

Ackerwildkräuter aus dem Samenvorrat fördern

Anton GRUB und François CONTAT, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarkulturchemie und Umwelthygiene (FAC), CH-3097 Liebefeld

Wie sollen die seltenen und gefährdeten Ackerwildkräuter im Mittelland gefördert werden? Genügt der bestehende Samenvorrat der Böden oder müssen die Ackerwildkräuter eingesät werden? Wo sollen diese ökologischen Ausgleichsflächen angelegt werden? Vorläufig empfehlen wir den Landwirten, Ackerschonstreifen (Anbau der Kulturen ohne Düngung und Herbizide) entlang von bestehenden Lebensräumen (z.B. Hecken) am Feldrand anzulegen. Bisher haben sich Getreide, Raps und Erbsen auf neutralen und alkalischen Böden bewährt.

Ökologische Ausgleichsflächen sollen gemäss der neuen Agrarpolitik des Bundes auch in intensiv genutzten Ackerbaueregionen der Schweiz gefördert werden. Nebst der Umwandlung der Äcker in extensive Wiesen, Pufferzonen, Hecken, usw. sollen die gefährdeten und seltenen wilden Ackerkrautarten vermehrt geschützt werden. Grundsätzlich stellt sich dabei die Frage, ob die Ackerbegleitarten (= Ackerwildkräuter) eingesät oder durch geeignete Bewirtschaftungsmassnahmen aus dem Samenvorrat der Böden zum Keimen gebracht werden sollen. Der Erfolg zur Förderung der Artenvielfalt im Acker hängt unter anderem vom verbliebenen Samenvorrat der typischen Ackerwildkräuter im Boden ab. In der vorliegenden Arbeit wurde der keimfähige Samenvorrat am Rand und in der Mitte von Ackerschlägen, die an naturnahe Elemente mit unterschiedlichem ökologischen Wert angrenzten untersucht, um praxisbezogene Empfehlungen für die optimale Anlage von Ackerschonstreifen auszuarbeiten.

Acht Ackerflächen im Versuch

Die acht Versuchsflächen lagen auf dem Gelände der landwirtschaftlichen Schule Seeland in Ins (Höhenlage 430 - 480 m ü.M., Niederschlag: 994 mm im Jahresmittel, Temperatur: 9,1°C im Jahresmittel). Die Daten zu den Bodeneigenschaften der Äcker (Tab. 1) und der angrenzenden Lebensräume (Tab. 2) zeigen, dass sich die Flächen teilweise deutlich unterschieden. Auf den Versuchsflächen wurden verschiedene Kulturen gemäss den Empfehlungen der integrierten Produktion mit einer praxisüblichen Intensität angebaut.

Artenreiche Feldränder

Der keimfähige Samenvorrat der acht ausgewählten Flächen setzte sich aus insgesamt 63 Ackerbegleitarten zusammen (Tab. 3). 34 Wildkrautarten traten sowohl am Rand wie in der Mitte der Felder auf.

Die Gesamtartenzahl der Ackerwildkräuter blieb mit etwa 50 Arten in beiden Beobachtungsjahren konstant. Die Pflanzenvielfalt war am Feldrand in beiden Jahren höher als in der Feldmitte (Tab. 3). Die mittlere Gesamtartenzahl an Ackerwildkräuter pro Acker war im Jahre 1992 ca. 10% höher als 1993 (Abb. 2). Die Artenvielfalt ausgedrückt als Mittelwert der acht Äcker (Tab. 3) wie auch als Gesamtartenzahl der einzelnen Ackerflächen (Abb. 3) war am Feldrand meistens höher als in der Feldmitte.

Die Pflanzendichte (Anzahl gekeimter Samen) war 1992 deutlich höher als im Jahr 1993 (Abb. 2). Sie war sowohl als Mittelwert der acht Äcker als auch im Durchschnitt (4 Wiederholungen) der einzelnen Ackerflächen am Feldrand meistens höher als in der Feldmitte. Die Unterschiede waren 1992 deutlicher als 1993.

