei von den übrigen Feldern getrennt. Für die drei Gruppen Wintergetreide, Sommergetreide + Sommergetreide/Leguminosen-Gemenge und Hackfrüchte wurde die Stetigkeit der Arten

berechnet. Ganz rechts in Tabelle 3 sind die Wildkrautaufnahmen der zwischenzeitlich zugepachteten und in den Betrieb integrierten Flächen X, 8 und 9 gesondert und gemäß der Fruchtfolge aufgeführt. Aus drucktechnischen Gründen kann die Tabelle 3 hier nicht wiedergegeben werden. Sie kann als Kopie von der Autorin angefordert werden.

4 Ergebnisse

Die im Folgenden dargestellten Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Felder I bis IX und 1 bis 7 + 10, die seit 1982 biologisch-dynamisch bewirtschaftet werden. Die später zugepachteten Flächen 8, 9 und X werden im Anschluß daran unter 4.6 gesondert betrachtet.

4.1 Artenzahl der Wildkrautbestände

In Tab. 4 ist die mittlere erreichte Artenzahl der Wildkrautbestände in den verschiedenen Kulturfrüchten wiedergegeben, daneben das Feld mit der geringsten und das Feld mit der höchsten Artenzahl. Arten, die Fruchtwechsel-, Zwischenfrucht- oder Klee grasreste waren, blieben unberücksichtigt.

Tab. 4: Die mittlere, geringste und höchste erreichte Artenzahl/Feld von 1991 - 1997
n = Anzahl der Felder

	n	mittl. AZ	min. AZ	max. AZ
Wi.Gerste	2	31	31	31
Wi.Roggen	8	26	13	37
Wi.Weizen	8	34	22	46
Dinkel	8	36	26	46
So.Weizen	11	33	18	46
Hafer/G./E.	13	24	15	33
Kartoffeln	11	43	27	58
Fu.Rüben	6	37 (40)	28 (28)	48 (56)
Silomais	5	31	25	42

Tab.5: Artenzahlen alternativ wirtschaftender Betriebe

Autoren	Halmfrucht			Hackfrucht		
	mittl. AZ	min. AZ	max. AZ	mittl. AZ	min. AZ	max. AZ
Callauch, 1981	30	17	39	30	15	39
van Elsen, 1989				19,5		
Friebe, 1990	30	10	49			
Heinken, 1990	22					
Herrmann & a., 1986	50			Kart. 42 Furübe 52 Mais 49		
Meisel, 1979	19					
Ries, 1988	24	16	36	19	18	20
Schulz & a., 1986	22			30		
Wolff-Straub, 1989	18,5	7	34	20	9	30

Beim Wintergetreide wiesen die Roggenfelder im Durchschnitt der Jahre die wenigsten Arten auf, Dinkel und Weizen - in fast identischer Höhe - die meisten. In den Roggenfeldern kam es ab und an zu Lager, worauf auch das Minimum von 13 Arten zurückzuführen war. Sommerweizen erreichte im Lauf seiner wesentlich kürzeren Entwicklungszeit fast die gleiche Artenzahl wie Winterweizen. Im Hafer/Gerste/Erbsen-Gemenge wurde eine geringere Zahl an Arten als in reinen Halmfrüchten festgestellt. Von allen Kulturen wiesen die Kartoffelfelder mit durchschnittlich 43 und maximal 58 Arten die höchsten Werte auf. Im gleichmäßig mit Futterrüben bewachsenen Feld stellten sich im Laufe der Vegetationszeit im Mittel 37 Arten ein, bei einer Spanne von 28 und 48 Arten in den einzelnen Feldern und Jahren. Fallen einzelne Futterrüben aus, so entstehen durch das Massenwachstum dieser Pflanze erhebliche Lücken im Bestand. Bezieht man die Artenzahlen solcher Fehlstellen mit ein (Werte in Klammern), erreichten die Futterrübenfelder sehr ähnliche Werte wie die Kartoffelfelder. Die hohen Artenzahlen dieser beiden Hackfrüchte wurden vom Mais nicht erreicht: mit durchschnittlich 31 und einer Spanne von 25 bis 42 Arten näherte er sich eher den Gegebenheiten bei Halmfrüchten.

In der alternativen Landwirtschaft wird dem Futterbau die Wirkung zugesprochen, die Begleitflora einzuschränken und zu unterdrücken. In der vorliegenden Untersuchung zeigten sich in den 6 Sommerweizen- und den 3 Winterweizenfeldern nach mehrjährigem Klee gras keine geringeren Artenzahlen als in den 5 Sommerweizen- und 5 Winterweizenfeldern nach anderer Vorfrucht. Otte (1992) stellte fest, dass überjähriger, kontinuierlicher Futterbau den Samengehalt des Bodens zwar erheblich reduzieren kann, sie weist aber darauf hin, dass andererseits die Lebensfähigkeit des Samenvorrates im ungestörten Boden länger erhalten bleibt.

In den einzelnen Jahren wurden auf allen Feldern 60 bis 75 Arten gefunden. Eine Zunahme während der Untersuchungszeit war nicht festzustellen. An gefährdeten Arten gemäß der "Roten Liste" (Garve 1993) sind zu nennen: *Chrysanthemum segetum*, *Crepis tectorum*, *Centaurea cyanus* (r), *Chenopodium murale* (r), *Polygonum mite* (r), (*Anchusa arvensis*).

Verglichen mit den Ergebnissen anderer Autoren (Tab. 5), sind die hier aufgefundenen Artenzahlen relativ hoch: Sie liegen bei Halmfrüchten in einem ähnlichen Bereich, wie ihn auch Callauch und Friebe fanden und bei Hackfrüchten fast durchweg über den in der Literatur angegebenen Werten.

4.2 Der Anteil mehrjähriger Arten in den Wildkrautbeständen

Die Wildkrautflora der untersuchten Felder hatte im Durchschnitt einen Anteil mehrjähriger Arten von 17 %, mit einem Schwankungsbereich von 0 bis 33 %. Zwischen Halm- und Hackfrüchten zeigte sich bei einem mittleren Anteil von 16 % und 19 % praktisch kein Unterschied. Die Intensität der Bodenbearbeitung ist demnach auf dem Betrieb, in einem längeren Zeitraum, bei Halm- und Hackfrüchten etwa gleich. Auch Callauch (1981) fand in biologisch bewirtschafteten Halm- und Hackfrüchten einen etwa gleich hohen Anteil mehrjähriger Arten.

Auch der mehrjährige Klee grasanbau veränderte das Verhältnis von einjährigen zu mehrjährigen Arten nicht, denn die auf Klee gras folgenden Fruchtarten wiesen im Mittel ebenfalls 17% ausdauernde Begleitarten auf.

Deutlich waren jedoch diesbezüglich kleinräumige Unterschiede im Feldbereich: einen erhöhten durchschnittlichen Mehrjährigenanteil zeigten z.B. die Felder IV, IX, 10 (22 % und 23 %) und V (28 %). Ausschlaggebend war dabei das vermehrte Auftreten ausdauernder Feuchtepflanzen. Hinzu traten, besonders in Wald- und Heckennähe, auch spontane mehrjährige Begleiter.

4.3 Stetigkeit der Wildkrautarten und Beschreibung der Wildkrautgesellschaften (Tab.3)

Ein Stetigkeitsvergleich zwischen Wintergetreide, Hackfrucht und Sommergetreide + Sommergetreide/Leguminose (Tab. 3) zeigt, mit welcher prozentualen Häufigkeit die einzelnen Wildkrautarten, unabhängig von ihrer Menge, über mehrere Jahre auf verschiedenen Äckern in diesen drei Feldfruchtgruppen gefunden wurden.

Die Kennarten der Klasse (Winter- und Sommerfrüchte und einjährige Ruderalgesellschaften) und der Unterklasse (Ackerstandorte) und die "Typischen Begleiter" traten mit überwiegend gleicher Stetigkeit in Winter- und Sommerkulturen auf. Nur *Sonchus asper*, *Solanum nigrum*, *Agropyron repens* und *Polygonum lapathifolium* waren in Hackfrüchten deutlich steter vertreten. Die Kennarten von Klasse und Unterklasse und die "Typischen Begleiter" sind ökologisch indifferent und haben wenig ausgeprägte Standortansprüche. Die meisten von ihnen sprechen aber stark auf ein gutes Nährstoffangebot an. Demgemäß traten die Arten dieser drei Gruppen in den reichlicher mit Nährstoffen versorgten Hackfrüchten (Tab. 2) vielfach in größerer Menge auf.

