

6 Die Vegetation der Äcker und der Duven- seebach-Niederung

6.1 Die aktuelle und potenzielle floristische Diversität der Feldfluren auf Hof Ritzerau

Von Hartmut Roweck

Summary

6.1 The actual and potential diversity of plants on the arable fields of Hof Ritzerau

This paper deals with the development of segetal vegetation on arable fields at Hof Ritzerau (south eastern Schleswig-Holstein, Germany) during and after change to organic farming. At the start of the investigation under conventional farming the spatially large arable fields were poor in species and only few strongly competitive species were dominating. A documentation of the floristic change is presented as well as the attempt to understand the constraints of an increase in species diversity by carrying out seedbank analysis, sowing and management experiments.

Zusammenfassung

Vorliegende Studie befasst sich mit der Entwicklung der Segetalvegetation ackerbaulich genutzter Flächen auf Hof Ritzerau (Herzogtum Lauenburg, Schleswig-Holstein) während und nach der Umstellung auf ökologischen Landbau. Die Vegetation der z.T. großflächigen Ackerschläge war vor der Umstellung sehr artenarm mit nur wenigen konkurrenzkräftigen Begleitarten der Feldfrüchte. Neben einer Dokumentation der erreichten Veränderungen wurde versucht, über Aussaatexperimente, Samenbankanalysen und verschiedene Varianten des Flächen-Managements, die Randbedingungen für eine Zunahme der floristischen Diversität zu erfassen.

Einleitung

Der Rückgang der Arten- und Biotopvielfalt in überwiegend ackerbaulich genutzten Landschaften im Ausgang des 19. und im Verlauf des 20. Jahrhunderts korreliert mit verschiedenen Veränderungen in Art und Intensität landwirtschaftlicher Nutzungen. Insbesondere führten der zunehmende Einsatz mineralischer Pflanzendünger und Her-

bizide sowie die Folgen von Flurbereinigungs-Verfahren, einer effektiven Melioration und Saatgutreinigung und immer engerer Fruchtfolgen zu einer großflächigen Nivellierung trophischer und hydrischer Gradienten in Kulturlandschaften, die regional oft nur noch von wenigen, nicht einer direkten Nutzung unterliegenden Strukturen gegliedert sind (SCHUMACHER & SCHICK 1998).

Übrig geblieben sind einige wenige Arten, deren Lebenszyklus und Standortsansprüche sich mit den modernen Anbautechniken vertragen: vor allem nitrophytische, maximal noch schwach den Wasserhaushalt spiegelnde Allerweltskräuter wie Hirtentäschel, Vogelmiere sowie einige Gänsefuß- und Kamille-Arten, die teilweise bereits gegenüber Herbizidanwendungen Resistenzen entwickelt haben.

Besonders deutlich wird das Ausmaß dieses Artenrückgangs unserer ackerbaulich genutzten Standorte durch einen Blick in die Roten Listen gefährdeter Blütenpflanzen. In Schleswig-Holstein befinden sich derzeit 70 Segetal-Arten auf der regionalen Liste, was immerhin einem Anteil von 10,8 % (bezogen auf die Gesamtzahl berücksichtigter Arten) entspricht (MIERWALD & ROHMANN 2006). Sieht man auf die Verhältnisse im Bundesgebiet, so gelten ähnliche Zahlen (EGGERS & ZWERGER 1998).

Nachdem mittlerweile mehrfach gezeigt werden konnte, dass mit standortschonenden Bewirtschaftungsverfahren und nach Einstellung einer flächendeckenden chemischen Unkrautbekämpfung die Diversität der Segetalflora (und in der Folge auch der Fauna) wieder deutlich ansteigt (VAN ELSSEN 1996 u. a.), bot sich unter den ungewöhnlich günstigen Rahmenbedingungen einer Langzeitstudie auf Hof Ritzerau die seltene Möglichkeit, Versuche zur Reetablierung artenreicher Segetalfluren durchzuführen und sich ergebende Änderungen im Zuge eines Monitorings zu verfolgen.

Von besonderem Interesse war in diesem Zusammenhang die Frage, inwieweit der ökologische Landbau Bedingungen für eine artenreiche Segetalflora schaffen und erhalten kann und wie lange es, bezogen auf die untersuchten Standorte, dauert, bis die diesbezüglichen Folgen der intensiven Vornutzung, wenigstens weitgehend, wieder ausgeglichen sind. Da sich der ökologische Landbau, durch den Verzicht auf Herbizide, mit einer relativ intensiven Bodenbearbeitung gegen zu hohe Beikrautbestände wehrt, war auch dieser Aspekt angemessen zu berücksichtigen, jedenfalls ist allein eine Umstellung auf ressourcenschonende Anbaumethoden noch keine Garantie für eine Ausbildung artenreicher Ackerwildkrautgesellschaften.

Nun sind wegen des Mangels an ungenutzten Saumbiotopen und Ackerbrachen Quellbiotop für Segetalarten heute vielerorts so rar, dass selbst bei Schaffung geeigneter standörtlicher Voraussetzungen für ihre Reetablierung kaum Diasporen in einer kurzfristig überbrückbaren Entfernung zur Verfügung stehen. Vor diesem Hintergrund beschäftigt sich das vegetationskundliche Teilprojekt ergänzend mit der Frage, ob die gezielte Aussaat geeigneter Pflanzenarten ein probates Mittel für eine dauerhafte Erhöhung der Artenvielfalt sein kann und ob sich so eingebrachte Arten in der Diasporenbank der Äcker und Saumbiotop dauerhaft anreichern lassen.

Im Jahr 2001 konnte die Ausgangssituation der Ackerbegleitflora der Betriebsflächen von Hof Ritzerau noch unter konventioneller Bewirtschaftung erfasst und anschließend mit den Folgen der sich anschließenden Umstellungsphase (2002-2003) und den ersten Jahren unter ökologischer Bewirtschaftung (ab 2004) verglichen und analysiert werden.

Methoden

Vegetationskartierung

In einem Raster, das sich an die zoologischen Untersuchungen anlehnt, wurden auf neun Ackerschlägen insgesamt 62 Aufnahmeorte festgelegt (s. Kap. 7.1 und 7.2). Ihre Anzahl variiert zwischen 5 und 9 pro Schlag, je nach Flächengröße. Ergänzend zu den Aufnahmeflächen unter rein ackerbaulicher Nutzung wurden 16 Flächen untersucht, die an Schlaggrenzen, Wegrändern, innerhalb von Brachen sowie in staunässegeprägten Senken liegen. In Ergänzung hierzu wurden von FICHTNER (2003) ausgewählte Sölle in der Feldflur sowie Feldrandgehölze hinsichtlich ihrer floristischen Artenausstattung untersucht.

Die gewählte Größe der Aufnahmefläche orientiert sich an Erfahrungswerten für Pflanzengesellschaften Mitteleuropas (25-100 m² für Ackerwildkraut-Bestände nach DIERSCHKE 1994). Gewählt wurde eine Flächengröße von 100 m², um einerseits auch ausgesprochen lückige Bestände noch hinreichend genau erfassen zu können und andererseits die Ergebnisse besser mit denen anderer Untersuchungen vergleichen zu können.

Die Aufnahmen wurden einmal jährlich im Zeitraum unmittelbar vor Beginn der Ernte durchgeführt. Eingesätes Grünland, Stilllegungen und andere Brachflächen wurden zwar ebenfalls erfasst, jedoch bei Auswertungsschritten, die die Segetalflora i. e. S. betreffen, nicht mitberücksichtigt. Ebenfalls gesondert ausgewertet wurden ergänzend erhobene Daten aus Übergangsbereichen zu angrenzenden Biotoptypen wie Gräben, Söllen, Weg- und Waldrändern.

Die Aufnahme der Artmächtigkeit erfolgte nach BARKMAN et al. (1964) wegen ihrer guten Eignung für die Anwendung numerischer Auswertungsverfahren. Neben der Artmächtigkeit wurden Daten zur Kulturart, zum Gesamtdeckungsgrad sowie zur Deckung der Kulturpflanzen erhoben. Die Nomenklatur der Arten richtet sich nach WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998).

Auf eine pflanzensoziologische Auswertung wurde u. a. aufgrund der Ähnlichkeit der Bestände und einer vergleichsweise geringen standörtlichen Differenzierung verzichtet. Orientiert man sich an beschriebenen Pflanzengesellschaften, so lässt sich die Ackerbegleitflora des Hofes Ritzerau als artenarme Ausprägung des *Aphano-Matricarietum recutitae* R. Tx. 1937 em. Passarge 1957 ansprechen.

