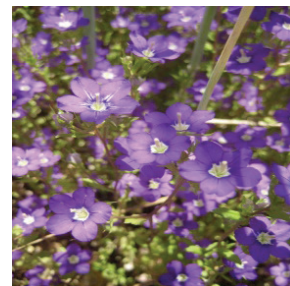
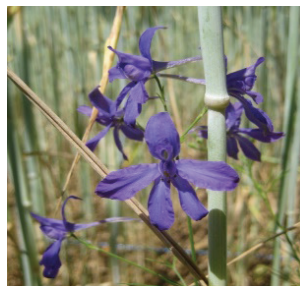


Praxisbroschüre

Wiederansiedlung seltener und gefährdeter Ackerwildkräuter im Biobetrieb



Inhalt

- 1 Warum seltene Ackerwildkräuter im Biobetrieb wieder ansiedeln?
- 2 Um welche Ackerwildkrautarten geht es?
- 3 Auswahl geeigneter Flächen
- 4 Saatgut
- 5 Ansiedlung durch Aussaat
- 6 Ansiedlung durch Bodenübertragung
- 7 Bewirtschaftungshinweise für die Etablierungsphase
- 8 Einfluss auf die Erträge der Kulturen
- 9 Können sich Ackerwildkrautsaaten dauerhaft etablieren?
- 10 Beratungs- und Bildungs-Angebote zum Ackerwildkrautschutz
- 11 Eigene Beobachtungen anstellen
- 12 Öffentlichkeitsarbeit
- 13 Literatur

1 Warum seltene Ackerwildkräuter im Biobetrieb wieder ansiedeln?

Umweltleistungen des ökologischen Landbaus stärken

Der Arten- und Individuenreichtum der Ackerflora ist im Ökolandbau deutlich höher als im konventionellen Anbau. Dennoch fehlen auch auf vielen ökologisch bewirtschafteten Feldern die standorttypischen Ackerwildkräuter, die hier aufgrund günstiger Lebensbedingungen (u.a. Verzicht auf Herbizide und synthetische Stickstoffdünger, reduzierte Stickstoffdüngung, geringer Maisanteil) vorkommen könnten.

Ein wichtiger Grund dafür ist, dass die meisten der heute ökologisch bewirtschafteten Ackerflächen erst seit den 90er Jahren umgestellt worden sind. Durch die während der konventionellen Vornutzung jährlich wiederkehrenden Herbizidanwendungen wurden die Bestände seltener und gefährdeter Ackerwildkrautarten ausgedünnt oder verschwanden ganz. Viele Arten sind seit mehreren tausend Jahren heimisch und somit lange an traditionelle, extensive Ackernutzung angepasst. Sie reagieren sehr empfindlich auf die seit den 50er Jahren des 20. Jahrhunderts eingeführten Herbizide. Durch langjährige intensive Bewirtschaftung ist auch ihr Bodensamenvorrat vielerorts erschöpft. Erfolgte die Intensivierung großräumig, fehlen zudem die Möglichkeiten einer spontanen Wiederbesiedlung aus benachbarten Flächen. Wanderschafe, die einst als „Samentaxi“ Ackerwildkräuter ausgebreitet haben, gibt es kaum noch. Auch der früher bedeutende Eintrag von Ackerwildkrautsamen mit der Saat spielt heute aufgrund der optimierten Saatgutreinigung keine Rolle mehr. Möchte man also im Biobetrieb seltene und gefährdete Ackerwildkräuter wieder etablieren, ist eine aktive Ausbringung von Samen notwendig. Das praktische Vorgehen zur Wiederansiedlung sowie die zusätzlichen Umweltleistungen, die der ökologische Landbau durch gezielte Förderung gefährdeter, standorttypischer Ackerwildkräuter erbringen kann, werden im Folgenden erläutert.

Vielfältige standorttypische Ackerwild- krautflora fördert Feldvögel und Bestäuber

Eine Reihe von Studien belegt, dass die Samen von Ackerwildkräutern eine wichtige Nahrungsquelle für Feldvögel darstellen (Marshall et al. 2003). Der Rückgang vieler Vogelarten hängt mit einer zu geringen Nahrungsverfügbarkeit im Winter bzw. im Frühjahr zusammen. Dies betrifft auch das Rebhuhn.

Blühende Ackerwildkräuter sind zudem eine wichtige Pollen- und Nektarquelle für Bestäuber, angefangen von den Wildbienen und Hummeln über Schwebfliegen bis hin zu Tag- und Nachtfaltern. Für sie ist das vielfältige Blütenangebot einer artenreichen Ackerwildkrautvegetation wertvoller als das einer monotonen (Gibson et al. 2006). Die Förderung der in der Agrarlandschaft natürlich vorkommenden Wildbienen und Hummeln ist auch für die Bestäubung von Kulturpflanzen wie Körnerleguminosen, Ölpflanzen, Beerensträuchern und Obstbäumen wichtig und führt zu höheren Erträgen.

Blühende Ackerwildkräuter erweitern das Trachtangebot für Honigbienen

Ackerwildkrautarten ergänzen auch das Trachtangebot für Honigbienen (Bild 1). Hierzu gehören u.a. Feld-Rittersporn, Kornblume, Storchschnabel-Arten, Taubnesseln und Hohlzahn-Arten, Echte Kamille, Acker-Vergissmeinnicht, Saat-, Sand- und Klatschmohn, Acker-Senf, Hasen-Klee und Acker-Stiefmütterchen (Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg, o.J.).

Vor allem in den Monaten April bis Juli bilden diese Ackerwildkrautarten ein wichtiges Nektar- und Pollenangebot. Besteht ein ausreichendes Blütenangebot durch Ackerwildkräuter, erübrigt sich die Aussaat spezieller Blümmischungen zur Förderung von Bienen und weiterer Insekten (siehe „Positionspapier zur Integration des Ackerwildkrautschutzes in Ansaat-Blühstreifen-Programme“, van Elsen & Loritz 2013).



Bild 1:
Echter Frauenspiegel als **Nahrungsquelle für die Honigbiene.**

Bildquelle:
Marion Lang. TU München

Ästhetik und bäuerliche Kultur

Viele heute selten gewordene Ackerwildkräuter sind attraktive Blütenpflanzen, die mit ihren Farben das Landschaftsbild aufwerten – man denke nur an das intensive Rot des Klatschmohns und das Blau der Kornblume. Ackerwildkräuter gehören als Begleiter des Getreidebaus seit der Jungsteinzeit zur Agrarlandschaft und damit seit mindestens 5000 Jahren zur bäuerlichen Kultur Mitteleuropas.

2 Um welche Ackerwildkrautarten geht es? 3 Auswahl geeigneter Flächen

Das Forschungsvorhaben, auf dem diese Praxisbroschüre basiert, befasste sich schwerpunktmäßig mit der Wiederansiedlung von Ackerwildkrautarten, die bei den empfohlenen Saatstärken keine negativen Auswirkungen auf die Erträge der Kulturarten haben.

