

Die Ackerwildkraut-Vegetation auf biologisch und konventionell bewirtschafteten Ackerflächen bei Gut Adolphshof (Ldkrs. Hannover)

von
Thilo H e i n k e n

1 Einleitung

Durch die Intensivierung der Landwirtschaft, insbesondere Mineraldüngung und Herbizideinsatz, sind viele Ackerwildkräuter in den vergangenen Jahrzehnten in der Bundesrepublik stark zurückgegangen (SCHUMACHER 1982, HOFMEISTER & GARVE 1986, SCHACHERER 1988). Die ursprünglich artenreiche Ackerwildkraut-Vegetation ist daher stark verarmt (MEISEL & HÜBSCHMANN 1976, CALLAUCH 1981, van ELSSEN 1989), so daß auf vielen Äckern nur noch einzelne häufige Wildkräuter wachsen.

Da im ökologischen Landbau auf Mineraldüngung und Herbizideinsatz verzichtet wird, ist der Vergleich der Ackerbegleitflora von konventionell bewirtschafteten Äckern mit biologisch bewirtschafteten Flächen interessant (vgl. CALLAUCH 1981, WOLFF-STRAUB 1989) und soll hier am Beispiel von Adolphshof dargestellt werden.

2 Die Untersuchungsflächen von Gut Adolphshof

Gut Adolphshof liegt bei Hämelerwald (Stadt Lehrte, Landkreis Hannover) am Südrand des nordwestdeutschen Tieflandes (s. Abb. 1). Der Hof umfaßt 132 Hektar zusammenhängende landwirtschaftliche Nutzfläche, die seit 1954 biologisch-dynamisch bewirtschaftet wird. Auf den Ackerflächen (95 ha) wird eine sich über neun Jahre erstreckende Fruchtfolge betrieben, in der neben Getreide (Winterweizen, Roggen, Hafer, Sommergerste und Triticale) auch Luzerne, Klee-Gras-Saaten, Mais und Bohnen angebaut werden.

Das Gebiet ist durch tonige Ablagerungen der Unterkreide bestimmt, die teilweise von Grundmoräne der Saale-Eiszeit überlagert sind. Trotz mancher Unterschiede handelt es sich bei allen Böden um kalkfreie tonige Lehme oder Tone, deren Bearbeitung besonders in feuchten Jahren problematisch ist.

3 Untersuchungs- und Auswertungsmethoden

Für Beschreibung und Vergleich der Ackerwildkraut-Vegetation mußten einheitliche Untersuchungsbedingungen für die Äcker des Gutes und die konventionell bewirtschafteten Flächen gewählt werden. Dies ermöglicht die pflanzensoziologische Methode (ELLENBERG 1956, BRAUN-BLANQUET 1964), die mit der Auswahl repräsentativer Probeflächen arbeitet.

In den untersuchten Äckern wurden Probeflächen von einheitlich 25 m² Größe ausgewählt. Sie befanden sich mindestens 2 m vom Ackerrand entfernt, um sogenannte Randeffekte (gegenüber dem Innern des Ackers verschiedene Vegetation des Randstreifens durch seitliche Lichteinstrahlung oder fehlende Herbizidanwendung, vgl. van ELSSEN 1989) auszuschließen. Für jede Probefläche wurde eine Vegetationsaufnahme erstellt (eine Artenliste, bei der für die einzelnen Pflanzenarten zusätzlich die Menge nach einer normierten Schätzskala angegeben ist). Dabei bedeutet:

- r 1 Exemplar, weniger als 1 % deckend
- + 2-5 Exemplare, weniger als 1 % deckend
- 1 zahlreich, weniger als 1 % deckend
oder 1-5 % Deckungsgrad
- 2 5-25 % Deckungsgrad
- 3 25-50 % Deckungsgrad
- 4 50-75 % Deckungsgrad
- 5 75-100 % Deckungsgrad

Es war davon auszugehen, daß die Ackerwildkraut-Vegetation des Gebietes nicht nur nach Bewirtschaftungsmethode, sondern auch nach Bodenart und Feldfrucht differenziert ist. Daher wurde die Vegetation der Äcker des Gutes mit derjenigen direkt angrenzender Flächen verglichen (s. Abb. 1), die die gleichen Böden aufweisen. In die Untersuchung konnten nur Winterweizen- und Winterroggenfelder einbezogen werden, da die übrigen auf Gut Adolphshof angebaute Feldfrüchte in der Umgebung nicht vorhanden sind bzw. die sonst in der Umgebung weit verbreiteten Zuckerrüben auf dem Gut nicht angebaut werden. In jedem untersuchten Acker wurden jeweils zwei Probeflächen abgegrenzt, die zweimal zur Zeit der optimalen Entfaltung der Vegetation, am 31.5. und 23.6.1989, aufgesucht wurden.