Auf den Feldern stellten sich sowohl Kennarten basenarmer als auch basenreicher Böden ein; Elemente beider Ordnungen vermischen sich somit am Standort. Dabei war jedoch innerhalb der Ackerfläche des Betriebes eine Differenzierung festzustellen, denn die nördlich des Hofes gelegenen Felder 1 bis 6 erwiesen sich als die basenärmeren: *Spergula arvensis* kam nur dort vor und zwar mit hoher Stetigkeit. Auch das auf diese Flächen beschränkte Erscheinen von *Anchusa arvensis*, das vermehrte Auftreten des Säurezeigers *Erophila verna* und schließlich die Tendenz der Kennarten basenreicher Standorte, sich dort mit geringerer Stetigkeit und Artmächtigkeit einzustellen, unterscheidet die Felder 1 bis 6 von den übrigen Feldern I bis IX und 7 und 10.

Die Wildkrautbestände des Wintergetreides gehörten zum *Aphano-Matricarietum chamomillae*, das auf schwach sauren, kalkarmen, zumindest mäßig mit Nährstoffen versorgten Lehm-, Ton- und Sandböden weiterverbreitet ist (Hofmeister & Garve, 1986). Diese Ackerfrauenmantel-Echte Kamille-Gesellschaft war durch *Matricaria chamomilla*, *Aphanes arvensis*, *Veronica hederifolia*, *Apera spica-venti*, *Vicia hirsuta* und *Vicia angustifolia* + *sativa* gut gekennzeichnet. Die Charakterarten *Centaurea cyanus* und *Vicia tetrasperma* fehlten allerdings fast völlig. Das *Aphano-Matricarietum* war durch *Sinapis arvensis*, *Veronica persica* und *Thlaspi arvense* als anspruchsvolle Ausprägung charakterisiert, was besonders auf den hofnahen Feldern in Erscheinung trat. Das stete Vorkommen von *Galeopsis tetrahit*, nebst *G. pubescens* und von *Lapsana communis* kennzeichnete das *Aphano-Matricarietum* im vorliegenden Fall als Pflanzengemeinschaft eines eher kühlfeuchten Höhenklimas.

Ein großer Teil der Wildkrautbestände der Sommerkulturen konnte dem *Thlaspio-Fumarietum officinalis* zugeordnet werden, charakterisiert durch *Sinapis arvensis*, *Thlaspi arvense*, *Veronica persica*, *Fumaria officinalis*, *Euphorbia helioscopia*. Diese Hellerkraut-Erdrauch-Gesellschaft ist auf frischen, nährstoff- und basenreichen Lehm- und Tonböden weitverbreitet (Hofmeister & Garve, 1986). Sie war am Standort auf den hofnahen Feldern (I - IX und 7) wesentlich besser ausgebildet als auf den hoffernen Feldern (1 - 6), wo *Spergula arvensis* in den Sommerkulturen mit etwa der gleichen Stetigkeit auftrat wie in Wintergetreide.

Die Hellerkraut-Erdrauch-Gesellschaft steht in engem Kontakt mit reicheren Kamillengesellschaften, weshalb es nicht erstaunlich ist, dass sie auch im vorliegenden Fall von zahlreichen Arten der Kamillengesellschaften mitgeprägt wurde. So war *Matricaria chamomilla* mit gleicher Stetigkeit und Menge in Winter- und Sommerkulturen vertreten. *Arabidopsis thaliana*, *Aphanes arvensis*, *Apera spica-venti*, *Vicia hirsuta* und *Vicia angustifolia* + *sativa*

hatten zwar ihren Verbreitungsschwerpunkt im Wintergetreide, erschienen aber auch in Sommerkulturen mehr oder weniger stet. Auffallend war, dass *Vicia hirsuta* mit gleicher höchster Stetigkeit in Winterhalm-, in Sommerhalm- und in Hackfrüchten vorkam. Nur *Veronica hederifolia* erwies sich als streng an Wintergetreide gebunden. Von den Kennarten des *Thlaspio-Fumarietums* andererseits wurde nur *Fumaria officinalis* nicht in Wintergetreide gefunden.

Von kennzeichnenden Arten basenarmer Standorte in Sommerkulturen raten *Galinsoga parviflora* und *G. ciliata* in der hofnahen und der hoffernen Feldergruppe auf und zwar vorwiegend in Kartoffel- und Maisbeständen. *Galinsoga parviflora* trat aber ohne Begleitung anderer für eine *Galinsoga parviflora*-Gesellschaft typische Arten auf. *Chrysanthemum segetum* kam lokal begrenzt nur auf hofnahen Flächen und zwar fast ausschließlich in Sommerweizen vor. *Anchusa arvensis* stellte sich in ihrem Areal, den hoffernen Feldern, mit etwa gleicher Stetigkeit in Winter- wie in Sommerfrüchten ein.

Die Ausprägung beider Wildkrautgesellschaften war bei den einzelnen Kulturfrüchten qualitativ sehr verschieden: von den 26 Wintergetreidefeldern wiesen 68 % ein kennartenreiches *Aphano-Matricarietum* auf (Gerste > Weizen + Dinkel > Roggen), 20 % zeigten eine an Kennarten arme Ausbildung dieser Gesellschaft und 12 % wurden als Fragment der Windhalmgesellschaft eingestuft.

Von den 12 Sommergetreidefeldern (SoWeizen 11, SoRoggen 1) waren 42 % reich und 50 % arm an Kennarten beider Wildkrautgesellschaften. Die 13 Hafer/Gerste/Erbsen-Felder waren zu 31 % kennartenreich, zu 61% kennartenarm.

Fünf der sechs in Hofnähe rotierenden Rübenfelder wiesen ein *Thlaspio-Fumarietum officinalis* auf, eines war von *Galinsoga parviflora* geprägt. Umgekehrt traten im Mais nur in dem einen Jahr die Kennarten der Hellerkraut-Erdrauchgesellschaft auf, in dem der Wildkrautbesatz etwas geringer als üblich war (Feld 4, 1992). Von den elf Kartoffelfeldern lagen sieben im hofnahen und vier im hoffernen Bereich. Während vier der hofnahen Felder ein gut ausgeprägtes *Thlaspio-Fumarietum* zeigten, war das bei den hoffernen nur einmal der Fall. In allen Hackfrüchten fanden sich Kennarten des *Aphano-Matricarietums* ein, auf den Kartoffelfeldern am häufigsten.

Arten, die bestimmte Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens anzeigen, kamen in größerer Zahl vor: *Equisetum arvense*, das auf eine wasserstauende Schicht im Unterboden (bis 2 m Tiefe) hinweist, ist praktisch auf allen Feldern des Hofes vorhanden, es kam in allen Fruchtarten geringfügig vor, vereinzelt stellenweise auch etwas mächtiger.

Ranunculus repens, *Stachys palustris*, *Poa trivialis*, *Rumex crispus*, *Sonchus arvensis* sind Arten, die vorwiegend in der Ackerkrume wurzeln und auf Staunässe in der oberen Bodenschicht schließen lassen. Staunässezeiger traten von Anfang an auf den Feldern IX und 10 relativ häufig auf, was auf Feld IX mit einer recht tonreichen Senke und auf Feld 10 mit höherer Bodenfeuchte durch Hangdruckwasser zu erklären ist. Arten dieser Gruppe traten im Laufe der Untersuchungszeit aber auch auf anderen Flächen vermehrt auf, worauf im Abschnitt 4.4.2 bei Besprechung von problematischen Arten eingegangen wird.

Die Krumenfeuchtezeiger *Gnaphalium uliginosum*, *Juncus bufonius*, *Sagina procumbens* stellten sich in den einzelnen Kulturen unterschiedlich ein: Sie fehlten in Mais, Hafergemenge und Wintergerste und waren sehr häufig in Kartoffeln, Rüben, Winterweizen und Dinkel vertreten. Besonders zahlreich stellten sie sich im Nässejahr 1993 ein, während sie in den niederschlagsarmen Jahren 1991 und 1995 nicht oder nur vereinzelt zu finden waren.