Drei dieser Pflanzenarten, Feld-Rittersporn (*Consolida regalis*), Echter Frauenspiegel (*Legousia speculum-veneris*) und Acker-Steinsame (*Lithospermum arvense*), wurden genauer untersucht.

Alle drei Arten sind relativ konkurrenzschwach. Sie waren noch bis in die 70er Jahre des letzten Jahrhunderts auf Kalkäckern weit verbreitet und typische Begleiter des Getreidebaus. Seither sind sie stark zurückgegangen und gelten inzwischen als gefährdet. Diese und weitere untersuchte Ackerwildkräuter stehen in einer ganzen Reihe von Bundesländern auf der Roten Liste (RL) der gefährdeten Pflanzenarten (Hofmeister & Garve 2006), Feld-Rittersporn und Echter Frauenspiegel gelten auch deutschlandweit als gefährdet (RL Deutschland, Stufe 3; Korneck et al. 1996). Außerdem wurden Versuche zur kleinflächigen Übertragung von Kornblume (*Centaurea cyanus*), Klatsch- und Sandmohn (*Papaver rhoeas* und *P. argemone*), Breitblättriger Wolfsmilch (*Euphorbia platyphyllos*), Acker-Lichtnelke (*Silene noctiflora*), Breitblättrigem Hasenohr (*Bupleurum rotundifolium*), Acker-Hahnenfuß (*Ranunculus arvensis*), Kleinem Orant (*Chaenorhinum minus*), Ackerröte (*Sherardia arvensis*) und Acker-Krummhals (*Anchusa arvensis*) durchgeführt. Neben der Ausbringung von selbst gesammeltem und vermehrtem Saatgut wurde auch die Übertragung von samenhaltigem Ackerboden getestet. Dazu wurde die oberste Bodenschicht von artenreichen Ackerflächen auf artenarme, meist erst kürzlich auf ökologische Bewirtschaftung umstellte Felder ausgebracht.

Für die Ansiedlung von Ackerwildkräutern eignen sich besonders Randbereiche von Feldern, die zwischen ökologisch bewirtschafteten Äckern, an Wegrändern, an Süd- oder Westrändern von Hecken oder Rainen liegen. Die Flächen sollten nicht zu nährstoffreich und nicht staunass sein und der Boden auf keine Verfüllungen zurückgehen. Flächen in der Umgebung von Vertragsnaturschutz-Äckern, Feldflorenereservaten oder Schutzäckern sind besonders wertvoll, da sie zur Biotopvernetzung und -vergrößerung für die gefährdeten Ackerwildkrautarten und die damit verbundene Tierwelt beitragen.

Im Sommerhalbjahr vor der geplanten Ansiedlung sollte die Ackerwildkraut-Vegetation der Zielfläche erfasst und insbesondere sichergestellt werden, dass die Zielarten nicht bereits auf der Fläche vorkommen. Es wird weiterhin empfohlen, sich vor Beginn einer Maßnahme mit der zuständigen Naturschutzbehörde zu verständigen. Bei Ackerflächen in Naturschutzgebieten muss vorab das Einverständnis der zuständigen Naturschutzbehörde eingeholt werden.

4 Saatgut



Saatgutgewinnung

Bei der Beschaffung muss auf die ausschließliche Verwendung von autochthonem Samenmaterial geachtet werden. Das bedeutet, dass die Herkunft des Saatguts im selben Naturraum wie die Ausbringungsflächen liegen sollte.

Im Zweifelsfall können die Naturschutzberatung der Öko-Anbauverbände oder die zuständigen Naturschutzbehörden Auskunft geben.

Autochthones Saatgut von Ackerwildkräutern steht bisher nur sehr begrenzt zur Verfügung (siehe unten: Bezug von Saatgut). Insbesondere von Kornrade und Kornblume ist auf dem deutschen Markt nichtheimisches Saatgut oft unklarer Herkunft im Umlauf. Dieses Saatgut soll nicht ausgebracht werden, da es zu einer Florenverfälschung führen kann, die nicht wieder rückgängig zu machen ist.

Dort wo kein autochthones Ackerwildkraut-Saatgut verfügbar ist, können kleinere Saatgutmengen von Vertragsnaturschutz-Flächen, Feldflorenereserven bzw. Schutzäckern oder von langjährig ökologisch bewirtschafteten Flächen per Handsammlung gewonnen werden. Dafür sind entsprechende Artenkenntnisse erforderlich.

Es ist zu beachten, dass nach dem Bundesnaturschutzgesetz wild lebende Pflanzen oder deren Früchte und Samen generell nur in geringen Mengen für den persönlichen Bedarf entnommen werden dürfen. Auch dies gilt nur für Flächen, die keinem Betretungsverbot unterliegen, wie Wegränder oder nicht eingezäunte Brachen und Ruderalflächen. Bei kleinen Beständen ist zu gewährleisten, dass durch die Entnahme nicht das Überleben der gesamten Population gefährdet wird.

Innerhalb landwirtschaftlicher Nutzflächen ist grundsätzlich das Einverständnis des Flächeneigentümers einzuholen.

Wer wildlebende Pflanzen oder Pflanzenteile für den Handel oder für gewerbliche Zwecke sammelt, braucht dazu neben der Erlaubnis des Eigentümers auch die Genehmigung der Naturschutzbehörde. Eine Sammelgenehmigung der zuständigen Naturschutzbehörde ist immer notwendig, wenn die Entnahme aus Naturschutz- und FFH-Gebieten erfolgen soll. Beim Sammeln ist darauf zu achten, dass das Saatgut reif und trocken gewonnen wird. Hier müssen Besonderheiten in der Abreife der einzelnen Arten berücksichtigt werden.

Der **Feld-Rittersporn** blüht zwischen Mai und August (Bild 2a). Die ersten Samen sind ab Mitte Juli ausgereift, was an ihrer Schwarzfärbung zu erkennen ist (Bild 2b).

Da an einer Pflanze immer wieder neue Blüten und Früchte entstehen, sind – je nach Witterung – mehrere Erntetermine im Abstand von ein bis zwei Wochen sinnvoll. Die reifen Samen fallen leicht aus den aufgeplatzten Balgfrüchten heraus, weshalb nicht zu spät geerntet werden darf. Sie sind schwach giftig und sollten auf keinen Fall verzehrt werden. Eigene Zählungen haben ergeben, dass pro Pflanze im Durchschnitt mit einer Produktion von 400 Samen (0,6 g) gerechnet werden kann. Dieser Wert kann jedoch je nach Standort stark variieren.

Die Blüte vom **Acker-Steinsamen** kann schon im April einsetzen (Bild 3a). Pro Klausenfrucht werden drei bis vier Samen gebildet, die zunächst grün gefärbt sind. Sobald sich die Samen gegen Mai–Juni braun färben (Bild 3b), sind sie reif, bleiben jedoch noch relativ lange haften. Der Steinsame kann daher meist an einem einzigen Termin abgeerntet werden. Bis zur Getreideernte können jedoch noch weitere Blüten und reife Samen folgen. Im Mittel werden ca. 180 Samen (0,8 g) pro Pflanze gebildet.