Von den insgesamt 63 Ackerwildkrautarten kam keine einzige Pflanzenart in beiden Beobachtungsjahren auf allen Flächen vor. Im ersten Jahr kamen sechs Arten überall vor: der Zurückgekrümmte Amaranth, das Gemeine Hirtentäschel, das Gewöhnliche Hornkraut, die Acker-Gänsedistel, die Vogelmiere und der Gewöhn-

Tab. 1. Bodeneigenschaften der ausgewählten Ackerflächen

Acker	pH	P ₂ O ₅ mg/100g	K ₂ O mg/100g	org.C %
1. Rand	7,3	3,7	6,7	11,8
Mitte	7,5	1,9	1,5	13,8
2. Rand	7,5	6,0	7,1	9,8
Mitte	7,5	1,9	1,5	13,8
3. Rand	7,6	4,3	7,6	10,8
Mitte	7,5	7,7	2,3	13,4
4. Rand	7,4	2,8	2,4	13,5
Mitte	7,5	7,7	2,3	13,4
5. Rand	7,6	16,3	6,4	2,0
Mitte	7,7	6,8	6,8	5,3
6. Rand	7,7	6,4	9,6	7,1
Mitte	7,7	6,8	6,8	5,3
7. Rand	7,9	13,2	3,3	1,3
Mitte	7,2	18,7	3,5	1,9
8. Rand	7,5	17,4	4,8	1,7
Mitte	7,2	14,2	3,3	1,4

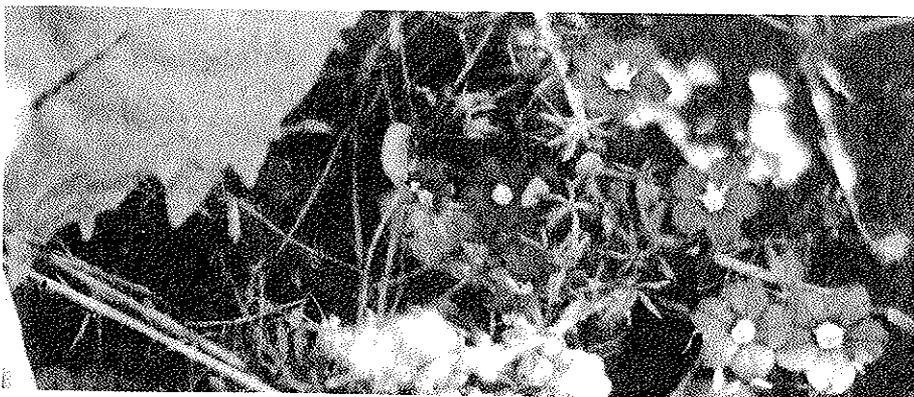


Abb. 1. Venus-Frauenspiegel (*Legousia speculum-veneris*) am Feldrand der Parzelle 7 als Beispiel einer seltenen und gefährdeten Ackerwildkrautart, welche mit der Auskeimungsmethode nicht erfasst wurde.

Tab. 2. Abstand zwischen Feldrand und Feldmitte sowie Charakterisierung der ackerangrenzenden Lebensräume (Erhebung vom 1. März 1992)

Acker	Distanz Rand-Mitte	Charakterisierung der angrenzenden Lebensräume	Ökowerk ¹
Nr. 1	130 m	10 m breiter extensiver Wiesenstreifen mit Einzelbäumen	1 - 2
Nr. 2	130 m	0,5 m breiter Grasstreifen + ein Betonweg und eine Kanalböschung	1
Nr. 3	145 m	3 m breiter Kiesweg + Kanalböschung	1
Nr. 4	145 m	3 m breiter Kiesweg + nicht abgestufter Waldrand	1
Nr. 5	35 m	3 m breiter Grasweg + ext. Bahnböschung	2
Nr. 6	35 m	3 m breiter bewachsener Kiesweg + Kanalböschung	2
Nr. 7	20 m	8 m breite Hecke + Krautsaum	3
Nr. 8	40 m	1 m Grasstreifen + 3 m leicht bewachsener Kiesweg	2

¹Ökologischer Wert definiert nach Berthoud et al. (1989) Ökowerk 1: gering; Ökowerk 2: mittel; Ökowerk 3: hoch

Tab. 3. Gesamtartenzahlen sowie Anzahl «Rote Liste Arten» am Feldrand und in der Feldmitte der ausgewählten Ackerflächen