Tab 6: Mittlerer Deckungsgrad (%) der Halmfrüchte (DK) und ihrer Wildkrautbegleitung (DW) im Laufe der Vegetationszeit (1991-1997). In Klammern: Amplitude des Deckungsgrades der untersuchten Felder. n = Anzahl der Felder

		Nov.	März	April	Mai + Juni		Juli + Aug.
WiGerste n = 2	DK	10	79 (50 - 95)		52 (50 - 60)	46 (30 - 70)	
	DW	4	11 (5 - 15)		27 (20 - 35)	38 (10 - 70)	
WiRoggen n = 7	DK		5	46 (40 - 50)	54 (20 - 100)		55 (20 - 100)
	DW		< 1	8 (5 - 12)	12 (1 - 40)		27 (3 - 70)
WiWeizen nach Klee- gras, n = 3	DK			34 (30 - 40)	65 (40 - 90)		70 (40 - 100)
	DW			15 (10 - 20)	11 (2 - 25)		12 (2 - 40)
WiWeizen nach Rüben n = 4	DK		26 (3 - 35)	54 (40 - 75)	60 (40 - 90)		53 (30 - 70)
	DW		16 (1 - 30)	14 (5 - 20)	18 (3 - 30)		29 (10 - 90)
Dinkel n = 7	DK		7 (3 - 10)	38 (25 - 40)	51 (10 - 90)		63 (20 - 100)
	DW		< 1		14 (3 - 50)		30 (5 - 100)
WiRoggen, WiWeizen, Dinkel 1995, n = 3	DW			29 (10 - 40)	31 (10 - 60)		43 (15 - 70)
SoWeizen nach Klee- gras n = 7	DK				50 (5 - 80)	71 (40-100)	70 (30 - 100)
	DW				11 (2 - 30)	14 (5-30)	15 (1 - 50)
SoWeizen nach Rüben n = 4	DK				48 (10 - 70)	72 (55-90)	82 (70 - 95)
	DW				13 (1 - 40)	15 (3-40)	10 (2 - 30)
Hafer/ Gerste/ Erbsen n = 13	DK				53 (10 - 90)	86 (60-100)	89 (60 - 100)
	DW				11 (0 - 35)	9 (0 - 30)	10 (< 1 - 50)

= ohne 1995

4.4 Deckungsgrad

4.4.1 Deckungsgrad in den einzelnen Kulturen

4.4.1.1 Wintergetreide, Sommerweizen und Hafer/Gerste/Erbsen (Tab. 6)

In Tab. 6 sind die mittleren Deckungsgrade von Kulturart und Wildkraut im Verlauf der Vegetationszeit nebst dem Schwankungsbereich der jeweiligen Deckungsgrade zusammengestellt. In der Tabelle sind die Wildkrautdeckungsgrade der Wintergetreide Roggen, Weizen, Dinkel von 1995 gesondert wiedergegeben, weil in jenem Jahr das erste Striegeln im März unterblieben war und erst nach Mitte April erfolgte.

Bei termingerechtem frühen Striegeln blieb die mittlere Wildkrautdeckung bei allen Wintergetreidearten während ihrer Jugendentwicklung und während des Schossens auf einem relativ niedrigen Stand von höchstens 15 bis 18 %. Danach nahm sie zu und erreichte bei Roggen, Dinkel und Winterweizen nach Rüben etwa 30 %, bei Gerste einen höheren und bei Winterweizen nach Klee gras einen deutlich niedrigeren Wert. Wie stark sich das Unterlassen des rechtzeitigen, frühen Striegeln auswirkt, zeigt der Wildkrautbesatz des Roggen-, Weizen- und Dinkelfeldes von 1995: Bereits im Frühjahr und während des Schossens betrug die mittlere Wildkrautdeckung um 30 % und auch im Sommer war sie wesentlich höher als in den anderen Jahren.

Bei Sommerweizen und Hafergemenge war die Mächtigkeit der Begleitflora viel geringer als bei Wintergetreide. Auch erreichte die Amplitude der Wildkrautdeckung nicht die hohen Werte, wie sie bei Wintergetreide vorkamen. In Sommerweizen nach Klee gras war keine Verminderung der Wildkrautdeckung festzustellen gegenüber Sommerweizen nach Rüben.

Ganz allgemein wird aus Tab. 6 die vorrangige Bedeutung des Deckungsgrades der Kulturpflanze für die Wildkrautunterdrückung deutlich. Das zeigt sich z. B. beim Vergleich der Sommerhalmfrüchte mit dem Wintergetreide oder von Winterweizen nach Klee gras und Winterweizen nach Rüben. Die größte Wirkung hatte diesbezüglich das Hafer/Gerste/Erbsengemenge, dessen Deckungsgrad durchschnittlich stark war und gleichzeitig nur in einem engen Bereich schwankte. Solch gleichmäßig dichte Bestände kamen bei allen anderen Getreidearten sehr selten vor. Im Allgemeinen schwankte der Deckungsgrad der Kultur in einem relativ weiten Bereich, so dass in lockereren Teilen des Bestandes vermehrt Wildkraut aufkommen konnte.

4.4.1.2 Hackfrüchte

Kartoffeln (Tab. 7)

Tab. 7: Mittlerer Deckungsgrad (%) der Kartoffeln (DK) und ihrer Wildkrautbegleitung (DW) im Laufe der Vegetationszeit (1991-1997)
In Klammern: Amplitude des Deckungsgrades der 11 untersuchten Felder

	Mai	Juni	Juli	August	September
DK	8 (0 - 30)	40 (20 - 60)	75 (40 - 100)	29 (0 - 100)	< 2 (0 - 10)
DW	3 (0 - 20)	2 (1 - 3)	9 (1 - 50)	48 (2 - 100)	71 (5 - 100)

Die Kulturarbeiten im Kartoffelfeld waren bis in den Juni hinein so effektiv, dass der mittlere Wildkrautbesatz in diesem Zeitraum mit höchstens 3 % sehr gering blieb (Tab. 7). Nach Ende der Pflegearbeiten wurde die Begleitflora von dem immer dichter und höher werdenden Kartoffellaub so wirkungsvoll unterdrückt, dass auch im Juli die mittlere Wildkrautdeckung unter 10 % lag. Gegenläufig zum Absterben des Kartoffelllaubes im August/September baute sich dann eine beträchtliche Wildkrautvegetation auf, bei der schließlich eine mittlere Deckung von etwa 70 % erreicht wurde. Zu diesem späten Zeitpunkt wurden oft Wildkrautdeckungsgrade von 100 % registriert. Das allmähliche Absterben des Kartoffelllaubes als ausschlaggebende Voraussetzung zur Entwicklung einer üppigen Begleitvegetation konnte 1994 auch sehr gut an einer frühreifen und einer spätreifen Sorte beobachtet werden: Absterben des Kartoffelllaubes und maximale Wildkrautdeckung waren bei beiden um jeweils ca. 4 Wochen verschoben.

Futterrüben (Tab. 8)

Tab. 8: Mittlerer Deckungsgrad (%) der Futterrüben (DK) und ihrer Wildkrautbegleitung (DW) im Laufe der Vegetationszeit (1991-1997)
In Klammern: Amplitude des Deckungsgrades der 6 untersuchten Felder

	Mai	Juni	Juli	August	September
DK	2 (1 - 5)	18 (10 - 35)	72 (50 - 100)	87 (50 - 100)	93 (60 - 100)
DW	17 (1 - 60)	7 (3 - 15)	13 (1 - 50)	11 (1 - 50)	6 (2 - 20)
DK Fehlst. DW Fehlst.			(0 - 10) (60 - 100)	(0 - 20) (70 - 100)	(0 - 30) (70 - 100)
DW 1995	35		4	9	
DW 1997	60		12	5	

Im oberen Teil der Tabelle 8 sind die Deckungsgrade der Rüben und des Wildkrautes, wie sie im durchschnittlich mit Rüben bewachsenen Feld vorlagen, einander gegenüber gestellt. Der Wildkrautbesatz von fehlstellenreichen Feldstücken ist darunter gesondert aufgeführt. Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass die Rüben bis gegen Ende Juni den Boden nur schwach abdeckten, sie hatten dann eine Höhe von etwa 20 cm erreicht. In der Folgezeit schloss sich der Bestand recht schnell. Vor welchen Problemen der Betrieb stand, zeigen die Jahre 1995 und 1997, in denen die Vegetationsaufnahmen im Mai vor der ersten Handhacke gemacht wurden (Tab. 8 unten): die jungen Rüben waren zu diesem Zeitpunkt von einem mittleren Wildkrautdruck von 35 % und 60 % bedrängt. Die Deckungsgrade der Folgetermine dieser beiden Jahre machen aber auch deutlich, wie effektiv die Hackarbeiten waren. Hat der Rübenbestand einen gewissen Schluss erreicht, in der Regel im Juli, kann er das Wildkraut sehr gut unterdrücken. Das zeigt die Tendenz abnehmender mittlerer Wildkrautdeckung im August und September. Auf Fehlstellen entwickelte sich nach Ende der Hackarbeiten eine üppige Begleitflora mit Deckungsgraden zwischen 60 % und 100 %.