Die Ergebnisse umfassen Daten über mittlere Artenzahlen bezogen auf die Flächengröße (Aufnahmefläche, Schlag) oder die angebaute Kulturfrucht, sowie über den Deckungsgrad der Segetalvegetation und die Stetigkeit der erfassten Arten. Dabei wird in diesem Beitrag die Entwicklung innerhalb eines Untersuchungszeitraumes von 2001 bis 2004 ergänzt durch eine Erfassung der Randstreifen in 2008 analysiert und diskutiert.

Diasporenbankuntersuchungen

Die Beprobung hierfür fand an denselben Stellen statt, die für die Vegetationsaufnahmen ausgewählt wurden, um die rezent entwickelte Vegetation mit der Zusammensetzung der Samenbank unmittelbar vergleichen zu können. Die erste Beprobung fand im Herbst 2001, also noch vor Umstellung auf ökologischen Landbau, statt; eine zweite Entnahme wurde im Herbst 2003, während des Umstellungsprozesses, durchgeführt.

Dazu wurde mit einem Pürckhauer-Bohrstock Material aus 10-12 Einstichen gesammelt und anschließend zu einer Mischprobe von etwa 1000 cm³ vereinigt. Da die Diasporen der Segetalpflanzen durch die wendende Bodenbearbeitung regelmäßig in tiefere

Bodenschichten verfrachtet werden, ergab sich als sinnvoll erachtete Entnahmetiefe die Lage der Pflugsohle (ca. 25-30 cm).

Nach der Entnahme wurden die Proben von Steinen und pflanzlicher Streu befreit und anschließend nass gesiebt. Der dazu verwendete Siebturm war mit Sieben der Maschenweite 2 mm, 0,71 mm, 0,212 mm und 0,02 mm bestückt. Durch die Verwendung eines Feinsiebes mit nur 0,02 mm Maschenweite war es möglich, auch sehr kleine Samen (z.B. von *Juncus bufonius*) in der Probe zurückzuhalten (TERHEERDT et al. 1996).

Das verbleibende Material wurde in Styropor-Pflanzschalen (20x40 cm) auf einer sandbeschichteten ca. 1-2 cm dicken Lage „Einheitserde“ aufgebracht. Die feucht gehaltenen Pflanzschalen wurden in einem unbeheizten Gewächshaus aufgestellt und das Substrat regelmäßig gewendet, um das Auflaufen sämtlicher Samen zu ermöglichen.

Die Auszählung der Keimlinge erfolgte nach der bei KROPAC (1966) geschilderten Methode. Die Keimlinge wurden bestimmt, gezählt und unmittelbar anschließend entfernt. Konnten Keimlinge nicht sicher systematisch zugeordnet werden, wurden sie für eine spätere Bestimmung verpflanzt. Zur Unterdrückung von Mooswachstum trockneten die Proben während der Wintermonate für einen Zeitraum von 6-8 Wochen aus und wurden anschließend noch mal aufgebrochen und gewendet. Die Auszählung fand jeweils über einen Zeitraum von 2 Jahren statt, beginnend im Nov. 2001 und Nov. 2003. Um Verwechslungen der im Jugendstadium schwer bestimmbaren Keimlinge von *Matricaria recutita* und *Tripleurospermum maritimum* agg. zu vermeiden, wurden diese nicht differenziert, ebenso wurde auf eine Trennung der *Epilobium*-Arten verzichtet.

Die systematische Zuordnung der Keimlinge erfolgte nach HANF (1999) und CSAPODY (1968). Die Bestimmung der Anzahl Samen/m² folgt THOMPSON et al. (1997): $r = \text{Innen-Radius Bohrstock} = 0,01 \text{ m}$; $A = \text{Innen-Fläche Bohrstock} = \pi \times r^2 = 3,1416 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$; Bei 10 Bohrungen: $A = 0,0031416 \text{ m}^2$; $1 \text{ m}^2 / 0,0031416 \text{ m}^2 = 318,3$ (Faktor für $A = 1 \text{ m}^2$); Anzahl Samen/m² = Anzahl gefundene Samen \times 318,3.

Aussaatexperimente

Die Saatmischungen

Die Saatmischung der intensiven (= wendende Bodenbearbeitung) und extensiven (= nicht wendende Bodenbearbeitung, gefräst) Variante orientiert sich im wesentlichen an der Wanderbrachenmischung, die RAMSEIER (1994) für die Schweiz konzipiert hat bzw. der im Jahr 2000 für die Schweiz empfohlenen Wildblumenmischung für Ackerkrautstreifen. Die eigene Mischung wurde an die bestehenden klimatischen, edaphischen und pflanzengeographischen Verhältnisse des Untersuchungsgebietes angepasst. Die Arten sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Die Mischung wurde um einige Rote Liste-Arten (*Lychnis viscaria* SH3, *Malva alcea* SH3 u.a.) und spezielle Ackerwildkräuter, „die zusammen mit den Nutzpflanzen auftreten und in ihrer Lebensweise und ihren Standortansprüchen ganz den Kulturpflanzen angepasst sind“ (HOFMEISTER & GARVE 1986) erweitert (*Agrostemma githago*, *Consolida regalis*, *Erodium cicutarium* u.a.).

Untersuchungen von PFIFFNER & SCHAFFNER (2000) haben die Bedeutung der Zusammensetzung der Saatmischung für die Entwicklung der floristischen Artenvielfalt aufgezeigt. In ihrer Studie blieben Bestände ohne oder mit einem nur sehr geringen Anteil an Gräsern deutlich artenreicher als solche mit einem hohen Anteil an Gräsern.

Die Saatmischung für die Ackerrandstreifen enthält als Grundstock einen Teil der Arten aus Tabelle 1. Hinzu kommen Arten, die wegen ihrer Standortansprüche und Lebensgeschichte als Saumarten charakterisiert werden können (Tab. 2).

Tab. 1: Artenliste der verwendeten Diasporenmischung in den Aussaatversuchen auf der Kulturfläche

<i>Achillea millefolium</i>	<i>Daucus carota</i>	<i>Papaver dubium</i>
<i>Agrostemma githago</i>	<i>Erodium cicutarium</i>	<i>Pastinaca sativa</i>
<i>Anagallis arvensis</i>	<i>Erophila verna</i>	<i>Petrorhagia prolifera</i>
<i>Arabidopsis thaliana</i>	<i>Fumaria officinalis</i>	<i>Pimpinella saxifraga</i>
<i>Artemisia campestris</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Potentilla recta</i>
<i>Anchusa arvensis</i>	<i>Hypochoeris radicata</i>	<i>Raphanus raphanistrum</i>
<i>Anthemis arvensis</i>	<i>Jasione montana</i>	<i>Scabiosa columbaria</i>
<i>Centaurea cyanus</i>	<i>Knautia arvensis</i>	<i>Silene noctiflora</i>
<i>Centaurea jacea</i>	<i>Lathyrus tuberosus</i>	<i>Silene vulgaris</i>
<i>Campanula rapunculoides</i>	<i>Lotus corniculatus</i>	<i>Silene alba</i>
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	<i>Lychnis viscaria</i>	<i>Spergula arvensis</i>
<i>Chrysanthemum vulgare</i>	<i>Linaria vulgaris</i>	<i>Tragopogon pratensis</i>
<i>Cichorium intybus</i>	<i>Malva alcea</i>	<i>Trifolium arvense</i>
<i>Consolida regalis</i>	<i>Papaver rhoeas</i>	<i>Vicia villosa</i>

Tab. 2: Artenliste der Diasporenmischung der Ackerrandstreifen

<i>Agrimonia eupatoria</i>	<i>Centaurea scabiosa</i>	<i>Pastinaca sativa</i>
<i>Agrostemma githago</i>	<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	<i>Petrorhagia prolifera</i>
<i>Ajuga genevensis</i>	<i>Cichorium intybus</i>	<i>Potentilla recta</i>
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>Consolida regalis</i>	<i>Scabiosa columbaria</i>
<i>Arabidopsis thaliana</i>	<i>Coronilla varia</i>	<i>Silene alba</i>
<i>Arctium lappa</i>	<i>Cynosurus cristatus</i>	<i>Silene nutans</i>
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	<i>Daucus carota</i>	<i>Silene vulgaris</i>
<i>Anthemis arvensis</i>	<i>Dipsacus fullonum</i>	<i>Stellaria graminea</i>
<i>Briza media</i>	<i>Echium vulgare</i>	<i>Tragopogon pratensis</i>
<i>Calendula arvensis</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Verbena officinalis</i>
<i>Campanula trachelium</i>	<i>Inula salicina</i>	<i>Vicia villosa</i>
<i>Campanula rapunculoides</i>	<i>Knautia arvensis</i>	<i>Verbascum thapsus</i>
<i>Centaurea jacea</i>	<i>Lathyrus tuberosus</i>	
<i>Centaurea cyanus</i>	<i>Malva sylvestris</i>	

Versuchsdesign

Die Aussaatexperimente verliefen in drei Varianten: Zwei Varianten befinden sich auf der Kulturfläche, eine wird jährlich gepflügt, die zweite gefräst. Die dritte Variante betrifft die Ackerrandstreifen, die einmal jährlich nach der Samenreife gemulcht werden.