	1992	1993	Total
Gesamtartenzahl (Pflanzenliste s. Tab. 4)	50	52	63
- davon am Feldrand	47	46	59
- davon in der Feldmitte	37	36	45
Rote Liste Arten	4	2	4
- davon am Feldrand	3	1	3
- davon in der Feldmitte	2	1	2

liche Löwenzahn. Sie bildeten zusammen fast die Hälfte der gekeimten Sämlinge (Tab. 5). Im zweiten Jahr kamen die sechs erwähnten Pflanzenarten auf 5 bis 7 Flächen vor und bildeten noch 38% der gekeimten Pflanzen. Weitere häufig vorkommende Arten waren das Vielstengelige Schaumkraut, der Weisse Gänsefuß und der Persische Ehrenpreis, die in beiden Untersuchungsjahren auf 6 bis 7 Flächen anzutreffen waren. Auf einer bis zwei Flächen wurden 25 Ackerbegleitarten nachgewiesen. Darunter befanden sich vier Arten der «Roten Liste» des schweizerischen Mittellandes, nämlich die Französische Rampe, das Pfeilblättrige Leinkraut, die Stengelumfassende Taubnessel und das Einjährige Bingelkraut. Diese gefährdeten Ackerwildkrautarten kamen nur am Feldrand oder in der Mitte von kleinen Äckern vor, welche an wertvolle Lebensräume angrenzten. Die höchsten Anteile einer Art am aufgelaufenen Samenvorrat wurden 1992 für den Vielsamigen Gänsefuß im Rand der Parzelle 1, für den gewöhnlichen Löwenzahn im Rand der Parzelle 6 und für die Acker-Taubnessel in der Mitte der Parzelle 3 gefunden. Im Jahre 1993 wurden die höchsten Anteile einer Art im Samenvorrat jeweils in der Feldmitte gefunden (Daten nicht dargestellt).

Samen gefährdeter Arten noch vorhanden

Der durchschnittliche Samenvorrat der untersuchten Flächen war nach Albrecht und Bachthaler (1989) typisch für basenreiche Böden, die eine wesentlich geringere Samendichte aufweisen als saure oder zeitweise vernässte Böden. Die Anzahl keimfähiger Samen der Ackerstreifen war identisch mit Erhebungen an vergleichbaren Bodenstandorten um Genf (Lambelet-Hauerter 1986), an der Côte-d'Or (Barralis et Chadoeuf 1987), in Bayern (Albrecht und Bachthaler 1988) und in Baden-Württemberg (Hurle et al. 1988).

Die Unterschiede in der Artenzahl und besonders in der Sämlingsdichte zwischen den zwei Beobachtungsjahren wurden wahrscheinlich durch verschiedene natürliche und agronomische Faktoren verursacht. Bolz (1991) stellte beispielsweise fest, dass die Bewirtschaftung (Regulierungsmassnahmen) und die (Vor-)Kulturen den Samengehalt der Äcker beeinflussen. Die mittlere Gesamtartenzahl aller

Flächen der vorliegenden Untersuchung lag im Bereich der Ergebnisse von Lambelet-Hauerter (1986) mit 8 - 40 Arten im Raum Genf, von Roberts und Chancello (1986) mit 21 - 25 Arten für England, von Barralis und Chadoeuf (1987) mit 21 Arten für die Côte-d'Or, und vom Institut für Landespflege und Botanik der technischen Universität München (Anonym 1992) mit 20 - 25 Arten für Bayern. Zudem gilt nach Otte (1990), dass mit der Auskeimungsmethode im Vergleich mit der botanischen Aufnahmemethode nur 50 - 60% der Pflanzenarten bestimmt werden. Barralis und Chadoeuf (1987) stellten trotzdem fest dass der keimfähige Samenvorrat im Baden ein besserer Indikator für die Häufigkeit von Wildkräutern ist als die botanische Aufnahme der bestehenden Flora.