Silomais (Tab. 9)

Tab. 9: Mittlerer Deckungsgrad (%) von Mais (DK) und seiner Wildkrautbegleitung (DW) im Laufe der Vegetationszeit (1991 - 1997). In Klammern: Amplitude des Deckungsgrades der 5 untersuchten Felder.

	Juni	Juli	August	Sept. + Okt.	vor dem 15.07.
DK	10 (3 - 20)	48 (30 - 70)	54 (30 - 90)	61 (40 - 100)	
DW	18 (2 - 45)	41 (5 - 70)	64 (25 - 100)	70 (5 - > 100)	21

Die langsame Jugendentwicklung der Maispflanze und der weite Reihenabstand verschaffen den Begleitkräutern von Anfang an vorteilhafte Wachstumsbedingungen. Hinzu kamen noch des öfteren Auflaufschäden durch Vogelfraß an dem ungebeizten Maissaatgut, was Nachsaaten nötig machte. Im Ganzen war die Dichte der Maisbestände mäßig und schwankte in weiten Grenzen (Tab. 9). Die mechanische Wildkrautregulierung, die sich maximal bis ins erste Julidrittel erstreckte, konnte dem Aufkommen der Begleitflora soweit entgegenwirken, dass vor Julimitte ihre mittlere Deckung 21 % betrug. Nach Julimitte kam es zu einer sehr starken Wildkrautzunahme, so dass bei der letzten Vegetationsaufnahme im Herbst eine mittlere Wildkrautdeckung von etwa 70 % festgestellt wurde. Abgesehen von 1992 (Schlag 4) erreichte die Wildkrautdeckung auf allen Maisfeldern stellenweise auch mehr als 100 %; dazu kam es bei Massenwuchs verschiedener Arten in unterschiedlicher Höhe, da der Deckungsgrad für jede Art als überdeckte Fläche des Bodens bei senkrechter Betrachtung ihrer oberirdischen Teile geschätzt wird.

4.4.2 Deckungsgrad einzelner Ackerwildkrautarten und problematische Arten

Von Untersuchungsbeginn an erreichten in Hackfrüchten rund 20 Arten einen Deckungsgrad von 5 und mehr %, während es im Wintergetreide anfangs weniger und erst in den letzten drei Jahren ebenfalls rund 20 Arten waren, die mit diesem Deckungsgrad auftraten. Im Einzelbestand kamen diese Arten jedoch nie gleichartig zum Zug, sondern es bestätigte sich die Beobachtung (Herrmann & a. 1986), dass auch bei einer hohen Artenzahl immer nur relativ wenige Arten die Hauptbelastung der Kulturen bewirken. Dabei erlangten 15 und mehr % Deckung in Wintergetreide *Vicia hirsuta*, *Vicia angustifolia* + *sativa*, *Apera spica-venti*, *Viola arvensis*, *Fallopia convulvulus*; *Tripleurospermum inodorum*, *Myosotis arvensis*, *Veronica hederifolia*; in Sommerweizen und Hafergemenge *Vicia hirsuta*, *Fallopia convulvulus*, in Hackfrüchten *Fallopia convulvulus*, *Polygonum persicaria*, *Stellaria media*, *Tripleurospermum inodorum*, *Chenopodium album*, *Capsella bursa-pastoris*, *Solanum nigrum*, *Poa annua*, *Atriplex patula*; in Kartoffeln zudem *Veronica persica*, *Lamium amplexicaule* + *L. purpureum*; in Mais auch *Galinsoga parviflora*. In den Hackfrüchten trugen somit Arten mit hoher Nährstoffzahl (Ellenberg 1992) vorrangig zum Bewuchs mit Ackerwildkräutern bei.

Bei diesen einjährigen Arten soll auf *Vicia hirsuta* etwas ausführlicher eingegangen werden, weil sie im organischen Landbau als Problemunkraut gefürchtet wird (Mitteilung des Inst. f. organischen Landbau, Prof. Dr. U. Köpke, Bonn, 1995): *Vicia hirsuta* war mit der höchsten Stetigkeitsstufe in Wintergetreide (100 %), Sommerhalmfrüchten (88 %) und Hackfrucht (100 %) vertreten. Diese gleichmäßig hohe Stetigkeit war begleitet von großen Unterschieden der Artmächtigkeit: 1. zwischen den drei genannten Gruppen, 2. bei derselben Frucht in einzelnen Jahren und 3. innerhalb eines Bestandes, denn *Vicia hirsuta* trat bei stärkerem Vorkommen vorwiegend nesterweise auf. Wenigstens annähernd wird die Belastung der Kulturen durch dieses Wildkraut deutlich, wenn innerhalb der vorgenommenen Schätzungen seine Anteile in Klassen steigender Deckungsgrade geordnet werden (Tab. 10). Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass der Schwerpunkt des *Vicia hirsuta*-Aufkommens in Winterroggen und Winterweizen lag, gefolgt von Dinkel und Wintergerste. Die Artmächtigkeit von *Vicia hirsuta* war in Mais und Rüben immer sehr gering, in Kartoffeln und Sommergetreide, zumal im Hafergemenge, etwas größer.

Tab.: 10: Prozentuale Anteile der Deckungsgrade von *Vicia hirsuta* in Klassen zunehmenden Deckungsgrades. (n = Anzahl der Schätzungen während der Untersuchungszeit)

Deckungsgrad		< 1 %	1 - < 5 %	5 - < 10 %	10 - < 50 %	> 50 %
Wintergerste	n = 24	75	17	4	4	
Winterroggen	n = 93	57	23	12	5	3
Winterweizen	n = 120	69	20	4	4	3
Dinkel	n = 100	69	20	8	2	1
Sommergetreide	n = 143	80	13	6	1	
Hafergemenge	n = 111	77	15	4	4	
Kartoffeln	n = 165	73	22	4	< 1	
Futterrüben	n = 72	93	7			
Mais	n = 62	100				
Kleegras 1. Jahr	n = 30	20	27	33	20	

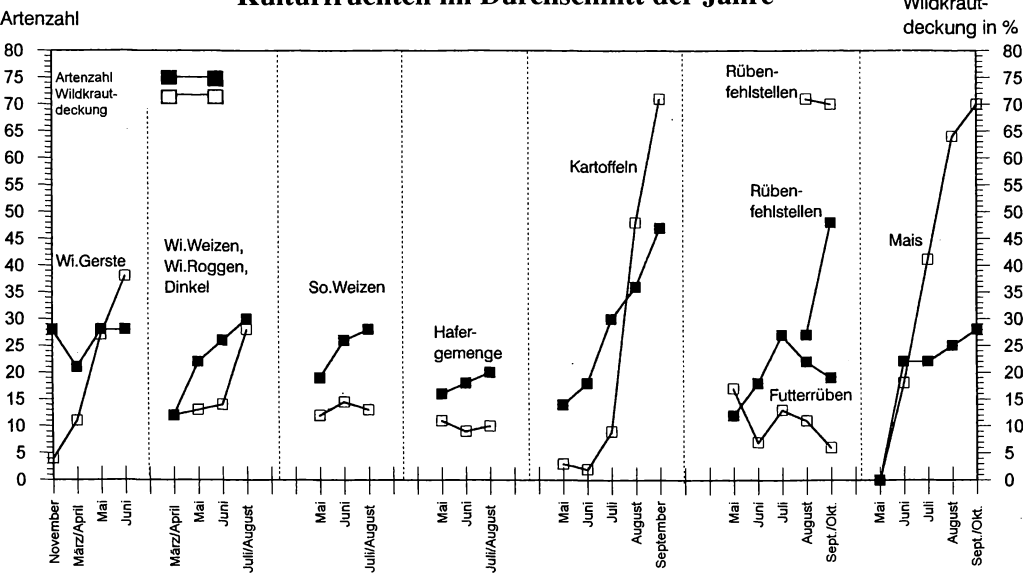
Wie unterschiedlich die Belastung durch *Vicia hirsuta* in Winter- und Sommerfrüchten ist, zeigte sich 1994 gut in einem Feld, das zur Hälfte mit Winterroggen und zur Hälfte mit Sommerroggen bestellt worden war. Dort wies der Winterroggen im Juli durchschnittlich 5 % und maximal 50 % *Vicia hirsuta*-Deckung auf, bei Sommerroggen lagen beide Werte unter 1 %. Nach Otte (1990) gehört *Vicia hirsuta* zu den überwinternden Arten, die von Dezember bis Mitte Mai auflaufen; nach Wehsarg (1954) können reife *Vicia hirsuta*-Samen sofort keimen und weiterwachsen; bei der vorliegenden Untersuchung wurde in Wintergerste die *Vicia hirsuta* im November des Ansaatjahres festgestellt, dann während der Vegetationsperiode von März bis Juni und im nachfolgenden Klee gras bereits wieder Anfang September.