Der **Echte Frauenspiegel** fängt ab Juni zu blühen an (Bild 4a) und bildet zahlreiche winzige Samen in länglichen Kapsel Früchten. Sobald diese Anfang Juli reif werden, entstehen an der Spitze Löcher, aus denen die Samen leicht herausfallen (Bild 4b). Der Frauenspiegel sollte daher – wie der Feld-Rittersporn – zu mehreren Zeitpunkten geerntet werden.

Heiße und trockene Tage können zu einer schnellen Abreife und anschließendem Absterben der Pflanzen führen. Nach dem Verblühen ist der Frauenspiegel nur noch schwer im Feld zu erkennen, sodass man erntewürdige Bestände schon zum Zeitpunkt der Blüte markieren sollte, um sie leichter wieder zu finden.

Pro Pflanze kann mit einer Produktion von rund 480 Samen (0,1 g) gerechnet werden.



Bild 2a:
Feld-Rittersporn in Blüte.

Bild 2b:
Die Balgfrüchte des Feld-Rittersporn werden ab Mitte Juli reif und geben die schwarzen Samen frei.

Bildquelle:
Marion Lang, TU München



Bild 3a:
Acker-Steinsame in Blüte.

Bild 3b:
Reife Samen vom Acker-Steinsame können schon ab Mai – Juni gefunden werden.


Bildquelle:
Marion Lang, TU München



Bild 4a:
Echter Frauenspiegel in Blüte.

Bild 4b:
Der Echte Frauenspiegel produziert ab Anfang Juli Kapsel Früchte mit zahlreichen kleinen Samen.

Bildquelle:
Marion Lang, TU München



Je dichter der Kulturartenbestand, desto geringer fällt die Samenproduktion der Ackerwildpflanzen aus. Nach der Ernte kann, v.a. der Echte Frauenspiegel, seine Entwicklung in der Stoppel fortsetzen, sodass weitere Blüten und Samen entstehen können. Bei der Sammlung von Saatgut sollte an möglichst vielen verschiedenen Orten und Pflanzen geerntet werden, um die genetische Vielfalt aufrecht zu erhalten.

Eine weitere Möglichkeit ist die Übertragung von Mähgut, wie sie zur Anlage artenreichen Grünlandes gelegentlich angewendet wird. Wird etwa der Aufwuchs einer artenreichen Ackerbrache schonend gemäht und übertragen, lassen sich auch dadurch Ackerwildkraut-Samen übertragen.

Dabei findet jedoch eine Selektion statt, indem nur Saatgut des Teils der Vegetation erfolgreich übertragen wird, das zum Mahdzeitpunkt reif und noch nicht ausgefallen ist. Weiter werden kleinwüchsige Arten durch die Mahd u.U. nicht erfasst und möglicherweise für die Landwirtschaft problematische Arten (wie Problemgräser; Kratzdistel oder Ampfer) übertragen.

Eine vollständige Erfassung der Pflanzenarten von Ziel- und Spenderfläche vor Durchführung der Maßnahme ist daher unerlässlich.

Bezug von Saatgut

Im Naturraum Münchner Ebene (Bayern) kann für größere Flächen Ackerwildkraut-Saatgut autochthoner Herkunft vom Saatgutvermehrer Krimmer (Sünzhauser Str. 5, 85354 Freising – Pulling, Tel. 08161/5957, Fax: 08161/50263) bezogen werden. Hier sind u.a. Feld-Rittersporn, Ackersteinsame, Echter Frauenspiegel und Finkensame verfügbar.

Für andere Naturräume in Bayern (Frankenalb, Tertiär-Hügelland) werden derzeit Vermehrungen von Ackerwildkräutern aufgebaut.

Der Verband deutscher Wildsamens- und Wildpflanzenproduzenten e.V. (VWW) bietet eine Artenliste an, mit der man deutschlandweit prüfen kann, welche Arten in der eigenen Region angebaut werden (www.natur-im-vww.de/).

Zu erwarten ist, dass sich aufgrund steigender Nachfrage nach autochthonem Saatgut auch das Angebot verbessern wird.

Lagerung des Saatgutes

Wenn ganze Pflanzen oder Samenstände geerntet werden, sollten diese an einem schattigen, trockenen Ort auf Horden oder Planen an der Luft getrocknet werden; zudem sollten nur flache Schichten gebildet werden, damit die Luft gut zirkulieren kann und sich kein Schimmel oder Fäulnis bilden. Um die Keimfähigkeit zu erhalten, ist schonender Drusch erforderlich; das Saatgut sollte nach der Reinigung an einem kühlen (2–4 °C), dunklen, trockenen und vor Mäusen sicheren Ort gelagert werden.

Mischungen oder einzelne Arten säen?

Die drei Ackerwildkrautarten, welche im Projekt genauer untersucht wurden, können gut zusammen ausgesät werden (Bild 5). Wichtig ist, dass gemeinsam ausgesäte Ackerwildkrautarten ähnliche Keimungsansprüche haben, also entweder schwerpunktmäßig im Herbst oder im Frühjahr keimen. Soll die Ackerwildkrautvegetation gezielt mit einzelnen Arten angereichert werden, ist auch das möglich (Bild 6).

Um Arten verschiedener Korngrößen zusammen auszusäen, empfiehlt sich die Mischung des Saatguts mit Getreide- oder (GVO-freiem) Sojaschrot, was eine Entmischung der Korngrößen vermindert (Bild 10).



Bild 5:
Saat einer Mischung aus Feld-Rittersporn, Echtem Frauenspiegel und Acker-Steinsame in Winterroggen.

Bildquelle: Julia Prestele, LfL



Bild 6:
Saat einer einzelnen Art (Feld-Rittersporn) in Winterroggen.

Bildquelle: Julia Prestele, LfL

5 Ansiedlung durch Aussaat



Bild 7a:
Blanksaat von
Ackerwildkräutern.



Bild 7b:
Blanksaat von Acker-
wildkräutern im Frühjahr.

Zu sehen sind hier:
Feld-Rittersporn,
Echter Frauenspiegel
und Acker-Steinsame
sowie bodenbürtige Arten
wie Acker-Hellerkraut.

Bildquelle:
Julia Prestele, LfL



Bild 8a:
Einsaam der Ackerwild-
kräuter in Dinkel.



Bild 8b:
Untersaat von Acker-
wildkräutern in Dinkel
im Frühjahr.
Zu sehen sind hier:
Feld-Rittersporn,
Echter Frauenspiegel
und Acker-Steinsame
sowie bodenbürtige
Arten wie Acker-Heller-
kraut und Purpurrote
Taubnessel.

Bildquelle:
Julia Prestele, LfL

Blanksaat oder Untersaat?