Die Artenvielfalt war am Feldrand in beiden Untersuchungsjahren deutlich höher als in der Feldmitte. Die gleiche Feststellung machte Schacherer (1989) im niedersächsischen Ackerwildkrautprogramm bestehend aus 254 Flurstücken. Er beobachtete, dass auch auf den extensiv bewirtschafteten Ackerrandstreifen die meistgefundenen Wildkrautarten weitverbreitete und nicht in ihrem Bestand gefährdete Ackerwildkräuter waren. Unsere Resultate bestätigen diese Ergebnisse: nur 10 der insgesamt 63 Pflanzenarten machten 72% der aufgelaufenen Sämlinge aus (Tab. 5). In der Regel kamen die wenigen Arten mit grosser Verbreitung in höheren Dichten vor als die Arten mit geringerem Vorkommen. Ausnahmen davon waren der Acker-Senf sowie der Pfirsichblättrige Knöterich und das Gemeine Kreuzkraut, die nur auf wenigen Flächen vorkamen, dort aber teilweise in hoher Dichte. Auffallend waren auch die beträchtlichen

Bodenproben und -analysen

Im März 1992 und 1993 wurden auf den acht ausgewählten Flächen Bodenproben zur Bestimmung des Samengehalts sowie für Bodenanalysen (nur 1992) entnommen. Die Bodenproben wurden am Feldrand und in der Feldmitte gezogen. Jede Probe fläche von ca. 100 m Länge und 1 m Breite wurde mit einem Netz von 4 mal 20 Einstichen systematisch überzogen. Als Entnahmegesetz diente ein Bohrstock von 28 mm Durchmesser. Die Einstichtiefe betrug 20 cm.

Die Bestimmungen der Bodenkenngrössen wurden nach dem Methodenbuch der FAC für Bodenuntersuchungen (FAC 1989) ausgeführt.

Bestimmung des Samenpotentials

Die vier Bodenproben der acht Erhebungsflächen wurden einzeln gemischt und in jeweils eine Hälfte einer 45x28x6 cm grossen Plastikschaale eingefüllt. Die Auffüllhöhe betrug durchschnittlich ca. 3 cm. Jede Schale enthielt eine Probe aus dem Ackerrand sowie aus der Feldmitte. Die 32 Schalen wurden in vier Blöcke unterteilt, randomisiert angeordnet, und in Liebefeld in einer Wiese eingegraben und bis zum Ende der Vegetationsperiode der Jahreswitterung ausgesetzt. Im Sommer wurden die Proben bei Bedarf gegossen. Um Bodenverspritzungen und Samenzug zu verhindern wurden die Schalen mit Holzrahmen abgedeckt, welche mit Vorhangstoff bespannt waren. Die aufgelaufenen Pflanzenarten wurden fortlaufend bestimmt, gezählt und abgemessen. Der Samengehalt (oder das Samenpotential) wurde bestimmt als die Anzahl gekeimter Pflanzensamen pro m², bezogen auf die Probeentnahmefläche. Eine genaue Beschreibung der Methode findet sich bei Albrecht und Bachthaler (1988).

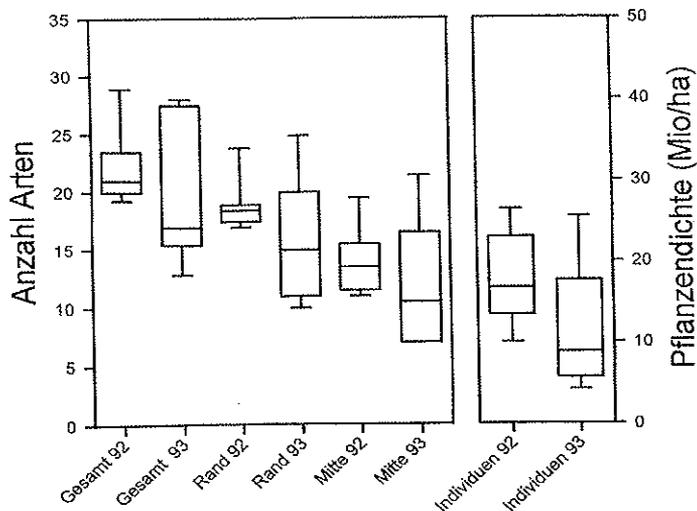


Abb. 2. Anzahl Arten am Feldrand, in der Feldmitte und als Feldtotal sowie Pflanzendichte der aufgelaufenen Ackerkräuter der acht ausgewählten Ackerflächen auf dem Betrieb der landwirtschaftlichen Schule Seeland in Ins in den Jahren 1992-1993 (dargestellt sind der Median, das Vertrauensintervall und das untere sowie das obere Quartil).