Alle Sommerfrüchte profitieren davon, dass mit der Frühjahrsbestellung bereits aufgelaufene *Vicia hirsuta* vernichtet wird. Da vor Hafergemenge, Kartoffeln, Rüben und Mais immer eine überwinternde Zwischenfrucht stand, könnte man in dieser auch eine unterdrückende Wirkung auf *Vicia hirsuta* vermuten. Von vorrangiger Bedeutung wird aber wohl der Umbruch der Zwischenfrucht im Frühjahr sein. So stand auch keine Zwischenfrucht vor dem oben zum Vergleich angeführten Winter- und Sommerroggen und auch Sommerweizen nach Klee gras war, verglichen mit Winterweizen nach Klee gras, wesentlich weniger mit *Vicia hirsuta* belastet. Als wirkungsvolle Maßnahme gegen *Vicia hirsuta* in Wintergetreide erwies sich das frühe Striegeln zu Vegetationsbeginn. Als Negativbeispiel können das Roggen-, Weizen- und Dinkelfeld von 1995 dienen, als diese Maßnahme versäumt worden war und die Mächtigkeit von *Vicia hirsuta* später in allen drei Feldern besonders hoch wurde. Hohe Deckungsgrade der *Vicia hirsuta* traten auch 1993 und 1997 auf. Dies waren feuchte Jahre mit besonders hohen Niederschlägen im Juni und Juli; wodurch die *Vicia hirsuta*, die eine gewisse Feuchte bevorzugt, gefördert wurde.

Mindestens der Eintritt in die generative Phase mit Beginn der Fruchtbildung war dieser auf dem Betrieb weitverbreiteten Wildkrautart in allen Halmfrüchten und ebenso in den Futterrüben- und Kartoffelbeständen möglich, wie regelmäßig beobachtet werden konnte.

Einen Deckungsgrad von 15 % und mehr erreichten mitunter auch die ausdauernden Arten *Rumex obtusifolius*, *Stachys palustris*, *Sonchus arvensis* und *Cirsium arvense*. Von ihnen ist *Rumex obtusifolius* als relativ harmlos anzusehen, denn er kam mit höherem Deckungsgrad nur in Mais vor, was auf eine dem Nährstoffbedarf des Maises nicht angepasste Gülle d ü ngung hinweist, während seine Stetigkeit und Mächtigkeit in den übrigen Kulturen sehr gering waren. *Stachys palustris* stellte sich im Laufe der Untersuchungszeit vermehrt ein, und zwar örtlich begrenzt auf den Feldern VI und VII. *Sonchus arvensis* und *Cirsium arvense* traten von Anfang an in Winter- und Sommerfrüchten mit gleicher mittlerer Stetigkeit auf. *Sonchus arvensis* nahm während der 7 Jahre in seiner Artmächtigkeit zu, während *Cirsium arvense* schon in den Anfangsjahren stellenweise einen hohen Deckungsgrad zeigte. Beide Arten hatten den Schwerpunkt ihrer Verbreitung zum Teil auf verschiedenen Feldern (*Sonchus arvense*: VII, VIII, IX, 1 und *Cirsium arvense*: 1, 2, 3, IX). *Sonchus arvensis* weist auf die gleichen Gegebenheiten hin wie *Stachys palustris*, d. h. auf relativ hoch anstehende, flach im Untergrund verlaufende Verdichtungen, während *Cirsium arvense* seinen geringeren Wasserbedarf auch tiefer im Boden decken kann (Wehsarg 1954). Stand Klee gras auf einem der betreffenden Felder, so war *Sonchus arvensis* bzw. *Cirsium arvense* in der Folgefrucht nicht weniger vorhanden, d. h., dass sich diese "Unverwü stlichen" (Holzner 1991) auch im mehrjährigen Klee gras halten und auf ihre Entwicklungsmöglichkeit warten können. Die Zunahme von *Stachys palustris* und *Sonchus arvensis* im Bereich der fast ebenen Felder VI, VII und VIII lässt vermuten, dass Bodenverdichtungen entstanden, vielleicht infolge intensiverer Nutzung durch den dort seit 1994 teilflächig betriebenen Feldgemüsebau.

Abb. 2: Artenzahl und mittlere Wildkrautdeckung in verschiedenen Kulturfrüchten im Durchschnitt der Jahre



Tab. 11:
Mittlerer Deckungsgrad (%) und Amplitude des Deckungsgrades (in Klammern) der Kulturfrüchte (DK) und ihrer Wildkrautbegleitung (DW), Artenzahl und das Verhältnis von einjährigen zu mehrjährigrn Arten auf den Feldern 8,9 und X.

		Düngung	DK im Sommer	DW	Artenzahl	einj./mehrj. Arten
Feld 8	1. Nulljahr	-				
1993	Grünland + Klee gras					
1994	2. Nulljahr z. T. Mais	Gülle	93 (90 - 95)	85 (60 - 100)	55	39/16
1995	Dinkel	Gülle	95 (90 - 100)	3 (2 - 5)	19	13/6
1996	Kartoffeln	Stallmist	100	< 1	10	9/1
1997	Wi.-Roggen	-	53 (40 - 60)	30 (20 - 40)	42	34/8

Feld 9	1. Nulljahr	-				
1992	Getreide					
1993	2. Nulljahr	-				
	Klee gras					
1994	Wi.-Weizen					
1995	Haferge- menge	Gülle	100	(<1 - 4)	21	20/1
1996	Mais	Stallmist, Gülle	65 (55 - 90)	93 (80 - 100)	44	35/9
1997	Dinkel	Gülle	55 (40 - 80)	32 (5 - 50)	36	31/5

Feld X	1. Nulljahr	-				
1992	Klee gras					
1993	2. Nulljahr	Gülle	65 (60 - 80)	90 (80 - 100)	44	32/12
1994	Mais	Gülle	95 (90 - 100)	< 3	36	29/7
1995	Wi.-Roggen	Gülle	< 40	100	23	20/3
1996	Haferge- menge	Mist, Kalk				
1997	Futterrüben	Stallmist, Gülle, Kalk	98 (80 - 100)	< 5	29	27/2

4.5 Beobachtungen zu dem Verhältnis von Wildkrautdeckungsgrad und Artenzahl und zu der Gestaltung der Pflanzengemeinschaft in den verschiedenen Kulturfrüchten

Halmfrüchte: Unter der Wirkung von mechanischer Wildkrautregulierung und dichter werden dem Bestand der Kulturfrucht nahmen die Wildkrautdeckungsgrade im Winterroggen, Winterweizen und Dinkel im Frühjahr erst langsam zu, nach dem Schossen des Getreides stärker, gleichzeitig stieg die Artenzahl bis in den Reifemonat relativ stetig an (Abb. 2). Die Menge der Begleitflora verhinderte das Auftreten weiterer Arten im Sommer in den meist lockeren Beständen nicht. (Das war aber zum Teil der Fall, wenn die rechtzeitige Wildkrautreduzierung zu Vegetationsbeginn versäumt worden war; dann beherrschten von Anfang an weniger Arten das Feld.)