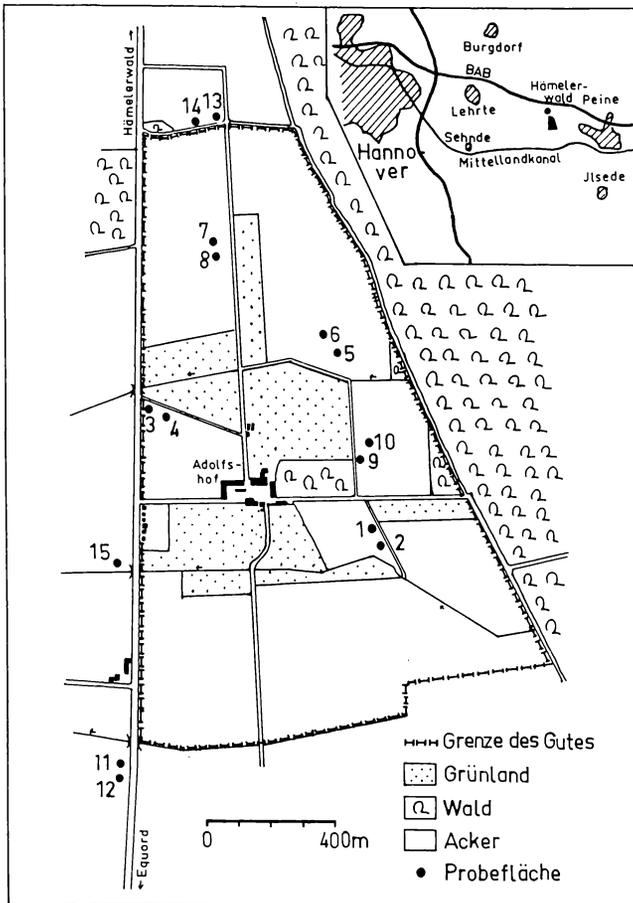


Abb. 1: Das biologisch bewirtschaftete Gut Adolphshof

Für die Auswertung wurden die 15 repräsentativen Vegetationsaufnahmen mit Hilfe des Computerprogramms TAB (PEPPLER 1988) in einer Tabelle zusammengestellt. Dort sind die Arten und Vegetationsaufnahmen nach Gruppen geordnet. Im Kopf der Vegetationstabelle sind allgemeine Angaben wie Vegetationshöhe und -deckung von Feldfrucht und Ackerwildkräutern sowie die Artenzahl enthalten. Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen richtet sich nach EHRENDORFER (1973).

4 Ergebnisse und Diskussion

4.1 Die Ackerwildkraut-Vegetation des Wintergetreides der biologisch bewirtschafteten Äcker

In der pflanzensoziologischen Systematik werden bei den Ackerwildkrautfluren Hackfrucht- (*Polygono-Chenopodietalia*) und Wintergetreide-Unkrautfluren (*Secalietalia* und *Aperetalia*) unterschieden (s. ELLENBERG 1982, OBERDORFER 1983). Beide zeichnen sich durch eigene "Charakterarten" aus, die auf den unterschiedlichen Bodenbearbeitungsrhythmus ansprechen.

Die Getreideunkrautfluren werden dann weiter nach den Nährstoffverhältnissen des Bodens unterteilt. Die *Aperetalia* sind die Wildkrautfluren kalkarmer Getreideäcker, zu denen die Lämmersalatfluren (*Arnoseridion*) extrem saurer Sandäcker und die Ackerfrauenmantelfluren (*Aphanion*) lehmigerer Standorte gehören. Alle diese Einheiten haben eigene Charakterarten.