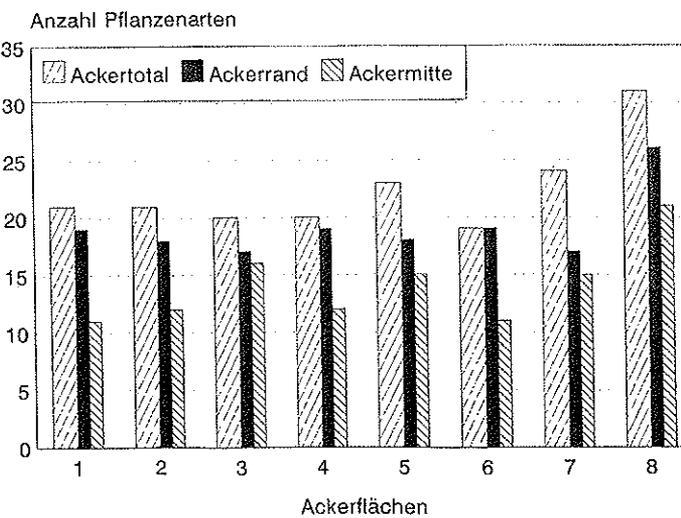


Abb. 3. Anzahl Arten am Feldrand, in der Feldmitte sowie als Feldtotal jeder ausgewählten Ackerfläche auf dem Betrieb der landwirtschaftlichen Schule Seeland in Ins. Dargestellt sind die Daten von 1992 (keine wesentlichen Änderungen im Jahr 1993).

Unterschiede des prozentualen Anteils am Samenvorrat der einzelnen Arten zwischen den Flächen und den Beobachtungsjahren. In beiden Untersuchungsperioden lag die Pflanzendichte der meisten Arten (72% und 76% im Jahre 1992 respektive 1993) unter der von Lambelet-Hauerter (1986) benutzten potentiellen Dominanzschwelle von 1 Mio/ha. Die Ackerkräuter mit den meisten Individuen waren mehrheitlich weit verbreitete Arten und/oder N-Zeigerpflanzen. Darunter befanden sich «Unkräuter» wie Amaranth, Gänsefußarten, Persischer Ehrenpreis, Acker-Taubnessel und die Vogelmiere. Sie dürften aber trotz eines massenhaften Auftretens kaum zu einer nennenswerten Verunkrautung der gesamten Äcker führen (Heckmann 1988). Zudem beobachtete Otte (1990), dass in herbizidfreien und ungedüngten Ackerrandstreifen die Samenproduktion der Wildkräuter abnahm und die N-Dominanzbestände mit den Jahren abgebaut wurden. Erfreuliche Aussagen bezüglich des Artenschutzes ergaben sich aus den Samenpotentialbestimmungen. Nach den vorliegenden Ergebnissen über den Samenvorrat von nur acht Äckern aus einem der intensivsten Ackerbaugesamtes des schweizerischen Mittellandes kamen vier seltene und gefährdete Ackerwildkrautarten vor. Diese traten meistens als Einzelexemplare am Feldrand oder in der Feldmitte von kleinen Parzellen auf, die an wertvolle ökologische Ausgleichsflächen angrenzten.

Neutrale oder basische Böden auswählen

Beim Anlegen von extensiven Ackerstreifen als ökologische Ausgleichsflächen

sollten aufgrund der Ergebnisse dieser Studie sowie aufgrund von Erfahrungen aus dem Ausland vorläufig die nachfolgenden Punkte beachtet werden:

- neutrale oder alkalische Böden (ausgenommen Moorböden) auswählen, um das Risiko einer starken Verunkrautung

möglichst gering zu halten. Diese Bodentypen besitzen im Vergleich zu den sauren Böden deutlich geringere Samendichten bei gleichzeitig hoher Artenvielfalt.