Beide Saatverfahren können zur Ansiedlung von Ackerwildkrautarten verwendet werden. Nach einer Blanksaat (Bild 7) wachsen die Ackerwildkräuter ohne Konkurrenz durch eine Kultur in einer Art „Blühstreifen“ oder „Blühfenster“. Bei Blanksaat ist es sinnvoll, eine Mischung aus mindestens drei Ackerwildkrautarten anzusäen. So kann das Risiko verringert werden, dass sich unerwünschte Arten wie Ackerkratzdistel, Gewöhnliche Vogelmiere oder Acker-Fuchschwanz ausbreiten. Auf Ackerflächen, die in dieser Hinsicht problematisch sind und ein großes Potenzial an bodenbürtigen Wildkrautsamen aufweisen, ist eine Blanksaat nicht zu empfehlen. Die Blanksaat ist die effektivste Methode zur Etablierung von Ackerwildkräutern. Hier kann mit gleicher Saatmenge wie bei der Untersaat in Getreide ein Mehrfaches an Blüten und Samen pro Flächeneinheit erreicht werden. Bei der Untersaat (Bild 8) wird unmittelbar nach der Ansaat der Deckfrucht das Saatgut der Ackerwildkräuter ausgebracht (Hinweise zum Saatverfahren siehe unten). Ackerwildkräuter und Kulturart (Deckfrucht) teilen sich hier den Standortraum. Dieses Verfahren orientiert sich an den Verhältnissen, unter denen die Ackerwildkräuter auch bei spontanem Auftreten landwirtschaftliche Kulturen, vor allem Getreide, begleiten. Es bietet die Vorteile, dass keine Ackerfläche für den Anbau der Wildkräuter verloren geht und dass das Risiko des Auftretens unerwünschter Ackerwildkräuter nicht größer ist als beim Anbau der Kulturart ohne Einsaam. Das Verfahren hat aber den Nachteil, dass die Etablierung der gewünschten Ackerwildkrautarten weniger effektiv ist als bei der oben beschriebenen Blanksaat. Ein guter Kompromiss wurde hier durch Reduktion der Kultursaatstärke erzielt (z.B. von 360 auf 200 Körner pro m²). Dies führte zu einer verbesserten Etablierung der Zielarten, einer stärkeren Unkrautunterdrückung und zu einem nur moderaten Rückgang des Ernteertrags der Kulturart.

Saatzeitpunkt

Die drei im Projekt genauer untersuchten Arten (Feld-Rittersporn, Acker-Steinsame und Echter Frauenspiegel) sind winterannuell. Das heißt, sie keimen bevorzugt bei niedrigen Temperaturen im Herbst unter Wintergetreide. In der Literatur wird berichtet, dass beim Echten Frauenspiegel auch die Frühjahrskeimung eine wichtige Rolle spielt (Schneider et al. 1994), und aus der Saatgutvermehrung ist bekannt, dass sich auch die anderen beiden Arten bei Frühjahrsaussaat gut etablieren können.

Deshalb wurde im Forschungsprojekt neben drei Herbstterminen auch ein Saatzeitpunkt im Frühjahr getestet:

- Ende September bis Anfang Oktober
(Saatzeit Winterroggen)
- Anfang bis Mitte Oktober
(Saatzeit Dinkel)
- Ende Oktober bis Anfang November
(Saatzeit Winterweizen)
- Mitte März bis Mitte April
(Saatzeit Sommergetreide).

Es konnte für alle drei untersuchten Arten klar gezeigt werden, dass der **günstigste Saatzeitpunkt in der zweiten Septemberhälfte** liegt und auch **Saattermine in der ersten Oktoberdekade noch gute Ergebnisse** bringen (Bild 9). Der Etablierungserfolg fällt bei Saatterminen in der zweiten Oktoberhälfte deutlich ab, so dass von Saaten nach Mitte Oktober und im November abgeraten werden muss. Die Frühjahrsansaat waren im Versuch nicht erfolgreich (Ausnahme: Blanksaat von Echtem Frauenspiegel) und werden daher für den Praxisbetrieb nicht empfohlen. Möglicherweise sind sie für die Saatgutvermehrung dennoch geeignet, da hier mit höheren Saatstärken gearbeitet werden kann, Auswinterungsverluste reduziert werden können und zudem die Ernte der Wildkräuter nicht vom Erntetermin des Getreides abhängig ist und somit später stattfinden kann. Zudem kann eine Frühjahrsansaat in der Saatgutvermehrung aufgrund des deutlich geringeren Unkrautdrucks arbeitswirtschaftliche Vorteile bieten.

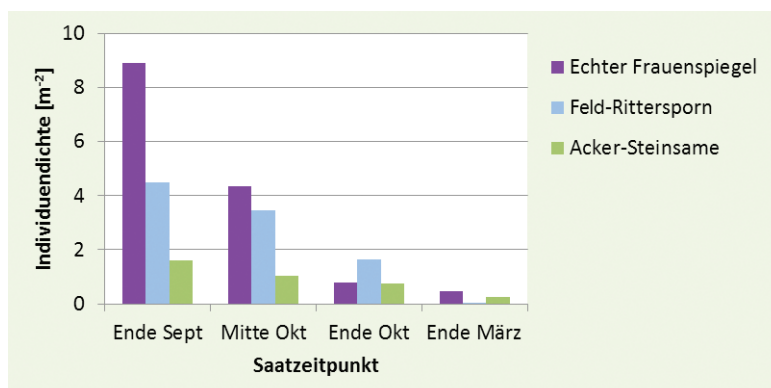


Bild 9:
Ansiedlungserfolg verschiedener Ackerwildkrautarten in Abhängigkeit von deren Aussaatzeitpunkt.
Aussaat Herbst 201 bzw. Frühjahr 2012 mit Deckfrucht Winterroggen, Aufnahme der Individuendichte kurz vor der Ernte im Juli 2012.

Saatbettbereitung, Saattechnik und -tiefe

Zur Ansaat der Ackerwildkräuter genügt die für die Ausbringung von Getreide übliche Saatbettbereitung. Nach einer Pflugfurche wird der Acker mit Kreiselegge oder Saatbettkombination saatkünftig hergerichtet. Das Saatbett sollte nicht zu grob sein, da die Ackerwildkräuter entweder Lichtkeimer sind oder eine sehr flache (0,5–1,0 cm) Ablage bevorzugen. Walzen nach der Saat erhöht den Bodenschluss und damit die Etablierungschancen der Ackerwildkräuter.

Für kleine Flächen (bis etwa 1000 m²) kann die Aussaat mit der Hand erfolgen. Hierzu wird das Saatgut der Ackerwildkräuter mit Getreideschrot oder (GVO-freiem, ausgepresstem) Sojaschrot gemischt, um die Verteilgenauigkeit zu verbessern (Bild 10).



Günstig ist es, die Aussaatfläche zu halbieren oder zu dritteln und dann die Saatmenge entsprechend in zwei bis drei Portionen auszubringen. So lassen sich Säfehler vermeiden und eine gleichmäßige Verteilung erzielen.

Für größere Flächen kann entweder ein Mikrogranulatstreuer oder eine normale Sämaschine verwendet werden. Bei dieser sollte der Federdruck ganz weggenommen werden, so dass die Säschare nicht oder nur wenig in den Boden eindringen. Auch hier empfiehlt es sich, das Saatgut mit Schrot zu strecken, um die Verteilgenauigkeit zu verbessern.

Der Mikrogranulatstreuer hat den kleinen Nachteil, dass sich bei der Saat von Mischungen das Saatgut aufgrund des unterschiedlichen spezifischen Gewichts der einzelnen Komponenten beim Ausstreuen etwas entmischen kann.