Die untersuchten Bestände auf Adolphshof (Aufn. 1-10 in Tab. 1) lassen sich alle dem *Aphanion* zuordnen und werden als *Aphano-Matricarietum chamomillae* R. Tx. 1937 (Ackerfrauenmantel-Kamillenflur) bezeichnet. Die wichtigsten und namensgebenden Charakterarten dieser Gesellschaft sind Echte Kamille (*Matricaria chamomilla*) und Ackerfrauenmantel (*Aphanes arvensis*). Windhalm (*Apera spica venti*), Acker-Fuchsschwanz (*Alopecurus myosuroides*) und zahlreiche weitere Wildkräuter charakterisieren ebenfalls das *Aphano-Matricarietum*, kommen aber auch in anderen Getreidewildkrautfluren vor. Bedingt durch den Fruchtwechsel findet man auch immer Pflanzen der Hackfruchtäcker in den Getreideschlägen.

Die übrigen, in der Tabelle unten aufgeführten Arten der Probeflächen sind keine Charakterarten für Ackerwildkrautfluren; sie sind auch häufig auf Standorten außerhalb von Äckern anzutreffen. Einige von ihnen, wie Krauser Ampfer (*Rumex crispus*), Kriechender Hahnenfuß (*Ranunculus repens*) und Breit-Wegerich (*Plantago major*), gelten im Acker als Zeiger schwerer und schlecht durchlüfteter (oft staunasser) Tonböden (vgl. CALLAUCH 1981, ELLENBERG 1982, WOLFF-STRAUB 1989).

Alle untersuchten Wintergetreideäcker auf Gut Adolphshof weisen also eine artenreiche (durchschnittlich 22 Arten pro Probefläche) und in ihrem typischen Inventar vollständige Ackerwildkraut-Gesellschaft auf, wie sie vor Jahrzehnten noch allgemein für landwirtschaftliche Nutzflächen typisch war (vgl. MEISEL 1967). Ähnlicher Artenreichtum im biologischen Landbau wurde auch in vergleichbaren Untersuchungen der vergangenen Jahre festgestellt (CALLAUCH 1989, WOLFF-STRAUB 1989).

Einer der Weizenäcker (Aufn. 9, 10) weicht in seiner Vegetation von den übrigen ab. Hier finden sich in großer Zahl Acker-Minze (*Mentha arvensis*), Acker-Schachtelhalm (*Equisetum arvense*) und Kröten-Binse (*Juncus bufonius*), die sonst nicht vorkommen. Diese Arten zeigen extreme Staunässe durch Verdichtung im Unterboden (Acker-Minze und Acker-Schachtelhalm) oder aber Krumenfeuchte durch Verdichtung im Oberboden (Kröten-Binse) an (vgl.

Tabelle 1: Ackerwildkrautgesellschaften des Wintergetreides bei Gut Adolphshof

Aufnahme-Nummer	1	3	5	7	9	11	13	15
Vegetationshöhe Feldfrucht (cm)	150	150	70	60	60	170	90	70
Vegetationshöhe Wildkräuter (cm)	70	100	70	50	60	10	80	70
Vegetationsdeckung Feldfrucht (%)	40	50	40	35	35	75	90	65
Vegetationsdeckung Wildkräuter (%)	20	40	50	20	45	1	1	1
Artenzahl Wildkräuter	25	23	18	17	27	1	3	3
		23	24	19	19	25	2	2

Feldfrucht:

Triticum aestivum (Weizen)	.	.	+	.	3	3	3	3	3	.	.	5	5	5
Secale cereale (Roggen)	3	3	4	4	.	.	.	.	.	.	.	5	5	.

Aphano-Matricarietum:

Matricaria chamomilla	2	2	2	2	2	1	1	2	2	.	.	+	.	+
Aphanes arvensis	1	1	1	1	+	.	.	2	1	.	.	.	.	.
Vicia tetrasperma	+	+	2	+	.	.	+	1	2	2	.	.	.	.
Papaver argemone	.	r	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Trennarten staunasser Böden:

Mentha arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.
Equisetum arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.
Juncus bufonius	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.