- Ackerschonstreifen am Feldrand und entlang von bestehenden Lebensräumen anlegen. Die Artenvielfalt ist am Rand

Tab. 4. Artenliste der Ackerwildkräuter bestimmt mittels der Auskeimungsmethode für die ausgewählten Ackerflächen

Pflanzenname Lateinisch / Deutsch	Lateinisch / Deutsch
<i>Achillea millefolium</i> Gewöhnliche Schafgarbe	<i>Linaria vulgaris</i> Gemeines Leinkraut
<i>Agropyron repens</i> Kriechende Quecke	<i>Lolium perenne</i> Englisches Raygras
<i>Agrostis stolonifera</i> Kriechendes Straussgras	<i>Matricaria inodora</i> Geruchlose Strandkamille
<i>Amaranthus retroflexus</i> Zurückgekrümmter Amaranth	<i>Mercurialis annua</i> Einjähriges Bingelkraut
<i>Anagallis arvensis</i> Acker-Gauchheil	<i>Myosotis arvensis</i> Acker-Vergissmeinnicht
<i>Arabidopsis thaliana</i> Schottenkresse	<i>Papaver rhoeas</i> Klatsch-Mohn
<i>Arenaria serpyllifolia</i> Quendelblättriges Sandkraut	<i>Plantago lanceolata</i> Spitz-Wegerich
<i>Artemisia vulgaris</i> Gemeiner Beifuss	<i>Plantago media</i> Mittlerer Wegerich
<i>Atriplex patula</i> Gewöhnliche Melde	<i>Poa annua</i> Einjähriges Rispengras
<i>Brassica napus</i> Raps	<i>Poa pratensis</i> Wiesen-Rispengras
<i>Capsella bursa-pastoris</i> Gemeines Hirtentäschel	<i>Poa trivialis</i> Gemeines Rispengras
<i>Cardamine hirsuta</i> Vielstengeliges Schaumkraut	<i>Polygonum aviculare</i> Vogel-Knöterich
<i>Cerastium caespitosum</i> Gewöhnliches Hornkraut	<i>Polygonum convolvulus</i> Windenknöterich
<i>Chenopodium album</i> Weisses Gänsefüss	<i>Polygonum persicaria</i> Pfirsichblättriger Knöterich
<i>Chenopodium polyspermum</i> Vielsamiger Gänsefüss	<i>Portulaca oleracea</i> Portulak
<i>Crepis capillaris</i> Kleinköpfiger Pippau	<i>Ranunculus repens</i> Kriechender Hahnenfüss
<i>Dactylis glomerata</i> Knautgras	<i>Raphanus raphanistrum</i> Acker-Rettich
<i>Daucus carota</i> Wilde Möhre	<i>Senecio vulgaris</i> Gemeines Kreuzkraut
<i>Digitaria sanguinalis</i> Bluthirse	<i>Setaria viridis</i> Grüne Borstenhirse
<i>Echinochloa crus-galli</i> Hühnerhirse	<i>Silene alba</i> Weisses Waldnelke
<i>Erucastrum gallicum</i> Französische Rampe	<i>Sinapis arvensis</i> Acker-Senf
<i>Erysimum cheiranthoides</i> Acker-Schöterich	<i>Solanum nigrum</i> Schwarzer Nachtschatten
<i>Euphorbia helioscopia</i> Sonnenwend-Wolfsmilch	<i>Sonchus arvensis</i> Acker-Gänsedistel
<i>Festuca rubra</i> Rot-Schwingerl	<i>Stellaria media</i> Vogelmiere
<i>Galinisoga ciliata</i> Bewimpertes Knopfkraut	<i>Taraxacum officinale</i> Gewöhnlicher Löwenzahn
<i>Geranium molle</i> Weicher Storchschnabel	<i>Thlaspi arvense</i> Acker-Täschelkraut
<i>Hedera helix</i> Efeu	<i>Trifolium repens</i> Weissklee
<i>Holcus lanatus</i> Wolliges Honiggras	<i>Triticum aestivum</i> Weizen
<i>Kickxia elatius</i> Pfeilblättriges Leinkraut	<i>Veronica persica</i> Persischer Ehrenpreis
<i>Lamium amplexicaule</i> Stengelumfassende Taubnessel	<i>Veronica serpyllifolia</i> Quendelblättriger Ehrenpreis
<i>Lamium purpureum</i> Acker-Taubnessel	<i>Viola arvensis</i> Acker-Stiefmütterchen
<i>Linaria minor</i> Kleines Leinkraut	