Bild 10:
Mischen von Ackerwildkraut-Saatgut mit (GVO-freiem) Sojaschrot zur Verbesserung der Streugenauigkeit.

Bildquelle:
Julia Prestele, LfL

Saatstärke

Eine günstige Saatstärke liegt für Feld-Rittersporn, Acker-Steinsame und Echten Frauenspiegel bei 100–300 Samen pro Quadratmeter. Bei Mischungen mehrerer Arten ist insgesamt eine Saatstärke von 200–400 Samen pro Quadratmeter anzustreben. Bei geringeren Saatmengen sinkt die Wahrscheinlichkeit für eine erfolgreiche Etablierung deutlich ab, bei höheren Saatmengen können sich die Ackerwildkräuter gegenseitig Konkurrenz machen und den Ertrag verringern. Bei den empfohlenen Saatstärken lagen die Ertragsverluste von Roggen im Versuch unter 10 %. Auf Basis des Tausendkorngewichtes (TKG) der jeweiligen Art (Kästner et al. 2013) und der Größe der zu besäenden Fläche, lässt sich so die notwendige Saatgutmenge berechnen (Tab. 1):

$$\text{Saatgutmenge [kg]} = \frac{(\text{TKG [g]} \cdot \text{Saatstärke [Samen/m}^2] \cdot \text{Flächengröße [ha]})}{100}$$

Art	TKG in g	Saatgutmenge in kg/ha			
		100 Samen/m ²	200 Samen/m ²	300 Samen/m ²	400 Samen/m ²
Echter Frauenspiegel	0,22–0,28	0,22–0,28	0,44–0,56	0,66–0,84	0,88–1,12
Feld-Rittersporn	0,98–1,80	0,98–1,80	1,96–3,60	2,94–5,40	3,92–7,20
Acker-Steinsame	3,0–6,0	3,00–6,00	6,00–12,00	9,00–18,00	12,00–24,00

Die Saatgutkosten hängen stark von den aktuellen Marktbedingungen ab. Für einige Arten liegen die Produktionsmengen noch sehr niedrig und ihr Preis ist dementsprechend hoch. Dies kann sich allerdings bei steigender Nachfrage rasch ändern. Aktuell fallen bei einer Mischsaat der drei oben genannten Ackerwildkrautarten mit je 100 Samen pro m² Saatgutkosten bis zu 1000 € pro ha an.

Tab. 1:
Berechnungsbeispiele der benötigten Saatgutmenge pro Hektar bei unterschiedlichen Saatkichten und üblicher TKG-Spannweite.

6 Ansiedlung durch ■ Bodenübertragung

Eine weitere Möglichkeit zur Ansiedlung von Ackerwildkrautarten ist die Übertragung von Oberboden. Der Ackerboden enthält große Mengen keimfähiger Ackerwildkrautsamen unterschiedlichsten Alters und ist damit so etwas wie das Gedächtnis dessen, was in vorangegangenen Jahren auf dem Acker gewachsen ist. Bei dem Verfahren der Oberbodenübertragung wird kein Saatgut gesammelt oder erworben, sondern Bodenmaterial von artenreichen Ackerflächen direkt auf solche Flächen übertragen, auf denen das Artenspektrum aufgrund der Vorbewirtschaftung verarmt und ausgedünnt ist. Der nachfolgend beschriebene Ablauf wird empfohlen.

Voruntersuchung und Flächenauswahl

Zunächst wird das vorhandene Artenspektrum der (artenarmen) Zielfläche und der (artenreichen) Spenderfläche komplett erfasst.

Der beste Zeitpunkt bei Anbau von Wintergetreide ist dazu meist die zweite Junihälfte, Sinn macht eine Übertragung nur, wenn die Bodenverhältnisse (insbesondere pH-Wert und Tiefgründigkeit) beider Flächen ähnlich sind.

Wie bei der Ansaat von Ackerwildkräutern gilt, dass autochthones Samenmaterial übertragen werden soll, d.h. dass sich Ziel- und Spenderfläche in möglichst naher Entfernung voneinander befinden. Im Versuchsmaßstab wurde im Forschungsprojekt überwiegend Boden innerhalb der gleichen Betriebe verwendet, also von langjährig umgestellten, artenreichen Bioäckern auf artenarme Umstellungsflächen übertragen. Denkbar ist aber auch die Verwendung von Boden von Schutzäckern. Selbstverständlich muss die Entnahme von Boden außerhalb des eigenen Betriebes mit dem Bewirtschafter der Flächen abgesprochen werden.

Zu beachten ist, dass keine landwirtschaftlich problematischen Arten wie Ampfer, Ackerkratzdistel oder Ackerfuchsschwanz übertragen werden sollen. Wenn also die potenzielle Spenderfläche entsprechende Arten aufweist, die auf der Zielfläche fehlen, sollte anstelle der Bodenübertragung das Ansaatverfahren gewählt werden.

Praktischer Ablauf der Bodenübertragung

Die Entnahme von Boden bietet sich i.d.R. im Zeitraum zwischen der Getreideernte und der Ansaat der Folgekultur an, also im Spätsommer bzw. Herbst. Im Versuchsmaßstab wurde im Projekt mit geringen Bodenmengen gearbeitet, indem Bodenproben von artenreichen Flächen mit dem Spaten entnommen und gemischt wurden. Weiter konnte exemplarisch auch die Übertragung mit Hilfe eines kleinen Schaufelbaggers erprobt werden. Um Verluste durch vorzeitige Keimung der Zielarten zu vermeiden, sollte der so gewonnene Boden möglichst kurz zwischengelagert und rasch auf die Zielfläche ausgebracht werden (Bilder 11 und 12).

Wie beim oben beschriebenen Ansaatverfahren war das Saatbett der Zielfläche vom Landwirt vorbereitet worden, wurde nun jedoch mit unterschiedlichen Bodenmengen der Spenderfläche flach überschichtet. In den Versuchen erwies sich, dass der Durchwuchs von bodenbürtigen Samen der Zielfläche umso geringer ist, je größer die aufgetragene Bodenmenge der Spenderfläche ist. Eine Überschichtung mit 3–5 cm Boden ist jedoch ausreichend, da Ackerwildkräuter überwiegend Lichtkeimer sind.

In den Versuchen erwies es sich außerdem als zielführend, das Samenmaterial des übertragenen Bodens ohne die Konkurrenz von Kulturpflanzen aufwachsen zu lassen. Im Versuchsmaßstab wurde mit „Blühfenstern“ gearbeitet; bei entsprechenden Bodenmengen ist auch die Anlage von streifenförmigen Parzellen denkbar (Bilder 13a und b).



Bild 11:
Übertragung von Boden mit Ackerwildkraut-Samen mithilfe eines Baggers und Radladers.

Bildquelle:
Anne Gärtner, Universität Kassel



Bild 12:
Geringfügige händische **Nachbearbeitung** bei der Bodenübertragung.

Bildquelle:
Anne Gärtner, Universität Kassel

Ansaat oder Bodenübertragung?