1. wendende Bodenbearbeitung (Pflug)	Parzellen
Subvariante 1: Kontrolle	6
Subvariante 2: 1 g/m ² Saatmischung	6
Subvariante 3: 2,5 g/m ² Saatmischung	6
2. nicht wendende Bodenbearbeitung (Fräse)	
Subvariante 1: Kontrolle	20
Subvariante 2: 1 g/m ² Saatmischung	6

Subvariante 3: 2,5 g/m ² Saatmischung	6
3. Ackerrandstreifen	
Subvariante 1: 1 g/m ² Saatmischung	6
Subvariante 2: 2,5 g/m ² Saatmischung	6

Im Jahr 2008 wurde in der Zeit vom 3.7. bis 9.7.2008 die Effizienz der Ausaatversuche kontrolliert. Die Häufigkeit der Arten ist hierbei in den standardisierten Häufigkeitsklassen für floristische Untersuchungen nach KAISER et al. (2002) angegeben.

Ergebnisse und Diskussion

Vegetationskartierung

Entwicklung der Artenzahlen auf den Ackerflächen

Allgemein gilt als wichtige Größe zur Bewertung der Auswirkungen landwirtschaftlicher Nutzungen auf die Segetalflora die mittlere pro Flächeneinheit ermittelte Artenzahl innerhalb einer Vegetationsperiode. Tabelle 3 zeigt die Entwicklung der mittleren Artenzahlen während der Umstellung des Hofes Ritzerau auf ökologischen Landbau. Der Anstieg von 2001 bis 2004 ist auf beiden Skalen-Ebenen signifikant (MANN-WHITNEY U-Test, $\alpha = 0,05$).

Tab. 3: Entwicklung der Artenzahlen (Mittelwert, Median, Minima und Maxima) der Äcker des Hofes Ritzerau in den Jahren 2001 bis 2004 (Kon.: konventionell, Ökol.: ökologisch).

	Alle	Mittelwerte		Median	Alle		n
		Kon.	Ökol.		Min.	Max.	
<u>2001</u>							
100m ²	4,2		--	4,0	0	10	44
Schlag	10,1		--	10,0	4	15	9
<u>2002</u>							
100m ²	6,2	5,5	8,2	6,0	2	14	47
Schlag	13,1	10,6	15,0	12,0	11	22	9
<u>2003</u>							
100m ²	7,2	6,2	10,0	7,0	2	15	43
Schlag	13,9	12,3	18,9	13,0	6	20	9
<u>2004</u>							
100m ²	9,2	--		8,0	4	22	35
Schlag	18,9	--		16,0	10	33	7

Unter konventioneller Bewirtschaftung betrug im Jahr 2001 auf 44 der 100 m² großen Dauerbeobachtungsflächen, die mit den Kulturfrüchten Raps, Winterweizen und Wintergerste bestellt waren, die mittlere Artenzahl 4,2 bzw. 10,1 bezogen auf den Schlag. Die maximale Artenzahl lag bei 10 Arten/100 m² bzw. 15/Schlag. In den Gewannen „Hell-

berg“, „Seekamp“ und „Mühlenschlag“ waren zum Aufnahmezeitpunkt sogar einige Probeflächen gänzlich ohne Ackerwildkräuter.

In den Jahren 2002 und 2003 wurden die Schläge „Dachsberg“, „Mühlenschlag“, „Peperland“ und „Abenrade“ bereits teilweise ökologisch bewirtschaftet, so dass ein direkter Vergleich zwischen den Auswirkungen konventioneller und ökologischer Bewirtschaftung im Verlauf eines Jahres möglich war. Dabei lagen die mittleren Artenzahlen im ökologischen Anbausystem um 2,7 Arten/100 m² (2002) bzw. 3,8 Arten/100 m² (2003) höher als im konventionell bewirtschafteten Teil. Auf Schlag-Niveau lag die Differenz bei 4,4 bzw. 6,6.

Ein signifikanter Unterschied der Artenzahlen im Vergleich von konventioneller und ökologischer Bewirtschaftung in den Jahren 2002 und 2003 konnte nur auf dem 100 m² Niveau ausgemacht werden. Die mittleren Artenzahlen auf den bis zum Jahr 2003 konventionell bewirtschafteten Flächen stiegen im Verlauf leicht, aber nicht signifikant, von 4,2 auf 5,5 (2002) bzw. 6,2 Arten (2003) auf dem 100 m²-Niveau und von 10,1 auf 10,6 bzw. 12,3 Arten auf Schlag-Niveau. Die gleiche Tendenz wurde auf den ökologisch bewirtschafteten Flächen beobachtet. Bis zum Jahr 2004, dem ersten Jahr der kompletten Umstellung auf ökologischen Landbau, hatten sich die mittleren Artenzahlen auf beiden Skalenebenen nahezu verdoppelt, mit 9,2 Arten/100 m² und 18,9 Arten/Schlag.

Entwicklung der mittleren Artenzahlen auf den einzelnen Schlägen

Die mittleren Artenzahlen auf den Skalen-Ebenen „100 m²“ und „Acker“ stiegen von 2001 bis 2004 in den meisten Fällen auf über das Doppelte an; im „Seekamp“ sogar um das Sechsfache bezogen auf das 100 m²-Niveau (Tab. 4). Signifikant sind die Anstiege jedoch nur für die Schläge „Dachsberg“, „Seekamp“ und „Fuchsberg“ (MANN WHITNEY U-Test, $\alpha = 0,05$). Dabei ist zu bedenken, dass die Schläge „Dachsberg“ und „Fuchsberg“ schon in Teilen seit 2002 ökologisch bewirtschaftet wurden und zudem räumlich eng beieinander liegen, so dass der Segetalflora dieser Schläge einerseits mehr Zeit zur Verfügung stand, sich an die geänderten Lebensbedingungen anzupassen und andererseits Quellbiotope für eine Neubesiedlung zum Teil in nächster Nähe lagen.

Bemerkenswert bei dieser Entwicklung ist, dass die größten Zuwächse der Artenzahlen direkt nach der Umstellung der Wirtschaftsweise zu beobachten waren.

Stetigkeit ausgesuchter Segetalarten

Mit Abstand am häufigsten in fast allen Untersuchungsjahren waren die Arten *Viola arvensis* und *Matricaria recutita*. Das Ackerweilchen erreichte in allen Jahren die größten Stetigkeitswerte. 2001 erzielte neben dieser Art nur *Galium aparine* eine Stetigkeit von über 40 %. Etwa die Hälfte aller berücksichtigten Arten kam auf weniger als 5 % der Flächen vor (Tab. 5). 2004 erreichten bereits 8 der 22 Arten eine Stetigkeit über 40 %, wohingegen nur zwei Arten unter der 5 %-Schwelle blieben.

Die überwiegende Zahl der Arten hat sich im Verlauf der Umstellung auf ökologischen Landbau ausbreiten können, besonders deutlich bei *Capsella bursa-pastoris*, *Cirsium arvense*, *Polygonum aviculare*, *Stellaria media*, *Brassica napus*, *Sisymbrium officinale*, *Chenopodium album*, *Tripleurospermum maritimum*, *Myosotis arvensis* und *Lanium purpureum*. Die restlichen Arten zeigten entweder nur eine schwache Ausbreitungstendenz (*Equisetum arvense*, *Fallopia convolvulus*), blieben konstant (*Galium aparine*, *Apera spica-venti*, *Geranium dissectum*) oder haben an Stetigkeit eingebüßt (*Elymus repens*, *Poa annua*). Ihre Verbreitungsschwerpunkte auf ökologisch bewirtschafteten Flächen hatten neben *Viola arvensis* und *Matricaria recutita* auch *Capsella bursa-pastoris*, *Stellaria media*, *Brassica napus* und

Chenopodium album. Hingegen trat *Elymus repens* vorwiegend in konventionell bewirtschafteten Feldern auf. Keine Präferenz für eine der beiden Wirtschaftsformen zeigten *Galium aparine*, *Apera spica-venti* und *Geranium dissectum*.