Tab. 5. Prozentualer Anteil der häufigsten Arten am Total der gekeimten Sämlinge in den acht ausgewählten Ackerflächen

Pflanzenname Deutsch	% - Anteil	
	1992	1993
Zurückgekrümmter Amarant	8,8	19,6
Gemeines Hirtentäschel	5,0	3,4
Vielstengeliges Schaumkraut	3,0	5,0
Gewöhnliches Hornkraut	4,8	8,4
Weisser Gänsefuss	7,0	8,1
Vielsamiger Gänsefuss	10,0	3,9
Acker-Taubnessel	6,5	5,4
Vogelmiere	3,8	3,6
Gewöhnlicher Löwenzahn	21,0	1,2
Persischer Ehrenpreis	6,3	8,9

deutlich höher als in der Mitte der Felder und die Wiederbesiedelung durch typische Tierarten wird somit erleichtert (Riecken 1992). Zudem stellte Bolz (1991) fest, dass diese zusätzlichen Pufferzonen positive Effekte auf die angrenzenden Lebensräume ausüben.

Getreide, Raps und Erbsen eignen sich zur Anlage von mehrjährigen extensiven Ackerrandstreifen. Die angebauten Kulturen helfen mit, mögliche Problemunkräuter teilweise zu konkurrenzieren, ohne das Aufkommen gefährdeter und seltener Arten völlig zu unterdrücken. Lichtbedürftige und konkurrenzschwache Ackerbegleitarten können sich entwickeln.

drei bis sechs Meter breite Ackerrandstreifen haben sich bisher bewährt.

Ökonomisch betrachtet fallen zudem keine Saatgutkosten für die Anlage von Ackerwildkrautstreifen (Buntbrache-Streifen) an. Im Falle einer Einsaat würden diese heute ungefähr 5000 bis 10000 Franken pro Hektar ausmachen.

Positive Effekte auf Nützlinge

Als Fazit kann festgehalten werden, dass extensive Ackerstreifen auf neutralen oder alkalischen Böden (ca. 30 % der offenen Ackerfläche der Schweiz) eine wertvolle Möglichkeit bieten, seltene und gefährdete Ackerwildkräuter zu fördern. Die vorliegenden Resultate deuten darauf hin, dass der Samenvorrat an Feldrändern artenreicher und aus der Sicht des Naturschutzes interessanter ist als in der Feldmitte. Ackerrandstreifen als zusätzliche ökologische Ausgleichsflächen könnten somit im intensiv genutzten Agrarraum angelegt werden. Im Sinne der integrierenden Pflanzenproduktion würden die stand-

ortgerechten Ackerwildkräuter und ihre angepassten Tierarten gefördert. Ferner können positive Effekte der Ackerstreifen auf die Nützlingspopulationen und ein reduzierter Schädlingsbefall der Kulturen erwartet werden (Strottdrees 1991).

RÉSUMÉ

Promouvoir les adventices des champs du stock semencier

L'estimation du stock semencier a été faite sur huit parcelles de grandes cultures de l'école d'agriculture du Seeland à Anet (Suisse). La flore potentielle du bord et des milieux des parcelles situées à proximité d'éléments naturels de valeurs écologiques différentes a été étudiée selon une méthode usuelle d'analyse du stock semencier du sol. L'objectif du travail a consisté à définir les critères des sites favorables à l'établissement de bandes culturales. Les bords des champs, surtout lorsqu'ils se trouvaient à proximité d'éléments naturels de bonne valeur écologique, possédaient une flore plus diversifiée et plus intéressante du point de vue de la protection des espèces que les milieux des parcelles. Les résultats de l'étude ont permis de faire les recommandations suivantes: mettre en place les bandes culturales sur sol alcalin ou neutre, au bord des champs et le long d'éléments naturels existants. Selon les expériences actuelles, les cultures de céréales, de colza et de pois se prêtent à la mise en place de ce genre de bandes.