Aperetalia:

Apera spica-venti	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	.	.	+	+
Alopecurus myosuroides	2	2	1	1	.	.	.	+	1	1	.	+	1	1
Viola arvensis	1	1	1	+	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Papaver dubium	+	.	+	1	2	1	.	r	1	+	.	.	.	.
Myosotis arvensis	+	1	1	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Sinapis arvensis	1	+	+	1	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.
Vicia hirsuta	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.
Centaurea cyanus	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.
Papaver rhoeas	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Polygono-Chenopodietalia, Stellarietea:

Capsella bursa-pastoris	+	1	1	1	1	+	+	+	+	1	.	.	.	.
Thlaspi arvense	1	1	1	1	.	.	.	1	+	+	1	.	.	.
Stellaria media	1	1	1	+	.	.	.	+	+	1	.	.	.	.
Lamium purpureum	1	+	1	1	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.
Sonchus oleraceus	+	+	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.
Veronica persica	+	.	+	1	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
Euphorbia helioscopia	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
Fallopia convolvulus	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.
Anagallis arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Übrige Arten:

Rumex crispus	+	+	+	+	1	+	+	1	1	2	.	.	.	.
Polygonum aviculare agg.	+	1	.	.	+	1	+	+	+	+	.	.	.	.
Trifolium repens	+	.	r	+	r	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Cirsium arvense	+	+	+	+	1	.	.	.	1	1	.	.	.	.
Veronica arvensis	1	+	.	.	+	.	.	.	1	1	.	.	.	.
Cerastium glomeratum	+	+	+	r	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.
Poa annua	+	1	+	1	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
Poa trivialis	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Taraxacum officinale agg.	+	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.
Agropyron repens	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Dactylis glomerata agg.	.	r	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Lolium perenne	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	1
Medicago lupulina	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Raphanus sativus	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arenaria serpyllifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rorippa palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.
Vicia faba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.
Plantago major	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.
Vicia cracca	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Odontites rubra agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium aparine agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Aufn. 1-10: Aphano-Matricarietum Tx. 1937 biologisch bewirtschafteter Acker
 1-8: Typische Variante
 9-10: Variante von Mentha arvensis
 Aufn. 11-15: Fragmentgesellschaft konventionell bewirtschafteter Acker

ELLENBERG 1982), was sich auch in der schlechten Wüchsigkeit des Weizens (s. Tabellenkopf) zeigt. Die Bestände werden in der Tabelle als Ackerminzen-Variante von der Typischen Variante (Aufn. 1-8) abgegrenzt.

Zwischen den Roggenfeldern (Aufn. 1-4) und den Weizenfeldern (Aufn. 6-10) ergeben sich keine prinzipiellen Unterschiede, wie es vielleicht aufgrund der verschiedenen Wuchshöhe der Getreidearten zu erwarten wäre. Vergleicht man jedoch die einzelnen Aufnahmen miteinander, so sind die beiden nebeneinander stehenden aus jeweils einem Acker immer sehr ähnlich, während sich zwischen den Äckern Differenzen besonders in der Dominanz einzelner Arten ergeben, was zu ganz unterschiedlichen Blühaspekten der Ackerbegleitflora führt. So dominieren in Aufn. 5 und 6 Kornblume (*Centaurea cyanus*) und Saat-Mohn (*Papaver dubium*), und es kommen kaum Unkräuter der Hackfrüchte vor; in Aufnahme 7 und 8 dominiert dagegen der Ackersenf (*Sinapis arvensis*). Der Grund hierfür ist weder in der Bodenbeschaffenheit oder der derzeitigen Feldfrucht zu sehen, sondern in der unterschiedlichen Frucht- und Bodenbearbeitungsfolge der einzelnen Schläge, durch die jeweils verschiedene Arten in ihrer Keimung gefördert werden (s. ELLENBERG 1982).

4.2 Ackerwildkraut-Vegetation konventionell bewirtschafteter Äcker

Die Aufnahmen 11-15 in Tab. 1 stammen von Äckern auf Tonböden, die mineralisch gedüngt und mit Herbiziden behandelt wurden. Dort sind keine typischen Ackerwildkraut-Gesellschaften mehr zu finden; die Ackerbegleitflora ist mit meist 2 oder 3 Arten pro Probefläche extrem artenarm. Die wichtigsten hier verbleibenden Wildkräuter sind einzelne Exemplare von Echter Kamille, Windhalm und Acker-Fuchsschwanz. Das Kletten-Labkraut (*Galium aparine*) trat auf den biologisch bewirtschafteten Flächen nicht auf.