Bei Wintergerste setzte die stärkere Wildkrautzunahme viel zeitiger im Frühjahr ein als beim übrigen Wintergetreide und führte letztlich auch zu einer höheren Belastung (Abb. 2). Im Spätherbst des Ansaatjahres wurde die gleiche Artenzahl erreicht wie während der Reifezeit der Gerste; dabei zeigten sich im Spätherbst auch sommerannuelle Arten (Otte 1990) wie *Fallopia convulvulus*, *Chenopodium album*, *Polygonum persicaria*, *Sonchus asper*, *Solanum nigrum*, die während des Winters verschwanden und durch überwinternde Arten ersetzt wurden.

Im Wintergetreide bildeten sich oft zwei bis drei Schichten von Begleitkräutern verschiedener Wuchshöhe, deren unterste wenige cm bis etwa 10 cm hoch sein konnte und deren oberste die Ähren erreichte oder überragte. Zu der obersten Schicht gehörten die ausdauernden Arten *Agropyron repens*, *Cirsium arvense* und *Sonchus arvensis* und die rankenden Arten *Vicia hirsuta* und *Vicia angustifolia* + *sativca*. Erstere profitierten bei der relativ geringen Düngung zu Wintergetreide von den Nährstoffreserven in ihren unterirdischen Organen, die Vicia-Arten von ihrer Fähigkeit zum Lichte hin klimmen und Stickstoff sammeln zu können. Die allermeisten Wildkräuter konnten im Wintergetreide auch zur Samenbildung kommen, ganz unabhängig von ihrer Größe. In den 7 Vegetationsperioden wurden 51 Arten regelmäßig fruchtend aufgefunden. In den durchschnittlich dichterem Sommerweizenbeständen blieb die mittlere Wildkrautdeckung im Sommer etwa gleich, dabei wurde die Zunahme an Arten nicht verhindert, aber verringert (Abb. 2). Relativ geringe Wildkrautdeckungsgrade zeichneten sich durch eine vergleichsweise große Artenzahl aus. Auch im Sommerweizen kam es oft zu auffallenden Größenunterschieden der Wildkrautarten mit der bei Wintergetreide beschriebenen Schichtbildung. Die meisten der im Sommerweizen gefundenen Arten kamen auch zum Fruchten. Bei den selten gewordenen Arten *Crepis tectorum* und *Chrysanthemum segetum*, die erst im Juli blühten, verhindert der sofortige Getreidestoppelumbruch allerdings das Absamen wohl weitgehend.

Während man im Wintergetreide und annähernd auch im Sommerweizen den Eindruck gewann, dass einer Vielzahl von Gewächsen Raum gewährt wird, wirkte das Hafer/Gerste/Erbsen-Gemenge immer sehr dicht und lichtarm. Im Gegensatz zu allen anderen Halmfruchtbeständen war bei ihm eine deutliche Randwirkung mit höherer Wildkrautdichte und Artenzahl festzustellen. Im Bestandesinnern (Abb. 2) erhöhte sich ab Frühsommer die Wildkrautdeckung nicht und die Artenzahl kaum. Dabei war bei verschiedenen Arten ein starkes Längenwachstum zu beobachten: *Lamium purpureum* 100 cm, *Tripleurospermum inodorum* und *Viola arvensis* 90 cm, *Stellaria media*, *Capsella b.-p.*, *Matricaria chamomilla* 80 cm, *Chenopodium album* und *Galeopsis tetrahit* 60 cm, *Matricaria matricarioides* 50 cm, *Veronica persica* 40 cm. Es sind Arten, die auf ein erhöhtes Nährstoffangebot - wie es bei dem Gemenge vorlag - gut ansprechen. Sie wuchsen mit dem Bestand, sich anlehnend, hoch. Auch *Vicia var.* und *Fallopia con-*

vulvulus konnten dem Lichtmangel durch Ranken bzw. Winden entgehen und die konkurrenzstarken Arten *Cirsium arvense*, *Sonchus arvensis*, *Rumex crispus* ließen sich dort, wo sie vorkamen, auch von dem üppigen Hafergemenge nicht unterdrücken. Übrige Arten fristeten unter dem dichten Blätterwerk ein Schattendasein und wurden oft nur wenige cm hoch. Die spätkeimenden (Mai/Juni, Otte 1990) Krumenfeuchtezeiger *Juncus bufonius*, *Sagina procumbens* und *Gnaphalium uliginosum* kamen im Hafergemenge nie vor.

Kartoffeln: Nach Ende der mechanischen Kultur- und Pflegearbeiten im Juni erschienen in den sich schließenden Kartoffelbeständen sehr viele Arten, von denen aber im allgemeinen nur wenige, z. B. *Agropyron repens*, *Apera spica-venti*, *Sonchus var.*, *Cirsium arvense*, das Kartoffelkraut überragten. Die meisten Wildkräuter wuchsen im Juni/Juli unter dem Blätterdach als wenige cm hohe Pflänzchen, die trotz ihrer großen Zahl nur eine sehr geringe Deckung bewirkten (Abb. 2). Diese stieg ab Welkebeginn des Kartoffelkrautes sehr schnell an. Trotzdem wurde dadurch eine gleichzeitige Artenzunahme bis zu den letzten Vegetationsaufnahmen Ende August/September nicht verhindert. Obwohl dann vor allem die unter 4.2.2 genannten nährstoffbevorzugenden Arten höhere Mächtigkeit erlangten, traten gleichzeitig auch anspruchslosere Arten und solche von zierlichem Wuchs auf, wie *Aphanes arvensis*, *Arabidopsis thaliana*, *Arenaria serpyllifolia*, *Spergula arvensis*, *Sagina procumbens*, *Juncus bufonius*, *Gnaphalium uliginosum*, *Vicia tetrasperma*, *Trifolium dubium*. Für den Artenreichtum der Kartoffelfelder ist neben der keimungsfördernden Wirkung der Kulturarbeiten und der mäßigen Gülledüngung zu Speisekartoffeln wahrscheinlich auch von Bedeutung, dass das Furche-Kamm-Relief des Kartoffelackers eine deutliche Oberflächenvergrößerung darstellt und dass sich dadurch gleichzeitig kleinräumige Standortunterschiede bilden können, so dass vielen Arten eine Lebensmöglichkeit geboten wird.

Futterrüben: (Abb. 2): Bis Juli hatten sich, trotz der bis Ende Juni durchgeführten Hackarbeiten, im Mittel etwa 25 Wildkrautarten eingefunden. Zu ihnen gehörten im allgemeinen auch die Kennarten *Thlaspi arvense*, *Fumaria officinalis* und *Euphorbia helioscopia*, die noch vor der starken Blattentwicklung der Rüben in ihre generative Phase eintraten. Die getrennte Betrachtung eines sich im Juli gut schließenden Bestandes und eines an Fehlstellen reichen zeigt, dass in ersterem Wildkrautdeckung und Artenzahl in der Folgezeit wieder abnahmen, während es auf Fehlstellen zu einer starken Zunahme der Wildkrautmenge und zu anhaltender Zunahme an Arten kam. Unter dem dichten Rübenblätterdach waren vor allem früh keimende Arten zu finden, die dort in meist kleiner Gestalt blühten und fruchteten und an deren Stelle später im Jahr vermehrt *Poa annua* und *Fallopia convulvulus* traten.

Auf den freieren Stellen wurden die frühen Arten von spät sich entwickelnden wie *Atriplex patula*, *Polygonum persicaria*, *Sonchus var.*, *Galinsoga parviflora* abgelöst.

In **Mais** (Abb. 2) war die stärkste und gleichmäßigste Zunahme der Wildkrautmenge festzustellen. Zierlichere Arten wie *Sinapis arvensis*, *Senecio vulgaris*, *Spergula arvensis*, *Apera spica-venti* traten nur im jüngeren Maisbestand auf und begannen bald zu fruchten. Für die relativ spät keimenden Kennarten *Thlaspi arvense*, *Fumaria officinalis*, *Euphorbia helioscopia* waren kaum Entwicklungsmöglichkeiten gegeben. Immer dominierten im Mais Arten, die typisch für die Ausnutzung eines hohen Nährstoffangebotes sind. Das waren im frühen Vegetationszeitraum z. B. *Lamium purpureum*, *Veronica persica*, *Viola arvensis*, *Capsella b.-p.* und im späten Vegetationszeitraum *Polygonum lapathifolium* + *P. persicaria*, *Sonchus var.*, *Atriplex patula*, *Galinsoga parviflora*, während *Chenopodium album*, *Poa annua* und *Stellaria media* früher und später stark vertreten sein konnten.