Tab. 4: Artenzahlen der Ackerbegleitflora von Schlägen auf Hof Ritzerau der Jahre 2001 bis 2004. n = Anzahl der ausgewerteten Aufnahmen (je 100 m²); k = konventionell, ö = ökologisch.

	ha	2001		2002				2003				2004	
		100 m ²	n	100 m ²	n	100 m ²	n	100 m ²	n	100 m ²	n		
		k	k	k	ö	k	ö	k	ö	k	ö	ö	ö
Dachsberg	28,8	11,1	6	5,0	8,9	2	5	2,2	-	3	-	26,5	6
Hellberg	18,0	9,7	6	2,2	-	6	-	16,3	-	7	-	-	-
Seekamp	21,7	4,6	5	13,1	-	5	-	8,3	-	6	-	29,7	6
Mühlenschlag	19,0	5,8	4	15,9	-	4	-	12,7	8,9	1	3	35,0	4
Koppelbusch	14,4	17,2	5	22,0	-	5	-	1,3	-	4	-	-	-
Stutenkoppel	24,3	14,2	5	10,6	-	6	-	10,4	-	6	-	15,6	6
Peperland	14,6	36,8	5	26,6	-	5	-	3,7	-	5	-	33,2	5
Abenrade	14,9	24,7	4	16,1	1,6	2	2	-	6,8	-	4	20,7	4
Fuchsberg	20,4	10,9	4	-	6,0	-	4	-	9,9	-	4	15,8	4

Die positive Auswirkung der Umstellung auf die Segetalflora im Ganzen ist offensichtlich; da jedoch ältere Erfassungen für das untersuchte Gebiet fehlen, kann nicht mit letzter Sicherheit beurteilt werden, in welchem Ausmaß die heutige Verteilung der Arten auf die veränderte Bewirtschaftung zurückgeht. Unterschiedliche Fruchtfolgesysteme können auf den Schlägen in der Vergangenheit zu Häufigkeitsverteilungen geführt haben, die, trotz geänderter Bewirtschaftung, bis heute die Unterschiede in der Artenzusammensetzung entscheidend mitprägen.

Vegetation der Sölle

Neben den Weg- bzw. Ackerrändern spielen andere, in die agrarische Nutzflächen eingebettete Strukturen als Quellbiotope für frei lebende Organismen der Äcker eine wichtige Rolle. Beispielhaft für derartige Quellbiotope (zu denen im Untersuchungsgebiet noch Feldhecken und Grünlandbrachen gehören) soll hier kurz auf die Ackersölle eingegangen werden, die, trotz unmittelbar angrenzender Intensivnutzungen, 2003 eine mittlere Artenzahl von 32,7 Gefäßpflanzen aufwiesen (Die mittlere Artenzahl der Gehölze und Raine betrug 42,3, die der Grünlandbrachflächen 34,5). Abbildung 1 veranschaulicht die Zugehörigkeit der Arten der Sölle zu pflanzlichen Formationen.

Das Erscheinungsbild der Sölle ist durch ein Nebeneinander beziehungsweise Durchdringen verschiedener Vegetationseinheiten gekennzeichnet, die zum Teil für die Vegetation der Ackerstandorte (nicht aber für deren Fauna!) unerheblich sind. Hierzu zählen vor allem die offenen Wasserflächen mit Schwimmblatt- und Röhrichtvegetation, zum Teil mit Flutrasen und Elementen von Großseggenriedern, Sumpf- und Bruchwäldern. Alle Ackersölle auf Hof Ritzerau sind als eutroph einzustufen, worauf bereits die Dominanz eutraperter Pflanzenarten einen deutlichen Hinweis gibt. Dies belegt u. a. ihre wichtige Funktion als Nährstoffsенke in Ackerlandschaften.

Tab. 5: Stetigkeit und Verteilung einiger Ackerwildkräuter des Hofes Ritzerau. Die Auswertung basiert auf 44 Aufnahmen im Jahr 2001, 46 in 2002, 43 im Jahr 2003 und 35 im Jahr 2004 (bezogen auf 100 m²); k: konventionell, ö: ökologisch, Ges.: gesamt.

Arten	2001		2002				2003				2004	
	Ges		ö	k	Ges		ö	k	Ges		Ges	
	n	(%)	n	(%)	(%)	(%)	n	(%)	(%)	(%)	n	(%)
<i>Viola arvensis</i>	34	77,3	40	100,0	82,9	87,0	34	100,0	71,9	79,1	34	97,1
<i>Galium aparine</i>	18	40,9	25	45,5	57,1	54,3	17	27,3	43,8	39,5	14	40,0
<i>Matricaria recutita</i>	17	38,6	32	90,9	62,9	69,6	22	100,0	34,4	51,2	34	97,1
<i>Elymus repens</i>	16	36,4	13	9,1	34,3	28,3	21	18,2	59,4	48,8	6	17,1
<i>Apera spica-venti</i>	14	31,8	19	54,5	37,1	41,3	10	27,3	21,9	23,3	9	25,7
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	7	15,9	14	72,7	17,1	30,4	20	72,7	37,5	46,5	26	74,3
<i>Cirsium arvense</i>	7	15,9	7	18,2	14,3	15,2	16	45,5	34,4	37,2	12	34,3
<i>Polygonum aviculare</i>	4	9,1	15	18,2	37,1	32,6	15	45,5	31,3	34,9	16	45,7
<i>Stellaria media</i>	3	6,8	12	54,5	17,1	26,1	11	72,7	9,4	25,6	21	60,0
<i>Equisetum arvense</i>	3	6,8	6	18,2	11,4	13,0	3	9,1	6,3	7,0	5	14,3
<i>Poa annua</i>	2	4,5	2	9,1	2,9	4,3	2	9,1	3,1	4,7	0	0,0
<i>Brassica napus</i>	2	4,5	7	54,5	2,9	15,2	11	81,8	6,3	25,6	19	54,3
<i>Geranium dissectum</i>	2	4,5	5	9,1	11,4	10,9	3	0,0	9,4	7,0	1	2,9
<i>Sisymbrium officinale</i>	2	4,5	1	0,0	2,9	2,2	3	18,2	3,1	7,0	7	20,0
<i>Fallopia convolvulus</i>	1	2,3	3	0,0	8,6	6,5	6	18,2	12,5	14,0	4	11,4
<i>Chenopodium album</i>	1	2,3	7	54,5	2,9	15,2	9	54,5	9,4	20,9	15	42,9
<i>Tripleurospermum maritimum</i>	0	0,0	5	0,0	14,3	10,9	21	72,7	40,6	48,8	8	22,9
<i>Myosotis arvensis</i>	0	0,0	5	18,2	8,6	10,9	2	0,0	6,3	4,7	9	25,7
<i>Veronica persica</i>	0	0,0	2	9,1	2,9	4,3	0	0,0	0,0	0,0	4	11,4
<i>Lamium purpureum</i>	0	0,0	1	9,1	0,0	2,2	5	9,1	12,5	11,6	11	31,4
<i>Veronica hederifolia</i>	0	0,0	1	9,1	0,0	2,2	1	9,1	0,0	2,3	5	14,3
<i>Chenopodium polyspermum</i>	0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	13	63,6	18,8	30,2	3	8,6

In ihrem Artenpool spielen Ruderal-, Saum- und Grünlandarten eine entscheidende Rolle. Neben Feuchte- (beziehungsweise Frische-) Zeigern wie *Geum rivale*, *Ranunculus repens*, *Poa trivialis* und *Juncus effusus* sind vor allem nitrophile Saumarten wie *Urtica dioica* und *Aegopodium podagraria* vertreten, daneben Gräser (*Poa annua*, *Dactylis glomerata*, *Agropyron repens* u.a.), Hochstauden (*Chaerophyllum temulum*, *Anthriscus sylvestris*, *Heracleum sphondylium* u.a.) und weitverbreitete Kräuter wie *Galium aparine*, *Rumex acetosa*, *Cirsium arvense*, *Cirsium vulgare* und *Taraxacum officinale*, letztere jedoch meist nur mit geringer Deckung.