Anhand ihrer Artenzusammensetzung lassen sich diese Ackerwildkrautfluren als Fragmentgesellschaft des *Aphano-Matricarietum* auffassen, die heute allgemein für konventionell bewirtschaftete Äcker typisch ist (vgl. CALLAUCH 1981, van ELSSEN 1989, WOLFF-STRAUB 1989). Dabei sind die vorgefundenen Bestände noch artenärmer als die bei den vergleichbaren Untersuchungen von CALLAUCH und van ELSSEN betrachteten Wildkrautfluren aus dem deutschen Mittelgebirgsraum. Die extreme Artenarmut scheint dagegen für die besonders intensiv bewirtschafteten Lössböden und ihren Umkreis typisch zu sein (vgl. WOLFF-STRAUB 1989).

4.3 Vergleich und Bewertung

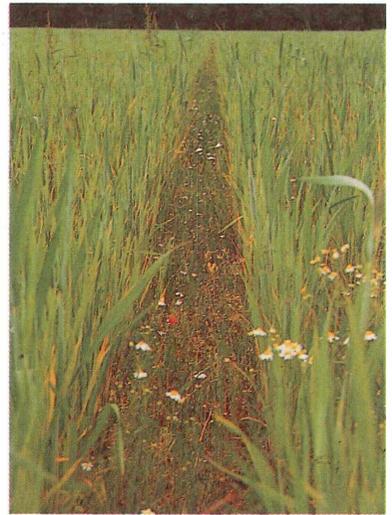
Die wesentlichen Unterschiede zwischen den Ackerwildkrautfluren der beiden Bewirtschaftungstypen sind folgende:

a) Die meisten Arten der biologisch bewirtschafteten Äcker kommen auf den herbizidbehandelten und mineralgedüngten Flächen nicht oder nur ausnahmsweise vor. Die ausfallenden Arten sind zum einen alle Kleinwüchsigen Pflanzen wie z.B. Ackerfrauenmantel, Vogel-Knöterich (*Polygonum aviculare*) und Acker-Ehrenpreis (*Veronica arvensis*), zum anderen alle ausdauernden Arten wie Weißklee (*Trifolium repens*) und Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*). Während auf den biologisch bewirtschafteten Flächen mit Kornblume (*Centaurea cyanus*) und Klatsch-Mohn (*Papaver rhoeas*) auch zwei Arten der Roten Liste von Niedersachsen und Bremen (HAEUPLER et al. 1983) vorkommen, traten auf den übrigen Äckern keine gefährdeten Pflanzenarten auf.

b) Neben Artenzahl und -zusammensetzung der Ackerbegleitflora weist auch ihr Deckungsgrad erhebliche Unterschiede auf (20-50 % auf den biologisch bewirtschafteten Flächen gegenüber nur ca. 1 % auf den konven-



Farbtafel 1:
 (links oben)
 Weizenacker auf
 staunassem Boden
 (Aufn. 9 in Tab. 1),

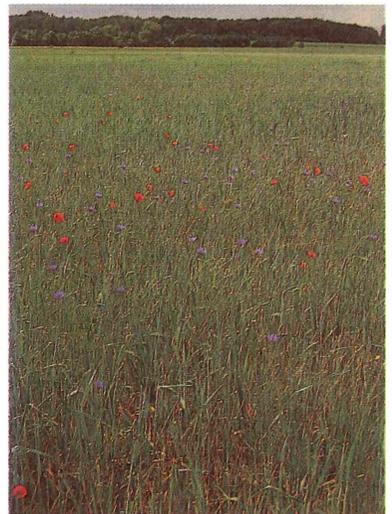


(rechts oben)
 konventionelle
 Bewirtschaftung
 (bei Aufn. 13),

(links und rechts Mitte)
 Weizenacker mit Kornblume
 und Klatsch-Mohn
 (bei Aufn. 9),



(links unten)
 Ackersenf-Aspekt
 in Weizenacker
 (Aufn. 7 und 8),



(rechts unten)
 Saat-Mohn, Echte Kamille,
 Acker-Stiefmütterchen,
 Acker-Vergißmeinnicht,
 Ackerfrauenmantel etc.
 in Roggenacker
 (Aufn. 3).

Fotos: Verfasser (1989).



tionellen; vergleichbare Ergebnisse bei WOLFF-STRAUB 1989). Umgekehrt sind Deckungsgrad und Wüchsigkeit der Feldfrucht auf den konventionellen Flächen erheblich höher als auf den biologischen (60-90 % Deckungsgrad gegenüber 35-50 %).