Bei vergleichsweise guten Lichtverhältnissen in den Maisbeständen wurde die zur Verfügung stehende Nährstoffmenge von den vorherrschenden Wildkrautarten zum Aufbau einer großen

Pflanzenmasse genutzt. So erreichte z. B. *Chenopodium album* Höhen bis zu 170 cm, gefolgt von *Rumex obtusifolius*, *Sonchus oleraceus*, *Solanum nigrum*, *Polygonum persicaria*, *Matricaria chamomilla*, *Tripleurospermum inodorum*, *Galinsoga parviflora* mit 120 bis 140 cm. Darunter breitete sich z. B. noch *Myosotis arvensis* mit höheren Deckungsgraden aus und Bodendecker waren schließlich *Stellaria media* und *Poa annua*. Auf diese Weise kamen auch Wildkrautdeckungsgrade von > 100 % zustande, was bei keiner der anderen Ackerfrüchte der Fall war. Die Artenzahl stagnierte dabei ab Juli in den meisten Fällen bei etwa 25.

Insbesondere Zeitpunkt und Menge der organischen Düngung sind vermutlich Ursache der massigen Entwicklung vieler Arten in den Maisfeldern. Der Nährstoffbedarf des jungen Maises war bereits durch die Stallmistgabe im Herbst gesichert, zumal die Einarbeitung der Zwischenfrucht im Frühjahr für eine Anregung der Mineralisation und Freisetzung von Nährstoffen sorgte. Die zusätzliche Gülledüngung im Herbst trug über die Zwischenfrucht ebenfalls indirekt zur Nährstoffversorgung des Maises bei. Die Güllegaben im Februar und April konnten vom Mais vermutlich nur schlecht genutzt werden; sie standen weitgehend dem Wildkraut zur Verfügung, zumal der größte Teil des Stickstoffs in der verdünnten Gülle in schnell aufnehmbarer Form vorliegt (Herrmann & Plakolm, 1993) und die Gülle breit ausgebracht wurde. Die Hackarbeiten im jungen Maisbestand bewirkten im Zuge einer weiteren Freisetzung von Nährstoffen vor allem eine verstärkte N-Mineralisierung; diese Nährstoffe kamen nicht nur dem Mais, sondern auch dem in den Reihen verbliebenen Wildkraut zu Gute. Auf diese Weise wurden dem Mais Nährstoffe vorenthalten, die er später um seine Blütezeit, wenn sein Hauptbedarf vorliegt, hätte aufnehmen können.

4.6 Die Wildkrautflora der zwischenzeitlich zugepachteten Felder 8, 9 und X.

Die Erfassung der Begleitflora dieser drei Felder begann mit ihrer Umstellung von konventioneller auf biologisch-dynamische Wirtschaftsweise. Den Anfang dazu bilden die beiden "Nulljahre", in denen nicht oder sehr wenig gedüngt wird. In Tab. 3 ist die Wildkrautflora auch dieser drei Felder systematisch geordnet aufgeführt. In Tab. 11 sind einige wichtige Beobachtungsergebnisse der Fruchtfolge entsprechend zusammengefasst:

Feld 8: Nach Klee grasumbruch entwickelte sich ein üppiger Maisbestand mit einer sehr artenreichen Wildkrautflora. Sie stellte ein gut ausgebildetes *Thlaspio-Fumarietum* off. dar, begleitet von zahlreichen Nährstoffzeigern und mehrjährigen Grünland- und Feuchtepflanzen. Nach Mais und Grünlandumbruch wurde der Dinkel so dicht, dass Zahl und Deckungsgrad der Wildkräuter sehr reduziert waren. Im Dinkel zeigte sich ein artenarmes *Aphano-Matricarietum*. Noch stärker war die wildkrautunterdrückende Wirkung der nachfolgenden Kartoffeln mit nur 10 Arten und weniger als 1 % mittlere Unkrautdeckung. Durch Abmähen des Kartoffelkrautes im August wurde die Entwicklung der Begleitflora und eines möglichen *Thlaspio-Fumarietums* abgebrochen. In dem folgenden ungedüngten, lockeren Winterroggen stellte sich erneut eine sehr zahlreiche Wildkrautflora ein, die als *Aphano-Matricarietum* mit vielen Feuchtezeigern einzustufen war. Die Wildkräuter blieben während der ganzen Vegetationszeit klein und zierlich, und ihr Deckungsgrad lag in einem vergleichbaren Bereich wie in den Winterhalmfrüchten der schon länger biologisch-dynamisch bewirtschafteten Felder. Auffällig war im Roggen das spontane Aufkommen von viel *Trifolium repens* im Sommer sowie das Auftreten von *Papaver argemone*, *Vicia tetrasperma*, *Trifolium campestre*, *Arenaria serpyllifolia* und erstmals zahlreicher *Vicia hirsuta*. Dies alles sind Arten, die mit einem geringen Nährstoffangebot auskommen.

Die nebeneinander liegenden Felder 9 und X sind nach Süden leicht geneigt. Beide Felder zeigen in ihrem höher gelegenen Bereich einen Schwerpunkt der Kennarten von *Thlaspio-Fumarietum* off., im tiefer liegenden Bereich auch vermehrt Feuchtezeiger und bezeichnende Arten eines basenärmeren, frischen bis feuchten Bodens (*Chenopodium polyspermum*, *Cerastium glomeratum*, *Oxalis fontana* (rar), *Stachys arvensis*, *Papaver dubium*).

Feld 9: Das dicht wachsende Hafer/Gerste/Erbsen-Gemenge (1995) wirkte sehr wildkrautunterdrückend. Im Mai wurden 21 Arten gezählt, im Juli nur noch 10. Der nachfolgende Mais war von sehr unterschiedlicher Bestandesdichte. Seine mittlere Wildkrautdeckung erreichte > 90 %. Die Artenzahl war mit 44 Arten sehr hoch. Nährstoffliebhaber waren im ganzen Feld zwar stark vertreten, zeigten aber nicht den Massenwuchs wie im Mais des schon länger alternativ bewirtschafteten Feldareals. Sehr deutlich wurde anhand der Begleitflora des Mais der oben erwähnte Unterschied zwischen dem oberen und unteren Feldteil. Im nachfolgenden lokaleren *Dinkel* stellte sich ein an Feuchtezeigern reiches *Aphano-Matricarietum* ein, in dem im Sommer im oberen Feldteil spontan relativ viel *Trifolium repens* aufkam.

Feld X: Der Mais nach Klee gras bot das gleiche Bild, wie es für den Maisbestand nach Hafergemenge auf Feld 9 beschrieben wurde. Der nachfolgende Dinkel entwickelte sich zu einem dichten Bestand, in dem die zahlreichen Wildkrautarten nur einen Deckungsgrad von < 3 % erreichten. Kennarten des *Thlaspio-Fumarietums* waren häufiger vertreten als solche des *Aphano-Matricarietums*. Der Winterroggen von 1995, der wie die übrigen Wintergetreideflächen des Betriebes in der zweiten Aprilhälfte zum ersten Mal gestriegelt worden war, litt unter dem starken Wildkrautauflaufen, denn der im April gut deckende Roggen (DK 60 %) wurde zu einem uneinheitlichen, schlecht deckenden Bestand (< 40 % DK). Demgegenüber stieg die mittlere Wildkrautdeckung von 20 % im April über 40 % im Mai auf 100 % im Juli an. Die Artenzahl blieb ab Mai gleich und im Ganzen mit 23 Arten recht niedrig. Wie im vorangegangenen Dinkel fehlten Kennarten des *Aphano-Matricarietums* weitgehend und auch im Roggen stellten sich Kennarten des *Thlaspio-Fumarietums* häufiger ein. Dominierend waren aber, infolge der fehlenden frühen Wildkrautregulierung, Arten, die im Herbst, Winter und zeitigen Frühjahr keimen und das Nährstoffangebot schnell nutzen können, wie *Capsella b.-p.*, *Lamium amplexicaule* und *L. purpureum*, *Poa annua*, *Viola arvensis*, *Myosotis arvensis*, dazu das ausdauernde *Cerastium caespitosum*. Das nachfolgende sehr dichte Hafergemenge wurde nicht untersucht. Die Aussaat der Futterrüben erfolgte in ein einwandfrei sauberes Saatbett. Fünf Wochen später stand ihnen im 3 bis 4-Blattstadium eine ca. 5 cm hohe Wildkrautvegetation von 50 bis 70 % Deckung gegenüber. Nach Erwägung des Umbruchs wurde doch die Handhacke vorgezogen. Danach entwickelten sich die Rüben sehr gut und bedeckten ab Juli das Feld zu fast 100 %. Von Juli an wurde die Artenzahl von 29 auf 18 Arten und die Wildkrautdeckung auf < 5 % gesenkt. Das *Thlaspio-Fumarietum* dieser gut mit Kalk versorgten Rüben wies mit *Papaver rhoeas* eine auf den älteren Betriebsflächen fehlende Charakterart auf.