Zunächst erscheint der Aufwand einer Oberbodenübertragung im Vergleich zu einer Ansaat wesentlich höher. Dies trifft zu, was die Menge des zu bewegenden Materials betrifft – lediglich eine Tüte voll Boden zu übertragen macht keinen Sinn, da die darin enthaltene Samenmenge keine Etablierung überlebensfähiger Populationen erwarten lässt. Dessen ungeachtet hat die Methode jedoch den großen Vorteil, dass die gesamte Pflanzengesellschaft mit den assoziierten Bodenlebewesen der Spenderfläche übertragen wird, also auch solche Arten, die durch Sammelzeitpunkte möglicherweise nicht erfasst werden. Zudem wird unterschiedlich altes Samenmaterial übertragen. Nachteil ist die mögliche Übertragung unerwünschter Arten, die durch vorherige Erfassung der Vegetation von Spender- und Zielfläche (s.o.) ausgeschlossen werden muss.



Bilder 13a und b:

Blühfenster-Versuch mit ausgebrachtem artenreichen Boden bei Anlage im September 2011 (oben) und acht Monate später (unten).

Bildquellen:

Anne Gärtner und Thomas van Elsen, Universität Kassel

7 Bewirtschaftungshinweise ■ für die Etablierungsphase

Dauer der Etablierung und günstige Fruchtfolgen

Als Etablierungsphase für seltene Ackerwildkräuter sollte man drei Jahre einplanen. Für die Ansiedlung winterannueller Arten – wie Feld-Rittersporn, Echtem Frauenspiegel und Acker-Steinsame – haben sich Dinkel (Winterspelzweizen) und Winterroggen als günstig erwiesen (Bild 14 und 15). Beide Getreidearten eignen sich insbesondere wegen ihrer günstigen Saattermine. Aus dem Naturschutzprojekt „Lange Berge“ im Landkreis Coburg (Bayern) ist auch eine gute Eignung von Winterremmer bekannt. Winterweizen und Wintertriticale sind aufgrund der späteren Saattermine ungünstig, für Wintergerste liegen keine Erfahrungen vor.

Folgende für die Ackerwildkraut-Etablierung günstige Fruchtfolgen sind – aufgrund der in diesem Projekt vorliegenden Erfahrungen – denkbar:

- a) Dinkel/Winterroggen/Winterroggen/
Klee-Gras-Gemenge/Dinkel/... ;**
- b) Dinkel/Winterroggen/Winterroggen/
Erbsen/Dinkel/Winterroggen/
Klee-Gras-Gemenge/... .**

Statt Dinkel kann auch Winterremmer angebaut werden, sofern der Betrieb dafür einen gesicherten Absatz hat. Das Klee-Gras-Gemenge kann als Blanksaat, mit vorhergehender Pflugfurche, gesät werden oder auch als Stoppelsaat. Eine Untersaat ist wegen der starken Konkurrenz ungünstig für die Etablierung der Ackerwildkräuter.

Ungünstige Feldfrüchte während der dreijährigen Etablierungsphase der winterannuellen Ackerwildkräuter sind sommerannuelle Kulturen wie Feldgemüse, Sojabohnen, Erbsen, Kartoffeln, Zuckerrüben und Sommergetreide. In Klee- oder Luzerne-Grasgemengen haben eingebrachte Ackerwildpflanzen wegen des häufigen Schnitts und der rasch sich schließenden Vegetation so gut wie keine Entwicklungsmöglichkeiten. Während des Anbaus von Feldfutter oder Hackfrüchten überdauern die zuvor eingebrachten Arten zwar in der Samenbank des Bodens, können jedoch während dieser Anbaujahre nicht aussamen; parallel nimmt die Keimfähigkeit der im Boden gelagerten Samen ab. Für die Etablierung eingebrachter Arten ist es daher vorteilhaft, wenn zugunsten der Ackerwildkräuter nach dem Ansaatjahr möglichst zwei weitere Jahre lang Wintergetreide angebaut wird.



Bild 14:
Acker-Steinsame in Winterroggen.

Bildquelle:
Marion Lang, TU München



Bild 15:
Feld-Rittersporn in Winterroggen.

Bildquelle:
Marion Lang, TU München

Einsatz von Striegel oder Hacke?

Durch den Einsatz des Striegels oder der Hacke werden nicht nur ackerbaulich problematische Wildkräuter, sondern auch die Zielarten, also die seltenen und gefährdeten Ackerwildkrautarten, effektiv reduziert. Unter Berücksichtigung der hohen Etablierungskosten sollte deshalb in den ersten beiden Jahren der Einsatz von Striegel oder Hacke unterbleiben.

Darum ist auch bei der Auswahl der Flächen darauf zu achten, dass ackerbaulich problematische Ackerwildkräuter – wie Klettenlabkraut oder Ackerkratzdistel – dort nicht in größerer Dichte vorkommen. Nach der Etablierungsphase kann der Striegel in einem maßvollen Umfang wieder eingesetzt werden, sofern dies nötig ist.

Die Hacke – wie sie z.B. im Getreidebausystem „weite Reihe“ verwendet wird – ist in ihrer Effektivität dem Striegel überlegen. Deshalb sollte auf Flächen, auf denen das Ziel Ackerwildkrautschutz ist, im Wintergetreide auf die Hacke vollständig verzichtet werden. Wie stark einmal erfolgreich etablierte Populationen seltener und gefährdeter Ackerwildkräuter durch den Einsatz des Striegels dezimiert werden, konnte im Rahmen des Projektes nicht untersucht werden. Es gibt aber in der Literatur Hinweise, dass die Ackerwildkrautvegetation durch Verzicht auf Striegeln gefördert wird (Sprenger 2005).

Anbautechnik von Klee-Gras-Gemengen

Im Projekt konnten keine wesentlichen Unterschiede zwischen Klee-Gras-Anbau mit Grubber- bzw. Pflugeinsatz festgestellt werden. Es wird daher gefolgert, dass es für die Wiederansiedlung von Ackerwildpflanzen keine Rolle spielt, ob Klee-Gras-Gemenge als Stoppelsaat (mit vorhergehender Grubberbearbeitung) oder als Blanksaat (mit vorhergehender Pflugfurche und Saatbettbereitung) angelegt werden. Vergrabeversuche zeigten jedoch, dass die Samen des Feld-Rittersporn in tieferen Bodenschichten besser überdauern. Die Art könnte also durch eine Bodenbearbeitung mit Pflug gefördert werden. Acker-Steinsame reagiert wesentlich empfindlicher auf eine zweijährige als auf eine einjährige Klee-Gras-Phase. Die Etablierung von Klee-Gras als Untersaat ist nicht zu empfehlen, da die Untersaat bereits im Wintergetreide die Entwicklung der Ackerwildkräuter erheblich beeinträchtigt. Stoppel- oder Blanksaat von Klee-Grasgemengen sind auf Flächen mit der Zielsetzung Ackerwildkrautschutz daher zu bevorzugen.