Dafür gibt es folgende Gründe:

Die meisten Wildkräuter halten dem Herbizideinsatz nicht stand. Das gilt v.a. für die zahlreichen zweikeimblättrigen Arten; Gräser wie Windhalm und Acker-Fuchsschwanz lassen sich dagegen kaum bekämpfen. Zurück bleiben meistens "Problemunkräuter" (vgl. GARBUNG 1988), zu denen neben den beiden Gräsern auch das Klettenlabkraut gehört.

Für die Ausbildung einer Pflanzengesellschaft ist die Konkurrenz der Arten untereinander um Licht und Nährstoffe der entscheidende Faktor. Die stärkere Düngung und damit verbunden der geringere Drillabstand ermöglichen dem Hauptkonkurrent aller Wildkräuter, der Kulturpflanze, die absolute Vorherrschaft auf den konventionell bewirtschafteten Flächen. Sie unterdrückt durch Lichtentzug v.a. sämtliche kleinwüchsigen Wildkräuter vollständig.

Daß sich in den biologisch bewirtschafteten Ackerflächen ungewöhnlich viele ausdauernde Arten wie Weißklee finden, ist als Folge verminderter Bodenbearbeitung und von Untersaaten anzusehen und typisch für diese Form von Landwirtschaft (vgl. CALLAUCH 1981).

Die Untersuchung zeigt, daß auf Adolphshof noch eine artenreiche und typische Ackerbegleitflora anzutreffen ist, während die umliegenden Flächen stark verarmt sind. Gefährdete Arten sind allerdings kaum zu finden (vgl. WOLFF-STRAUB 1989); sie sind auch eher in Ackerwildkrautfluren auf flachgründigen Kalkböden oder extrem armen Sandböden zu erwarten. Einige Arten wie der Ackerfrauenmantel und der Sand-Mohn (*Papaver argemone*) sind aber heute in der näheren Umgebung des Untersuchungsgebietes recht selten geworden.

Eine artenreiche Ackerbegleitflora hat neben ihrem ästhetischen Wert auch eine große Bedeutung für zahlreiche pflanzenfressende Tiergruppen. So ist ihr Schutz heute zunehmend in den Mittelpunkt des Interesses gerückt (s. SCHACHERER 1988). In Niedersachsen wurde ein sog. Ackerlandstreifenprogramm gestartet (SCHACHERER 1988), bei dem Landwirte einen finanziellen Ausgleich für den Verzicht auf Herbizideinsatz und eventuelle Reduzierung der Mineraldüngermenge erhalten. Die Untersuchung zeigt, daß der ökologische Landbau, der heute allerdings erst 0,2 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche der Bundesrepublik ausmacht (BECHMANN 1987), neben dem Randstreifenprogramm eine wirksame Möglichkeit ist, auf größeren zusammenhängenden Flächen artenreiche Wildkraut-Gesellschaften zu erhalten und damit den Artenrückgang in der Kulturlandschaft zu stoppen.

5 Zusammenfassung

Auf dem biologisch bewirtschafteten Gut Adolphshof (östliches Niedersachsen) wurde die Ackerwildkraut-Vegetation des Wintergetreides pflanzensoziologisch untersucht und mit der Vegetation umgebender, konventionell bewirtschafteter Flächen verglichen. Im Bereich des Gutes wächst das artenreiche *Aphano-Matricarietum* Tx. 1937, wie es vor Jahrzehnten in ähnlicher Form im Wintergetreide der meisten Böden typisch war. Dagegen sind die umliegenden Äcker infolge von Herbizideinsatz und Mineraldüngung fast frei von Wildkräutern; die Bestände lassen sich nur als Fragmente der genannten Assoziation bezeichnen. Unter den nicht

mehr auftretenden Pflanzen sind alle kleinwüchsigen und selteneren Arten, während hauptsächlich "Problemunkräuter" zurückbleiben. Die Gründe für den Rückgang einzelner Artengruppen werden diskutiert, und auf die Bedeutung des ökologischen Landbaus für den Erhalt des Artenreichtums in der Kulturlandschaft wird hingewiesen.