Auf diesen drei Feldern wurden während der Beobachtungszeit insgesamt 76 Arten aufgefunden, darunter auch welche, die auf den älteren Betriebsflächen fehlten: *Stachys arvensis*, *Oxalis fontana*, *Mentha arvensis*, *Papaver argemone*, *Papaver rhoeas*. Von ihnen steht *Stachys arvensis* auf der roten Liste und die Gefährdung von *Papaver argemone* wird überprüft (Garve, 1993).

Die Begleitflora der drei Felder macht deutlich, dass sich diese Flächen von den bereits länger biologisch-dynamisch bewirtschafteten Äckern unterscheiden: 1. Die Maisbestände waren sehr artenreich, zeigten eine typische Wildkrautgesellschaft der Hackfrüchte, beziehungsweise auch kleinräumige Standortunterschiede (Feld 9 und X) und wiesen nicht das Massenwachstum der

“Nährstoffliebhaber” auf, wie es im Mais auf den älteren Hofflächen vorlag. 2. Im Feld X kann ein vergleichsweise großer Basen- und Nährstoffvorrat vermutet werden, da dort auch im Wintergetreide Kennarten der Erdrauchgesellschaft vorherrschten. 3. Die Artmächtigkeit der auf dem Betrieb problematisch gewordenen *Vicia hirsuta* war auf den drei Feldern sehr gering. - Es bleibt abzuwarten, ob und in welcher Weise sich die Standortbedingungen auf diesen Feldern im Vergleich zu den übrigen Ackerflächen des Hofes ändern.

Literatur

- ALBRECHT, H. (1989): Untersuchungen zur Veränderung der Segetalflora an sieben bayerischen Ackerstandorten zwischen den Erhebungszeiträumen 1951/68 und 1986/88. - Diss.Bot. 141. 148 S. - Cramer: Berlin/Stuttgart.
- CALLAUCH, R. (1981): Ackerunkrautgesellschaften auf biologisch und konventionell bewirtschafteten Äckern in der weiteren Umgebung von Göttingen. *Tuexenia* 1: 25 - 37.
- ELLENBERG, H., WEBER, H. E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W. & PAULISSEN, D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobotanica* 18. 258 S. 2. Aufl. - Goltze: Göttingen.
- ELSEN VAN, Th. (1989): Ackerwildkraut-Bestände biologisch-dynamisch und konventionell bewirtschafteter Hackfruchtäcker in der Niederrheinischen Bucht. - *Lebendige Erde*, Heft 4: 277 - 282, Darmstadt.
- FRIEBEN, B. (1990): Bedeutung des Organischen Landbaus für den Erhalt von Ackerwildkräutern. - *Natur Landschaft* 65: 379 - 382.
- GARVE, E. (1993): Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen, 4. Fassung. - *Inform. Naturschutz Niedersachsen* 13 (1): 1 - 37.
- HAEUPLER, H. (1976): Die verschollenen und gefährdeten Gefäßpflanzen Niedersachsens, Ursachen ihres Rückgangs und zeitliche Fluktuation der Flora. - *Schriftenr. Vegetationskd.* 10: 125 - 130.
- HEINKEN, Th. (1990): Die Ackerwildkraut-Vegetation auf biologisch und konventionell bewirtschafteten Ackerflächen bei Gut Adolphshof (Landkreis Hannover). - *Beitr. Naturk.Niedersachsen* 43: 38 - 45.
- HERRMANN, G., HAMPL, U. & BACHTHALER, G. (1986): Unkrautbesatz und Unkrautentwicklung. Ergebnisvergleich von Regulierungsmaßnahmen bei ökologischer und konventioneller Wirtschaftsweise in Winterweizen, Futterrüben, Kartoffeln und Mais. - *Bayer. Landw.Jahrb.* 63 (7): 795 - 805.
- HERRMANN, G. & Plakolm, G. (1993): *Ökologischer Landbau*. 428 S. - Österreichischer Agrarverlag: Wien.
- HOFMEISTER, H. & Garve, E. (1986): *Lebensraum Acker*. 272 S. - Parey: Hamburg/Berlin.
- HOLZNER, W. (1991): Unkraut-Typen. Eine Einteilung der Ruderal- und Segetalpflanzen nach komplexen biologisch-ökologischen Kriterien. 2. Teil: Die ausdauernden, dominanten Arten. - *Bodenkultur* 42: 135 - 146.
- HÜPPE, J. & Hofmeister, H. (1990): Syntaxonomische Fassung und Übersicht über die Ackerunkrautgesellschaften der Bundesrepublik Deutschland. - *Ber. Reinhold-Tüxen-Ges.* 2: 61 - 81, Hannover.
- MEISEL, K. (1979): Auswirkungen alternativer Landbewirtschaftung auf die Vegetation. - *Jahresber. Bundesforschungsanst. Naturschutz Landschaftsökologie Bad Godesberg* 1979: M 12 - M 13.
- OTTE, A. (1984): Änderungen in Ackerwildkraut-Gesellschaften als Folge sich wandelnder Feldbaumethoden in den letzten drei Jahrzehnten. - *Diss.Bot.* 78: 165 S. - Cramer: Berlin/Stuttgart.
- OTTE, A. (1990): Die Entwicklung von Ackerwildkraut-Gesellschaften auf Böden mit guter Ertragsfähigkeit nach dem Aussetzen von Unkrautregulierungsmaßnahmen. - *Phytocoenologia* 19: 43 - 92.
- OTTE, A. (1992): Entwicklungen im Samenpotential von Ackerböden nach dem Aussetzen von Unkrautregulierungen. - *Bayer. Landw. Jahrb.* 69: 837 - 860.
- RIES, Ch. (1988): Die Ackerbegleitflora des biologisch-dynamischen und konventionellen Pflanzenbaus in Hüpperdange (Luxemburg). - Diplomarbeit Universität für Bodenkultur, Wien.
- SCHULZ, T., Hachmann, H. & Kühbauch, W. (1986): Unkrautwachstum und Unkrautbekämpfung in einem biologisch-dynamisch und einem konventionell geführten Betrieb. - *Landw. Zeitschr. Rheinland* 30 : 1971 - 1973, Bonn.
- WEBER, H. (1979): Zur Quantifizierung der Belastungsfaktoren für die natürliche Umwelt, dargestellt am Beispiel der Florenverarmung im Landkreis Osnabrück. - *Natur Landschaft* 54: 298 - 302.
- WEHSARG, O. (1954): *Ackerunkräuter. Biologie, allgemeine Bekämpfung und Einzelbekämpfung*. 294 S. - Akademie-Verlag: Berlin.
- WILMANN, O. (1989): *Ökologische Pflanzensoziologie*, 378 S. - Quelle & Meyer: Heidelberg/Wiesbaden.
- WOLFF-STRAUB, R. (1989): Vergleich der Ackerwildkrautvegetation alternativ und konventionell bewirtschafteter Äcker. - *Schriftenr. Landesanst. Ökologie Landschaftsentwicklung, Forstplanung Nordrhein-Westfalen* 11: 70 - 97, Recklinghausen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur Naturkunde Niedersachsens](#)

Jahr/Year: 2000

Band/Volume: [53](#)

Autor(en)/Author(s): Foerster Edelgard

Artikel/Article: [Mehrjährige Beobachtungen an Ackerwildkrautbeständen eines biologisch-dynamisch bewirtschafteten Betriebes nördlich von Osnabrück 33-55](#)