Später Stoppelumbruch

Der Einfluss eines späten Stoppelumbruchs wurde im Rahmen des Projektes nicht untersucht. Der Stoppelumbruch erfolgte sowohl im Parzellenversuch als auch auf den Praxisbetrieben zu ortsüblichen Terminen. Häufig wird im Vertragsnaturschutz für Ackerwildkräuter eine Maßnahme „später Stoppelumbruch“ verlangt oder gesondert vergütet. Beispielsweise wird im Vertragsnaturschutzprogramm von Rheinland-Pfalz (PAULa) ein Stoppelumbruch, ab dem 1. September, finanziell gefördert. Fuchs & Stein-Bachinger (2008) empfehlen in ihrem Praxishandbuch für Naturschutz im Ökolandbau eine Stoppelbearbeitung, zumindest auf einem Teil des Feldes, erst nach Mitte September. Arten wie Feld-Rittersporn und Kornblume können nach dem Getreideschnitt erneut austreiben und Blüten bilden. Zudem werden spätblühende Ackerwildkräuter wie die Ackerröte, das Spieß- und das Eiblätrige Tännelkraut oder das Acker-Löwenmaul begünstigt, die ihre Fruchtreife oft erst nach der Getreideernte erreichen. Außerdem profitieren Amphibien, Feldhasen und samenfressende Feldvögel.

8 Einfluss auf die Erträge der Kulturen

Der Einfluss von Acker-Steinsame, Echter Frauenspiegel und Feld-Rittersporn auf die Erträge der Kulturarten wurde in folgenden Versuchen analysiert:

- a) Parzellenversuch zur Fruchtfolge (Erträge von Dinkel und Winterroggen);
- b) On-Farm-Versuch auf vier Praxisbetrieben (Erträge von Winterweizen, Winterroggen, Dinkel, Soja, Hafer);
- c) Parzellenversuch zur Saatstärke der Ackerwildkräuter (Ertrag von Winterroggen).

Hierbei zeigte sich, dass eine Ackerwildkraut-Einsaat (Mischsaat, 850 Samen/m²) keinen Einfluss auf die Erträge hatte. In einem speziellen Saatlösungs-Versuch hingegen wurde bei Mischsaat der drei Arten ab 400 Samen/m² ein Ertragsrückgang von 10% beobachtet. In Klee-Gras-Gemenge kamen keine und in Sommer-Erbse maximal 13 Individuen von Frauenspiegel pro Quadratmeter vor. Ein Einfluss auf den Ertrag dieser Kulturen kann also ausgeschlossen werden. Es werden daher Saatstärken bis 400 Samen/m² empfohlen, wenn ein Ertragsrückgang beim Wintergetreide vermieden soll. Wird ein geringfügiger Ertragsrückgang in der oben genannten Größenordnung toleriert, kann die Saatstärke bis auf 850 Samen/m² (bei Mischsaat mehrerer Arten) erhöht werden.

9 Können sich Ackerwildkrautsaaten dauerhaft etablieren?

Die Wiederansiedlung kann als erfolgreich gelten, wenn sich die Zielarten vermehren und der Bodensamenvorrat über mehrere Jahre auf oder über dem Niveau der Menge an ausgesäten Samen bleibt. Für Feld-Rittersporn, Echter Frauenspiegel und Acker-Steinsame konnte unter Beachtung der in den vorhergehenden Kapiteln beschriebenen Rahmenbedingungen – optimale Saatlösungen, Saatlösungszeitpunkte und Kulturarten (Fruchtfolgen), Verzicht auf den Einsatz von Striegel bzw. Hacke, Verwendung von autochthonem Saatgut mit hoher Keimfähigkeit – eine erfolgreiche Etablierung der Ackerwildkraut-Populationen erreicht werden.

Ob die drei Zielarten auch langfristig über den Versuchszeitraum hinaus lebensfähige Populationen ausbilden, konnte im Rahmen des Projektes nicht geklärt werden. Hierzu wären längerfristige Erfolgskontrollen notwendig.

Die Ergebnisse der Bodenübertragungen weisen in die gleiche Richtung. Hier wurde der Etablierungserfolg über zwei Vegetationsperioden nach dem Jahr der Übertragung auf drei Praxisbetrieben, bei praxisüblicher Bodenbearbeitung und Fruchtfolge, untersucht. Teils fanden sich die Zielarten nach Umbruch von im Folgejahr angebautem Klee gras, teils aber auch nicht. Zu erwarten ist, dass Samen in tieferen Bodenschichten überdauern und bei günstigen Bedingungen in Folgejahren zur Entwicklung kommen, was aber durch Erfolgskontrollen belegt werden muss. Als wesentlicher Aspekt erscheint, dass eine überlebensfähige Population aufgebaut wird. Kommen nur wenige Individuen zur Entwicklung, besteht die Gefahr der genetischen Erosion und Degeneration der Population. Der Erfolg hängt wesentlich von den praktizierten Fruchtfolgen, Bodenbearbeitungs- und Beikrautregulierungsmaßnahmen ab.

10 Beratungs- und Bildungs-Angebote zum Ackerwildkrautschutz

Beratungsangebote

Fachberatung Naturschutz von Bioland e.V.
(Bayern: Katharina Schertler und Marion Lang;
Nordrhein-Westfalen: Veronika Heringhoff
Campos; Baden-Württemberg: Samuel Hoffmeier;
Niedersachsen: Eva Meyerhoff und Birgit Peter-
sen; Südtirol: Karoline Terleth).

www.bioland.de/infos-fuer-erzeuger/

fachberatung/fachberatung-naturschutz/

Diese Beratungsangebote können auch von
Biobetrieben der anderen Öko-Anbauverbände
genutzt werden.

Bildungsangebote

Exkursionstagung zum Schutz der Ackerwild-
kräuter. Das Programm der jeweiligen Jahres-
tagung und weitere Hintergrundinformationen zu
Ackerwildkräutern finden sich auf

www.schutzaecker.de/ und

www.ackerwildkrautschutz.de.

Akademien für Naturschutz in
den einzelnen Bundesländern

Akademie für Ökologischen Landbau Kringell
(Bayern). Die Akademie bietet regelmäßig Kurse
für Bäuerinnen und Bauern zu Biodiversität und
Naturschutz an. Ackerwildkrautschutz und
Wiederansiedlung sind Bestandteil des Kurs-
programmes. <http://www.lfl.bayern.de/lvz/kringell/>.

Angebote im Rahmen der Naturschutz-Beratung
der Öko-Anbauverbände (s.o.).