6 Summary

The weed communities in the wintercrop of biologically treated farmland of Adolphshof (Eastern Lower Saxony) were investigated phytocoenologically and compared with the vegetation of neighbouring conventionally cultivated lots. The fields of the farm are covered by the species-rich *Aphano-Matricarietum* Tx. 1937. This weed community was found in the wintercrop of most German soils some decades ago. On the other hand, the surrounding farmland lacks nearly all the weeds because of herbicide and artificial fertilizer treatment; these stands can only be named fragments of the *Aphano-Matricarietum*. Among the species not occurring any more, all small and rare species can be found, while mainly "problem-weeds" survive. The reasons of decrease of particular species-groups are discussed and the importance of biological farming is indicated for the diversity of species in the cultivated landscape.

7 Literatur

BECHMANN, A. (1987): Landbau-Wende. Gesunde Landwirtschaft - Gesunde Ernährung. Vorschläge für eine neue Agrarpolitik. 288 S. Frankfurt. - BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. 3. Aufl., 865 S. Wien, New York. - CALLAUCH, R. (1981): Ackerunkraut-Gesellschaften auf biologisch und konventionell bewirtschafteten Äckern in der weiteren Umgebung von Göttingen. Tuexenia 1: 25-37. Göttingen. - EHRENDORFER, F. (1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl., 318 S. Stuttgart. - ELLENBERG, H. (1956): Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. 136 S. Stuttgart. - ELLENBERG, H. (1982): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 3. Aufl., 989 S. Stuttgart. - ELSSEN, T. van (1989): Ackerwildkraut-Gesellschaften herbizidfreier Ackerränder und des herbizidbehandelten Bestandesinnern im Vergleich. Tuexenia 9: 75-105. Göttingen. - GARBUNG, W. (1988): Die Leitverunkrautung schichtet sich um. Typische Problemunkräuter in Rüben, Raps und Getreide. - Pflanzenbau-Praxis 1: 6-10. - HAEUPLER, H., A. MONTAG, K. WÖLDECKE & E. GARVE (1983): Rote Liste der Gefäßpflanzen Niedersachsens und Bremen. 3. Fassung vom 1.10.1983. Hrsg.: Nieders. Landesverwaltungsamt - Fachbehörde für Naturschutz -. 34 S. Hannover. - HOFMEISTER, H., & E. GARVE (1986): Lebensraum Acker. Pflanzen der Äcker und ihre Ökologie. 272 S. Hamburg, Berlin. - MEISEL, K. (1967): Über die Artenverbindungen des *Aphanion arvensis* J. et R. Tx. 1960 im west- und nordwestdeutschen Flachland. Schriftenr. f. Vegetationskd. 2: 123-133. Bad Godesberg. - MEISEL, K., & A. von HÜBSCHMANN (1976): Veränderungen der Acker- und Grünlandvegetation im NW-deutschen Flachland in jüngerer Zeit. Schriftenr. f. Vegetationskd. 10: 104-124. Bad Godesberg. - PEPPLER, C. (1988): TAB - Ein Computerprogramm für die pflanzensoziologische Tabellenarbeit. Tuexenia 8: 393-406. Göttingen. - OBERDORFER, E. (1983): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil III. 2. Aufl., 455 S. Stuttgart, New York. - SCHACHERER, A. (1988): Ackerwildkräuter. Hinweise zum Pflanzenartenschutz in Niedersachsen. Nieders. Landesverwaltungsamt (Hrsg.). 24 S. Hannover. - SCHUMACHER, W. (1982): Gefährdete Ackerwildkräuter in der "Roten Liste" von Nordrhein-Westfalen. Natur- u. Landschaftskd. 18 (1): 3-7. Hamm. - WOLFF-STRAUB, R. (1989): Vergleich der Ackerwildkraut-Vegetation alternativ und konventionell bewirtschafteter Äcker. Schriftenr. LÖLF Nordrhein-Westfalen 11 (Alternativer und konventioneller Landbau - Vergleichsuntersuchungen von Ackerflächen auf Lößstandorten im Rheinland): 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: 1990

Band/Volume: [43](#)

Autor(en)/Author(s): Heinken Thilo

Artikel/Article: [Die Ackerwildkraut-Vegetation auf biologisch und konventionell bewirtschafteten Ackerflächen bei Gut Adolphshof \(Ldkrs. Hannover\) 38-45](#)