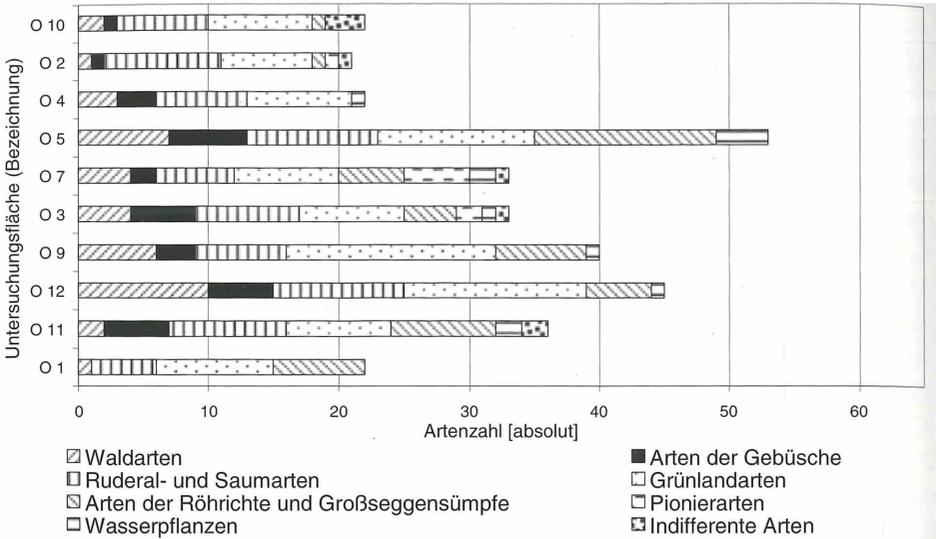


Abb. 1: Qualitatives Artenspektrum der Ackerföhle (aus FICHTNER 2003)

Samenbankuntersuchungen

Neben den Artenzahlen und Deckungsgraden der Segetalflora ist der Gehalt an Diasporen (= Ausbreitungseinheiten wie Samen, Rhizome etc.) eine wichtige Größe zur Beurteilung des Unkrautdrucks. Der Diasporenvorrat der Begleitpflanzen des Ackerbaus ist zugleich die wohl wichtigste Basis für eine erfolgreiche Reetablierung artenreicher Segetalfluren. Im Jahr 2001, also noch vor der Umstellung auf ökologischen Landbau, wurden auf den Dauerbeobachtungsflächen, parallel zu den Vegetationsaufnahmen, Proben für die Diasporengehalte entnommen. Aus der Summe der enthaltenen Diasporen je Probe wurden Mittelwert, Median und Quartile errechnet (Tab. 6). Der Median der Diasporengehalte der untersuchten Äcker schwankte zum Teil erheblich. Die geringste Zahl an Diasporen erreichte der „Dachsberg“ mit etwas über 2.000 Samen/m², während die Flurstücke „Mühlenschlag“ und „Koppelbusch“ mehr als das Zehnfache enthielten. Der Gesamtdurchschnitt der ermittelten Diasporengehalte der Äcker lag 2001 bei ca. 13.300 Diasporen/m². Die Spannweite der Gehalte in den einzelnen Proben reichte von 1.590 Diasporen/m² (Dachsberg) bis zu 95.500 Diasporen/m² (Mühlenschlag).

Die Diasporenbank umfasste 33 Arten, wobei die Kamillen und Weidenröschen, wie eingangs erwähnt, zu je einer Gruppe zusammengefasst wurden. Etwa 45 % der Diasporenbank der Ackerstandorte machen die Kamillen aus (Abb. 2), der Rest entfällt auf *Viola arvensis* (20,5 %), *Capsella bursa-pastoris* (11 %), *Juncus bufonius* (7,5 %), *Myosotis arvensis* (3,5 %), *Apera spica-venti* (3 %) und andere Arten (7,5). Die mittlere Artenzahl der Diasporenbank lag bei 5,7 Arten/m² und erreichte eine Spannweite von 3,3 Arten/m² (Dachsberg) bis 6,8 Arten/m² (Koppelbusch).

Aussaalexperimente

Situation zu Beginn der Experimente

Die mittleren Artenzahlen, unterschieden in angesäte und spontan aus der Diasporenbank auflaufende Arten, erlauben im Vergleich zweier Jahre eine Beurteilung des Ein-

flusses der ausgesäten Arten auf die ursprüngliche Vegetation. Während in den Kontroll-Varianten bei wendender und nicht wendender Bodenbearbeitung 2002 erwartungsgemäß kaum ausgesäte Arten aufliefen (Pflug: 0; Fräse: 0,6), stieg die Zahl auf 1,2 bzw. 6,5 Arten in 2004 (Tab. 7). Bei nicht wendender Bodenbearbeitung liefen etwa doppelt so viele Arten aus der Diasporenbank auf wie in den gepflügten Parzellen. Bei den Versuchsvarianten auf der Kulturfläche war jeweils ein Rückgang der mittleren Artenzahlen nach einem Zeitraum von drei Jahren zu beobachten. Besonders deutlich war dieser Rückgang in den gepflügten Parzellen. Dort sank die mittlere Artenzahl in beiden Subvarianten mit 1 bzw. 2,5 g/m² Saatedichte auf über ein Viertel ab, während die Anzahl der spontan auflaufenden Arten konstant blieb.

Tab. 6: Anzahl der Flächen, Mittelwert, Median und Quartile der Diasporengehalte/m² der 9 untersuchten Schläge des Hofes Ritzerau.

	n	Mittel	Q25	Median	Q75
Dachsberg	6	6.472	1.910	2.069	2.467
Hellberg	6	12.307	9.469	10.822	11.936
Seekamp	5	13.177	2.228	15.278	20.053
Mühlenkamp	4	42.095	16.949	32.148	57.294
Koppelbusch	5	31.957	24.191	24.827	35.968
Stutenkoppel	5	14.832	12.414	13.369	16.233
Peperland	5	10.885	9.549	11.141	14.324
Abenrade	4	5.252	3.501	3.820	5.570
Fuchsberg	4	7.002	5.968	6.207	7.241

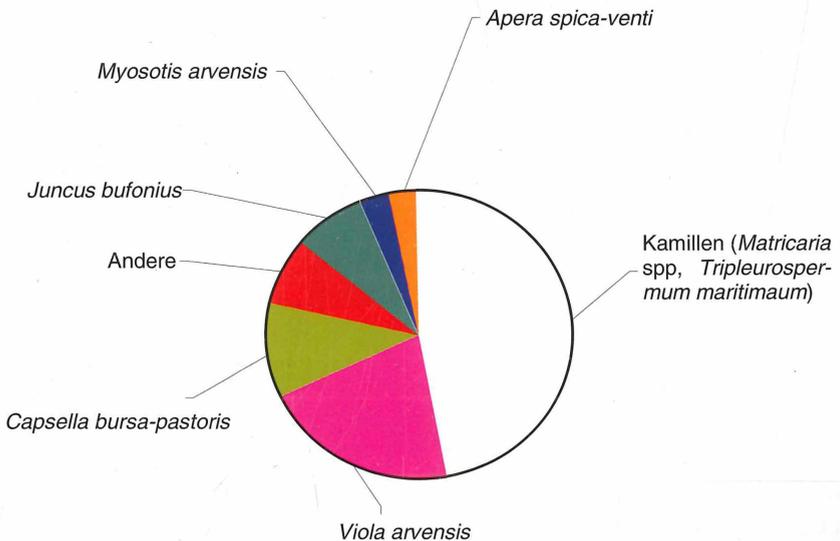


Abb. 2: Prozentuale Verteilung der häufigsten Ackerwildkräuter des Hofes Ritzerau im Jahr 2001.

In den gefrästen Parzellen nahm die mittlere Artenzahl der ausgesäten Arten um 36 % in der Subvariante mit 1 g/m² Saatdichte und um 43 % in der Subvariante mit 2,5 g/m² Saatdichte ab. Die Zahl der spontanen Arten sank hier lediglich um durchschnittlich 15 %. Den größten Anteil an ausgesäten Arten wiesen nach drei Jahren die angelegten Ackerrandstreifen auf. Dort etablierten sich etwa zehnmal so viele Arten im Vergleich mit wendender Bodenbearbeitung und etwa doppelt so viele Arten im Vergleich mit den gefrästen Parzellen (Tab. 7).

Tab. 7: Mittlere Artenzahlen der verschiedenen Subvarianten bezogen auf die angesäten Arten, spontan auftretende Arten sowie die Gesamtartenzahl der Jahre 2002 und 2004.