SUMMARY

Promote the weeds from the seed banks of arable fields

The content weed seeds was determined in eight arable fields situated at the Agricultural School "Seeland" near Ins (Switzerland). The purpose of the study was to characterize the favorable site criterions for establishing extensive field strips. The potential flora of the border and center of fields situated close to natural elements differing in the ecological value has been studied by using a common method for seed bank analysis. The edges, especially when situated close to natural elements with a high ecological value, had a more diverse and interesting flora from the point of view of species protection as compared to the center of the fields. The results of the study allow to make the following recommendation: extensive field strips should be established as field margins on calcareous or neutral soils, at field edges and along existing natural elements. Based on present experience this kind of land strips is successful with cereals, canova (rape) and peas.

KEY WORDS: weed seed banks, arable fields, flora diversity, field margins, restoration, creation.

LITERATUR

- Albrecht H., Bachthaler G., 1988. Die Segetalflora zweier bayerischer Ackerstandorte 1986/87 im Vergleich zu Untersuchungsergebnissen von 1955/56 bzw. 1965. *Z. PflKrankh. PflSchutz*, Sonderh. XI, 163-174.
- Albrecht H., und Bachthaler G., 1989. Unkraut-samengehalte und Bodeneigenschaften von Ackerflächen in Bayern. *Weed Research* 30, 101-108.
- Anonym, 1992. Entwicklungen im Samenpotential von Ackerböden nach dem Aussetzen von Unkrautregulierungsmassnahmen. *Landwirtschaftliches Jahrbuch* 69 (7), 837-860.
- Barralis G. et Chadoeuf R., 1987. Potentiel semencier des terres arables. *Weed Research* 27, 417-424.
- Berthoud G., Duelli P., Burnand J.D., Theurillat J.P., Gogel R., Wiedermeier P. et Hanggi A., 1989. Méthode d'évaluation du potentiel écologique des milieux. Rapport 39 du programme national SOL, Liebefeld-Bern, 165 S.
- Bolz D., 1991. Bielefelder Ackerrandstreifenprogramm erfolgreich angelaufen. *LÖLF-Mitteilungen* 16 (1), 30-34.
- FAC, 1989. Methoden für Bodenuntersuchungen. Schriftenreihe der FAC Nr. 5. Eidg. Forschungsanstalt für Agrikulturchemie und Umwelthygiene (FAC), Liebefeld-Bern. 266 S.
- Heckmann K., 1988. Kreis Soest: Landwirte beteiligen sich aktiv am Schutzprogramm für Ackerwildkräuter. *LÖLF-Mitteilungen* 13 (4), 38-43.
- Hurle K., Maier J., Weisshaar Th., Mozer b. und Pulcher-Hüssling M., 1988. Auswirkungen unterlassener Pflanzenschutz- und Düngungsmassnahmen auf die Unkrautflora - Erste Ergebnisse aus einem mehrjährigen Versuchsprogramm. *Z. PflKrankh. PflSchutz*, Sonderh. XI, 175-187.
- Lambelet-Hauerter C., 1986. Analyse de la flore potentielle, en relation avec la flore réelle, en grandes cultures de la région genevoise. *Candollea* 41, 299-323.
- Otte A., 1990. Die Entwicklung von Ackerwildkraut-Gesellschaften auf Böden mit guter Ertragsfähigkeit nach dem Aussetzen von Unkrautregulierungsmassnahmen. *Phytocoenologia* 19 (1), 43-92.
- Riecken U., 1992. Grenzen der Machbarkeit von «Natur aus zweiter Hand». *Natur und Landschaft* 67 (11), 527-535.
- Roberts H.A. and Chancellor R.J., 1986. Seed banks of some arable soils in the English midlands. *Weed Research* 26, 251-257.
- Schacherer A., 1989. Das Niedersächsische Ackerwildkrautprogramm - erste Zwischenbilanz. *Inform. d. Naturschutz Niedersachs.* 9 (7), 125-136.
- Strottdrees J., 1992. Wirkung unterschiedlicher Produktionstechniken auf die Flora im Ackerschonstreifen. *Natur und Landschaft* 67 (6), 292-295.