	Aussaat (g/m ²)	angesäte Arten		spontane Arten		Gesamtartenzahl	
		2002	2004	2002	2004	2002	2004
Pflug	Kontrolle	0,0	1,2	5,3	5,3	5,3	6,5
	1	7,8	1,8	6,3	5,7	14,1	7,5
	2,5	8,8	1,5	5,7	6,3	14,5	7,8
Fräse	Kontrolle	0,6	6,5	10,8	10,4	11,4	16,9
	1	17,5	11,2	10,2	8,2	27,7	19,4
	2,5	22,2	12,7	9,8	8,7	32,0	21,4
Ackerrand	1 g	10,0	19,5	19,5	13,8	29,5	33,3
	2,5	12,8	21,7	17,7	11,8	30,5	33,5

Etablierungserfolg in [%]

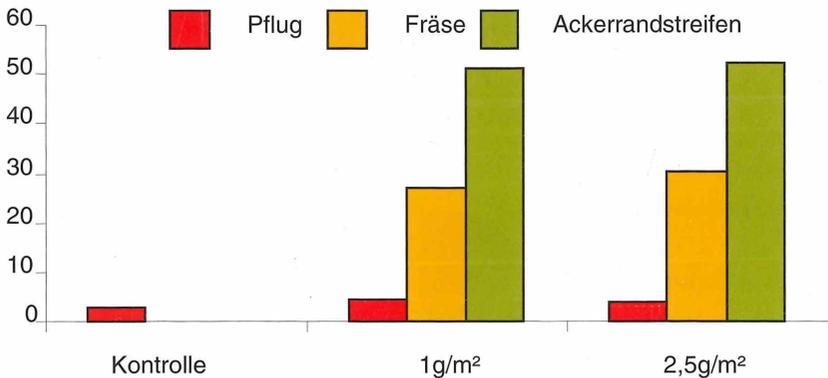


Abb. 3: Etablierungserfolg der verwendeten Saatgutmischungen bei unterschiedlichen Bodenbearbeitungsvarianten und Saatdichten

Die Aussaatexperimente zeigen, dass der Etablierungserfolg ausgesäter Arten unter den Bedingungen des ökologischen Landbaus stark von der jeweiligen Bewirtschaftung abhängt. Der geringste Erfolg für die Etablierung einer artenreichen Ackerbegleitflora wird bei der in der Praxis üblichen wendenden Bodenbearbeitung erzielt. Hier laufen nur 4,3 % der ausgesäten Arten bei 1 g/m² Saatdichte und 3,8 % bei 2,5 g/m² Saatdichte

auf (Abb. 3). Die nicht wendende Bodenbearbeitungsvariante nimmt hinsichtlich des Etablierungserfolges eine Mittelstellung ein. Ein Anteil von etwa 30% der ausgesäten Arten der Saatmischung konnte sich in dieser Variante dauerhaft ansiedeln. Der größte Etablierungserfolg wurde in den Ackerrandstreifen beobachtet. Dort wuchs nach drei Jahren etwa die Hälfte der ausgesäten Arten. Interessanterweise scheint der Etablierungserfolg kaum oder gar nicht von der Saattiefe abzuhängen, jedenfalls liefern die Befunde keine entsprechenden Hinweise.

Entwicklung der Ackerrandstreifen und Feldraine

Eine Kontrolle der Entwicklung der Ackerrandstreifen im Frühsommer 2008 ergab folgende Ergebnisse: Von den 65 in den Jahren 2001 und 2003 als Samen ausgebrachten meist seltenen Arten konnten 2008 noch 43 Arten bestätigt werden. Beide Aussaatmischungen enthalten einige Arten, die mutmaßlich auch in der Samenbank der Probestellen und deren näherer Umgebung vorhanden sind. Insgesamt wurden 134 Arten in den Ackerrandstreifen und Feldrainen erfasst (Tab. 8).

Bemerkenswert ist das Vorkommen des Knolligen Kälberkropfs (*Chaerophyllum bulbosum*) in einem Feldrain, einer Art der Roten Liste Schleswig-Holsteins (MIERWALD & ROMAHN 2006), die nicht in den Aussaatmischungen vertreten war sowie von zwei Wuchsorten an Feldrainen einer in der Vergangenheit oft mit der Roggen-Trespe (*Bromus secalinus*) verwechselten Trespen-Sippe (*Bromus commutatus* ssp. *decipiens*). Ob Samen dieser sehr ähnlichen Sippe als „*Bromus secalinus*“ in der Aussaatmischung vorhanden waren, ließe sich heute allenfalls dann als wahrscheinlich erachten, wenn es unmittelbar an den Aussaatorten noch Vorkommen gäbe, was allerdings zumindest in 2008 nicht der Fall war.

Von den Rote Liste-Arten der Aussaatmischungen haben bis heute teilweise nur wenige Individuen überdauert. Auffallend ist ferner die Standorttreue einiger Populationen. So konnte bei seltenen Arten der Aussaatmischungen keine Ausbreitung in benachbarte Säume und Feldraine beobachtet werden. Ein Grund für die geringe Ausbreitungsmöglichkeit der Arten kann in der frühen Mahd der Feldraine liegen, die zum Teil deutlich vor der Samenreife vieler Arten durchgeführt wird (2008 fand die Mahd bereits Anfang Juli statt).

Die Blühstreifen von 2001 wie auch die Feldraine ohne Aussaatversuche werden von hochwüchsigen Rhizomgeophyten wie der Kriechenden Quecke (*Elymus repens*) und der Ackerkratzdistel (*Cirsium arvense*) dominiert. Von den seltenen Arten der Aussaatmischung konnten sich mehrjährige hochwüchsige Arten besser behaupten, während niedrigwüchsige, einjährige Arten wie *Petrorhagia prolifera*, *Anthemis arvensis* und *Calendula arvensis* mittlerweile nicht mehr auffindbar sind und sich somit offenbar auch nicht in den benachbarten Getreideflächen etablieren konnten. Besonders die Feldraine nährstoffreicher und frischer Standorte werden von hochwüchsigen Quecken und Ackerkratzdistel-Fluren gesäumt. Hier ist mit einem geringen Etablierungserfolg niedrigwüchsiger, konkurrenzschwacher Arten zu rechnen, während sich an sandigen, zeitweilig oberflächlich abtrocknenden Standorten mit deutlich besserer Perspektive blütenreiche Feldraine anlegen und erhalten lassen.

Tab. 8: Flora der Feldraine und Ackerrandstreife auf Hof Ritzerau im Jahr 2008 mit Angaben zum Status in der Roten Liste Schleswig-Holsteins (RL S.-H.); Lebensformen: A: Hydrophyt, C: krautiger Chamaephyt, G: Geophyt, H: Hemikryptophyt, N: Nanophanerophyt, P: Phanerophyt, T: Therophyt; Häufigkeitsklassen: A: 1-10 Individuen, B: 11-100 Individuen, C: 101-1000 Individuen, D: > 1000 Individuen; Standorte: B1St = Blühstreifen Dachsberg, FR I = W-Rand Dachsberg rechts, FR II = NO-Rand Koppelbusch, FR V = O-Rand Peperland, FR VI = S-Rand Peperland, FR VII = N-Rand Stutenkoppel (x- in Ackerrandstreifen eingesät, (x) nur auf Kulturflächen ausgesät).

RL S.-H.	Arten der Ansaatmischungen	Lebensform	Ein-gesät	B1St	FR I	FR II	FR V	FR VI	FR VII
V	<i>Agrimonia eupatoria</i>	H	x, S		A				
0	<i>Agrostemma githago</i>	T	x	B					
-	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	H, T	x		D	C		B	
-	<i>Arctium lappa</i>	H	x	juv.	B	A	A		
-	<i>Astragalus glycyphyllos</i>	H	x		A				
2	<i>Briza media</i>	H	x		C				
-	<i>Campanula rapunculoides</i>	H	x		B				
-	<i>Centaurea cyanus</i>	T	x			B			
V	<i>Centaurea jacea</i>	H	x		B	B		A	
2	<i>Centaurea scabiosa</i>	H	x		A	A			
V	<i>Cichorium intybus</i>	H	x		A	B			
1	<i>Consolida regalis</i>	T	x			A			
-	<i>Cynosurus cristatus</i>	H	x		B				
-	<i>Daucus carota</i>	H	x		B			B	
-	<i>Dipsacus fullonum</i>	H	x	B	B				
3	<i>Echium vulgare</i>	H	x		A				
-	<i>Hypericum perforatum</i>	H	x	juv.	C	B			
1	<i>Inula salicina</i>	H	x		B				
V	<i>Knautia arvensis</i>	H	x		B				
-	<i>Leucanthemum ircutianum</i>	H	x		B				
3	<i>Malva sylvestris</i>	H	x		A				
-	<i>Pastinaca sativa</i>	H	x	juv.	B				
-	<i>Potentilla recta</i>	H	x		B				
-	<i>Silene latifolia</i>	C, H	x		B	A			
V	<i>Silene vulgaris</i>	C, H	x	B	B	A			
-	<i>Stellaria graminea</i>	H	x		B				
-	<i>Tragopogon pratensis</i>	H	x		A	A			
-	<i>Verbascum pulverulentum</i>	H	x		A				
0	<i>Verbena officinalis</i>	H, T	x		A				
-	<i>Achillea millefolium</i>	C, H	(x) W			A		C	
-	<i>Anchusa arvensis</i>	H, T	(x)		A			A	
-	<i>Erodium cicutarium agg.</i>	H, T	(x)					A	
-	<i>Linaria vulgaris</i>	G, H	(x)			A			
V	<i>Lotus corniculatus</i>	H	(x)		A			A	
3	<i>Malva alcea</i>	H	(x)		A	A			
-	<i>Papaver dubium</i>	T	(x)	A		B		A	
-	<i>Tanacetum vulgare</i>	H	(x)					B	

RL	Arten der Ansaatmischungen	Lebens-	Ein-	BIS	FR	FR	FR	FR	FR
S.-H.		form	gesät	St	I	II	V	VI	VII
-	<i>Senecio jacobaea</i>	H	(x) H			B		A	
-	<i>Anthriscus sylvestris</i>	H	(x) W				A		B
-	<i>Galium mollugo</i>	H	(x) W			B	A		
-	<i>Heracleum sphondylium</i>	H	(x) W						B
-	<i>Plantago lanceolata</i>	H	(x) W					B	
-	<i>Aegopodium podagraria</i>	G, H							B
-	<i>Aethusa cynapium</i>	T						A	
-	<i>Agrostis capillaris</i>	H			B			C	
-	<i>Agrostis stolonifera</i>	H					C		
-	<i>Alliaria petiolata</i>	H					B		
-	<i>Alopecurus myosuroides</i>	T				B		B	
-	<i>Apera spica-venti</i>	T		D	C	C			B
-	<i>Aphanes arvensis</i>	T		D	A	A			
-	<i>Arctium nemorosum</i>	H							A
-	<i>Arctium tomentosum</i>	H		juv.	A				
-	<i>Arrhenatherum elatius</i>	H					D		
-	<i>Artemisia vulgaris</i>	C, H			A	A		A	B
-	<i>Barbarea vulgaris</i>	H			A				
-	<i>Bromus commutatus ssp. decipiens</i>	T							A
-	<i>Bromus hordeaceus</i>	T					C	A	
-	<i>Bromus sterilis</i>	T							B
-	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	H					D		
-	<i>Carduus crispus</i>	H			A	B	B	B	
-	<i>Cerastium holosteoides</i>	C, H			C	C		C	
3	<i>Chaerophyllum bulbosum</i>	G, T				A			
-	<i>Chenopodium album</i>	T		A				B	
-	<i>Chenopodium polyspermum</i>	T						B	
-	<i>Cirsium arvense</i>	G		C	D	C	C	D	C
-	<i>Cirsium vulgare</i>	H			A			A	
-	<i>Convolvulus arvensis</i>	G, H, Liane					A		
-	<i>Dactylis glomerata</i>	H					C		C
-	<i>Elymus repens</i>	G		D	D	D	D	D	D
-	<i>Epilobium hirsutum</i>	H					B		
-	<i>Epilobium lamyi</i>	H		A					
-	<i>Epilobium tetragonum</i>	C, H			A				
-	<i>Equisetum arvense</i>	G		D	C	C	C	C	B
-	<i>Erysimum cheiranthoides</i>	T				A			
-	<i>Euphorbia helioscopia</i>	T				A		B	
-	<i>Galium aparine</i>	T, Liane		C			B		B
-	<i>Geranium dissectum</i>	T		A			A	B	
-	<i>Geranium pusillum</i>	T				A		C	
-	<i>Geum urbanum</i>	H			A				B
-	<i>Glechoma hederacea</i>	G, H							B
-	<i>Holcus lanatus</i>	H			A				B
-	<i>Holcus mollis</i>	G, H						A	

RL S.-H.	Arten der Ansaatmischungen	Lebens- form	Ein- gesät	BISt	FR I	FR II	FR V	FR VI	FR VII
-	<i>Juncus bufonius</i>	T							B
-	<i>Lamium confertum</i>	H, T						A	
-	<i>Lamium hybridum</i>	H, T						C	
-	<i>Lamium purpureum</i>	H, T						B	
-	<i>Lapsana communis</i>	H, T		B	A		A		B
-	<i>Lathyrus pratensis</i>	H, Liane					A		
-	<i>Lolium perenne</i>	H			D		D	D	
-	<i>Matricaria matricarioides</i>	T		B				C	
-	<i>Matricaria recutita</i>	T		D		B		D	B
-	<i>Medicago lupulina</i>	H, T						B	
-	<i>Medicago sativa</i>	H						A	
-	<i>Melilotus albus</i>	H, T						A	
-	<i>Myosotis arvensis</i>	H, T		D				C	B
-	<i>Panicum spec.</i>	T						A	
-	<i>Persicaria amphibia</i>	A, G					A		
-	<i>Persicaria lapathifolia ssp pallida</i>	T					A	A	
-	<i>Phalaris arundinacea</i>	G, H					D		
-	<i>Phleum pratense</i>	H				C		B	
-	<i>Plantago major ssp intermedia</i>	H, T		B	B			C	
-	<i>Plantago major</i>	H			A	B		B	
-	<i>Poa annua</i>	H, T		D				D	
-	<i>Poa palustris</i>	H							A
-	<i>Poa trivialis</i>	C, H			D		C	D	C
-	<i>Polygonum aviculare</i>	T		C				D	
-	<i>Prunella vulgaris</i>	H			B				
-	<i>Prunus domestica juv.</i>	P							A
-	<i>Prunus serotina juv.</i>	N, P			A				
-	<i>Ranunculus repens</i>	H							B
-	<i>Rosa spec. Juv.</i>	N			A		A		
-	<i>Rubus idaeus</i>	N							A
-	<i>Rumex crispus</i>	H			B	A	A	B	B
-	<i>Rumex obtusifolius</i>	H		A	B	B	A		B
-	<i>Sanguisorba minor</i>	H						A	
-	<i>Sisymbrium officinale</i>	T				A		C	
-	<i>Sonchus asper</i>	T			A		B	A	
-	<i>Sonchus oleraceus</i>	H, T			A				
-	<i>Stachys palustris</i>	G					A		
-	<i>Stachys sylvatica</i>	H						A	
-	<i>Stellaria media</i>	T		C				D	
-	<i>Taraxacum sect. Ruderalia</i>	H		A	A				
-	<i>Thlaspi arvense</i>	T						C	
-	<i>Trifolium repens</i>	C, H		C	D		C	D	
-	<i>Tripleurospermum perforatum</i>	T		D	A	A	A	D	
-	<i>Triticum aestivum</i>	Kulturpflanze			A				
-	<i>Tussilago farfara</i>	G			A			A	

RL S.-H.	Arten der Ansaatmischungen	Lebens- form	Ein- gesät	BISt	FR I	FR II	FR V	FR VI	FR VII
-	<i>Urtica dioica</i>	H			B	B	D		D
-	<i>Veronica arvensis</i>	T		B				A	
-	<i>Veronica hederifolia</i>	T						C	
-	<i>Veronica persica</i>	T		B	A			D	
-	<i>Vicia cracca</i>	H, Liane				A			
-	<i>Vicia hirsuta</i>	T, Liane		D	B	B		A	B
-	<i>Viola arvensis</i>	T		D		A		D	
2	<i>Ajuga genevensis</i>	H	x						
3	<i>Anthemis arvensis</i>	T	x						
-	<i>Arabidopsis thaliana</i>	T	x						
1	<i>Bromus secalinus</i>	T	(x) R						A
	<i>Calendula arvensis</i>	T	x						
2	<i>Campanula patula</i>	H	x						
-	<i>Campanula trachelium</i>	H	x						
-	<i>Chaerophyllum temulum</i>	H, T	x						
-	<i>Coronilla varia</i>	H	x						
3	<i>Crepis biennis</i>	H	x						
-	<i>Fumaria officinalis</i>	T	x						
-	<i>Geranium pratense</i>	H	x						
-	<i>Lamium album</i>	H	x						
-	<i>Lathyrus tuberosus</i>	G	x						
-	<i>Papaver rhoeas</i>	T	x						
1	<i>Petrorhagia prolifera</i>	T	x						
3	<i>Raphanus raphanistrum</i>	T	x						
2	<i>Scabiosa columbaria</i>	H	x						
2	<i>Silene nutans</i>	H	x						
-	<i>Spergula arvensis</i>	T	x						
-	<i>Trifolium medium</i>	H	x						
-	<i>Veronica chamaedrys</i>	H	x						
2	<i>Vicia villosa</i> (noch auf Ackerflächen)	T	x						

Die Artenzusammensetzung der Ackerrandstreifen neben der Kulturfrucht Winterroggen wird von einjährigen Arten beherrscht, darunter die charakteristischen Arten der Ackerfrauenmantel-Kamillenfluren. Ein positiver Ausbreitungstrend lässt sich für den Ackerkrummhals (*Anchusa arvensis*) beobachten, der über die Aussaatexperimente in Kulturflächen eingebracht wurde und 2008 besonders auf den Hackfruchtackerflächen mit Saubohne (*Faba sativa*) sowie vereinzelt im Saumbereich notiert wurde. Diese Art zählt mittlerweile vielerorts zu den Ackerwildkräutern mit stark rückläufiger Bestandsentwicklung.

Zur langfristigen Förderung konkurrenzschwacher Arten der Ackerbegleitflora wie z. B. dem Feld-Rittersporn (*Consolida regalis*) erscheint es aus Artenschutzgründen sinnvoll, in einzelnen Ackerrandbereichen zunächst die Wildkrautbekämpfung (Striegeln) einzuschränken bis sich stabile Populationen der betreffenden Arten etabliert haben. Da einige der über die Saatmischungen ausgebrachten mehrjährigen Arten erst im Spätsommer

zur Fruchtreife kommen, wäre des Weiteren ein späterer Pflegeschnitt (Ende August / Anfang September) ein Erfolg versprechender Beitrag zur Erhöhung der Biodiversität der ackerbaulich genutzten Flächen auf Hof Ritzerau. Eine deutlich frühere Mahd wird sich langfristig vor allem auf solche Arten negativ auswirken, die keine Nachblüte vollziehen. Wo stellenweise die aus landwirtschaftlicher Sicht ungünstigen Kratzdistelbestände überhand nehmen, kann über eine flächig begrenzte Zwischenmahd Abhilfe geschaffen werden. Die übrigen Bereiche sollten jedoch im Sinne der gewonnenen Struktur- und Artenvielfalt erhalten bleiben, zumal die verbliebenen Säume nach der Getreideernte wichtige Rückzugsgebiete für viele Tierarten der Ackerlandschaft darstellen.

Eine höhere floristische Diversität kann also am schnellsten über die Anlage und Pflege von Ackerrandstreifen erreicht werden. Ist jedoch eine Erhöhung der Artenzahlen auf der Kulturfläche erwünscht, so müssen die Schläge möglichst klein gehalten werden, um den im Randbereich ausgesäten Arten die Möglichkeit zu bieten, (immer wieder) in die Kulturflächen einzuwandern. Eine Aussaat von Ackerwildkräutern direkt auf die Kulturfläche, quasi als Untersaat, erscheint nur sinnvoll bei einer nicht wendenden Bodenbearbeitung, die jedoch mit erheblichen Ertragseinbußen verbunden ist. Hafer mit Weißklee als Untersaat erzielte 2003 etwa 54 dt/ha (Abb. 4). Dem stand ein Ertrag von 68 dt/ha in der gepflügten Variante gegenüber. Über 50% geringer sind im Vergleich damit die Erträge bei gleichzeitiger Ausbringung einer Ackerwildkrautmischung.

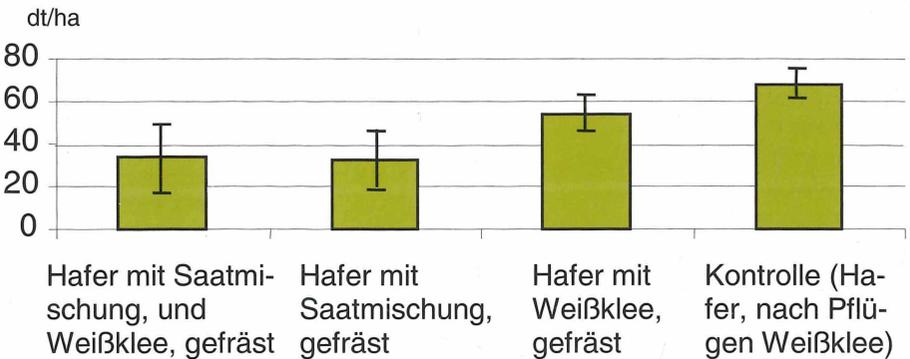


Abb. 4: Hafer-Erträge bei verschiedenen Versuchs-Varianten

Monitoring

Die Untersuchungen zum Etablierungserfolg der Ackerbeikrautvegetation beschränken sich in der 2005 begonnenen Monitoring-Phase auf standardisierte Vegetationsaufnahmen auf ausgewählten Teilflächen. Eine wichtige Voraussetzung hierfür ist das Beibehalten der bisherigen Bewirtschaftung / Pflege (mit Pflug oder Fräse) auf den Probestellen im Rahmen der Feldbestellung. Diese Erhebungen sollen zu einem späteren Zeitpunkt durch Untersuchungen zur Diasporenbank ergänzt werden, um die langfristigen Auswirkungen der geschilderten Maßnahmen auf die Samenbank beurteilen zu können.

Danksagung

Die Datenerfassung im Gelände sowie die Untersuchungen zur Diasporenbank wurden von Oliver Gevecke und Dr. Wolfgang Schütz durchgeführt. Ergänzende Erhebungen

wurden von Sonja Klemich und Dr. Christian Dolnik vorgenommen. Ihnen allen sei auch an dieser Stelle für ihr Mitwirken herzlich gedankt.

Literatur

- BARKMAN J.J., DOING H. & SEGAL S. (1964): Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. *Acta Bot. Neerl.* 13, 394-419.
- CSAPODY, V. (1968): Keimlingsbestimmungsbuch der Dikotyledonen. Akadémiai Kiadó, Budapest, 286 S.
- DIERSCHKE H. (1994): Pflanzensoziologie. Ulmer, Stuttgart, 683 S.
- EGGERS T. & ZWERGER P. (1998): Arten- und Biotopschutz im Rahmen von Produktionsverfahren im Feldbau – Stand und Entwicklungstendenzen. *Schr.-R. f. Vegetationskunde* 29, BfN, Bonn-Bad Godesberg, 59-68.
- FICHTNER A. (2003): Floristische und standörtliche Beziehungen zwischen Wald- und Offenlandbiotopen auf Gut Ritzerau. Master Thesis, Univers. Kiel.
- HANF M. (1999): Ackerunkräuter Europas.- 4. Aufl., Ulmer, Stuttgart, 496 S.
- HOFMEISTER H. & GARVE E. (1986): Lebensraum Acker. Paul Parey, Hamburg, Berlin. 272 S.
- KAISER T., BERNOTAT D., KLEYER M. & RÜCKRIEM C. (2002): Gelbdruck Verwendung floristischer und vegetationskundlicher Daten. *Schriftenr. Landschaftspfl. & Naturschutz* 70, 219-280.
- KROPAC Z. (1966): Estimation of Weed Seeds in Arable Soil. *Pedobiologia* 6, 105-128.
- MIERWALD U. & ROHMANN K. (2006): Die Farn- und Blütenpflanzen Schleswig-Holsteins – Rote Liste, Band 1. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek.
- PIFFNER L. & SCHAFFNER D. (2000): Anlage und Pflege von Ackerkrautstreifen.- In: NENTWIG W. (Hrsg.) Streifenförmige ökologische Ausgleichsflächen in der Kulturlandschaft: Ackerkrautstreifen, Buntbrache, Feldränder. Verlag Agrarökologie, Bern, Hannover, 41-54.
- RAMSEIER D. (1994): Entwicklung und Beurteilung von Ansaatmischungen für Wanderbrachen. Veröff. Geobot. Inst., Stiftung Rübel 118, 134 S.
- SCHUMACHER W. & SCHICK H.-P. (1998): Rückgang von Pflanzen der Äcker und Weinberge – Ursachen und Handlungsbedarf. *Schr.-R. f. Vegetationskunde* 29, BfN, Bonn-Bad Godesberg: 49-57.
- TER HEERDT G.N.J., VERWEIJ G.L., BEKKER R.M. & BAKKER J.P. (1996): An improved method for seedbank analysis: seedling emergence after removing the soil by sieving. *Funct. Ecol.* 10, 144-151.
- THOMPSON K., BAKKER J.P. & BEKKER R.M. (1997): The soil seed banks of North West Europe. Cambridge University Press, Cambridge, 276 S.
- VAN ELSSEN T. (1996): Wirkungen des ökologischen Landbaus auf die Segetalflora. In: DIEPENBROCK W. & HÜLSBERGEN K.-J. (Hrsg.) Langzeiteffekte des ökologischen Landbaus auf Fauna, Flora und Boden. UZU Schriftenreihe, Neue Folge, Sonderband, Halle/Saale, 143-152.
- WISSKIRCHEN R. & HAEUPLER H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. Ulmer. Stuttgart, 765 S.

Adresse des Autors:

Prof. Dr. Hartmut Roweck
Ökologie-Zentrum, Universität Kiel
Olshausenstr. 40
24098 Kiel
Germany
email: hroweck@ecology.uni-kiel.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Faunistisch-Ökologische Mitteilungen](#)

Jahr/Year: 2008

Band/Volume: [Supp_35](#)

Autor(en)/Author(s): Roweck Hartmut

Artikel/Article: [6 Die Vegetation der Acker und der Duvenseebach-Niederung 6.1 Die aktuelle und potenzielle floristische Diversität der Feldfluren auf Hof Ritzerau 103-123](#)