11 Eigene Beobachtungen anstellen

Für die Erhaltung und den Schutz von Acker-
wildkräutern sind eigene Beobachtungen von
Bäuerinnen und Bauern sehr wichtig.
In der landwirtschaftlichen Forschung haben
diese Arten in den letzten 30 Jahren kaum
Beachtung gefunden, obwohl am Vorkommen
von Arten viele Informationen über den Boden-
zustand, Nährstoffverhältnisse und pH-Wert
abgelesen werden kann. Gerade auf ohne
Herbizide bewirtschafteten Feldern lassen sich
Ackerwildkräuter als Zeigerpflanzen nutzen.
Auch in der Naturschutzforschung führen Acker-
wildkräuter eher ein Schattendasein, Ackerwild-
kräuter gelten als „Stiefkinder des Naturschutzes“.
Am Anfang der Beobachtung auf dem eigenen
Hof steht die Artenbestimmung. Die Kenntnis der
hofspezifischen Ackerwildkrautflora ist die Vorausset-
zung für Maßnahmen zur Erhaltung und ggf. zur
Unterstützung der Ausbreitung. Hierfür gibt es
eine Reihe von bewährten, einfachen Bestim-
mungsschlüsseln (s. Kap. 13). Besonders empfeh-
lenswert ist das didaktisch gut strukturierte Buch
„Lebensraum Acker“ von Hofmeister & Garve
(2006), das neben einer Einführung in die Öko-
logie der Ackerwildkräuter einen nahezu komplet-
ten Bestimmungsteil zur Identifizierung der Arten
enthält. Nach der Bestimmung der Arten ist
eine Aufzeichnung der Beobachtungen hilfreich.
So kann z.B. der Blühzeitpunkt und der Zeitpunkt
der Samenreife der einzelnen Arten festgehalten
werden; letzteres ist für das Sammeln von Saatgut
auf dem eigenen Betrieb eine wichtige Informati-
on. Aufschlussreich ist auch die Feststellung, ob
Arten in unterschiedlichen Kulturen stärker oder
weniger stark auftreten. So kommen Arten wie
Acker-Steinsame oder Feld-Rittersporn fast
ausschließlich in Wintergetreidefeldern vor,
während z.B. das Tännelkraut vor allem in
Hackfruchtäckern und Stoppelfeldern gefunden
werden kann.

Ackerwildkrautschutz in landwirtschaftlichen Betrieben kann auch für die Öffentlichkeitsarbeit genutzt werden. Insbesondere Betriebe mit Direktvermarktung oder in Siedlungsnähe und deren Kunden sind an solchen Maßnahmen interessiert. Pflanzen, die als „Unkraut“ abqualifiziert wurden, werden so in Wert gesetzt. Voraussetzung ist die Kenntnis und sichere Ansprache der vorkommenden seltenen Ackerwildkräuter sowie die Verfügbarkeit guter Fotos der Arten. Bei der Verwendung von nicht selbst erstellten Fotos für die Öffentlichkeitsarbeit, insbesondere im Internet, ist auf die Gewährung der entsprechenden Nutzungsrechte durch den Bildautor zu achten. Ein Beispiel für eine Maßnahme der Öffentlichkeitsarbeit sind am Feldrand aufgestellte Hinweistafeln („Feldschilder“) mit der Beschreibung besonderer, standorttypischer Ackerwildkräuter, die auf diesem Feld wachsen und auf ihre ökologische Bedeutung hinweisen. Solche Feldschilder wurden z.B. für die am Forschungsprojekt teilnehmenden Partnerbetriebe erstellt (Bild 16).



Bild 16:
Feldschild auf einem Acker des Betriebes Lenz (Naturland), das im Rahmen des BÖLN-Ackerwildkrautprojektes angefertigt wurde.

Bildquelle:
Marion Lang, TU München

Zitierte Literatur

Fuchs, S. & Stein-Bachinger, K. (2008): Naturschutz im Ökolandbau: Praxishandbuch für den ökologischen Ackerbau im nordostdeutschen Raum. Bioland Verlags GmbH, Mainz, Deutschland. 144 S.

Gibson, R.H., Nelson, I.L., Hopkins, G.W., Hamlett, B.J. & Memmott, J. (2006): Pollinator webs, plant communities and the conservation of rare plants: arable weeds as a case study. *Journal of Applied Ecology*, 43, 246-257.

Hofmeister, H. & Garve, E. (2006): Lebensraum Acker - Pflanzen der Äcker und ihre Ökologie. Verlag Kessel, 2006, Remagen, Reprint der vergriffenen 2. Aufl. (1998) aus dem Parey Buch Verlag, Berlin, Deutschland. 322 S.

Kästner, A., Jäger, E.J. & Schubert, R. (2013): Handbuch der Segetalpflanzen Mitteleuropas (Taschenbuchausgabe). Springer-Verlag, Wien, Österreich. 602 S.

Korneck, D., Schnittler, M. & Vollmer, I. (1996): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) Deutschlands. In: Schriftenreihe für Vegetationskunde, 28, Landwirtschaftsverlag, Münster, Deutschland, S. 21-187.

Marshall, E.J., Brown, V.K., Boatman, N.D., Lutman, P.J., Squire, G.R. & Ward, L.K. (2003): The role of weeds in supporting biological diversity within crop fields. *Weed Research*, 43, 77-89.

Schneider, C., Sukopp, U. & Sukopp, H. (1994): Biologisch-ökologische Grundlagen des Schutzes gefährdeter Segetalpflanzen. Schriftenreihe für Vegetationskunde, 26, Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg, Deutschland. 356 S.

Sprenger, B. (2005): Auswirkungen reduzierter Bodenbearbeitung und Vorfrucht auf die Unkrautvegetation. In: Heß, J. [Hrsg.]: Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Kassel, 1.-4. März 2005. Kassel: Kassel Univ. Press, S. 23-26. Online im Internet: URL: <http://orgprints.org/3817/1/3817.pdf>.

van Elsen, T. & Loritz, H. [Red.] (2013): Vielfalt aus der Samentüte? Ein Positionspapier zur Integration des Ackerwildkrautschutzes in Ansaat-Blühstreifen-Programme. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 45, 155-160, Stuttgart, Deutschland.

Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg [Hrsg.] (o.J.): Der Bienenweidepflanzenkatalog Baden-Württembergs. http://144.41.33.58/4DAction/W_Init/BWPKBW_index_de.shtml; Abruf vom 29. 5. 2015

Weitere Literatur zum Nachlesen

Deutscher Verband für Landschaftspflege e.V.
(DVL) (2010):
Ackerwildkräuter schützen und fördern -
Perspektiven einer langfristigen Finanzierung und
Bewirtschaftung; DVL-Schriftenreihe „Landschaft
als Lebensraum“, Heft 18. 44 S.

Hanf, M. (1999):
Ackerunkräuter Europas mit ihren Keimlingen
und Samen. 4., korrigierte Auflage. Verlag Eugen
Ulmer, Stuttgart, Deutschland. 496 S.

LfL (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft)
[Hrsg.] (2015):
Blühende Ackerwildkräuter erkennen und erhal-
ten. Online im Internet: [http://www.lfl.bayern.de/
mam/cms07/publikationen/daten/informationen/
bluehende_ackerwildkraeuter_104423.pdf](http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/informationen/bluehende_ackerwildkraeuter_104423.pdf).

Meyer, S., Hilbig, W., Steffen, K. & Schuch,
S. (2013):
Ackerwildkrautschutz - Eine Bibliographie.
BfN-Skripten 351. 222 S.

Titelbilder oben: Versuchsparzelle mit Einsaat von Echtem Frauenspiegel in Winterroggen am Versuchsstandort Gräfelding (Bayern), Juni 2013; Bildquelle: Marion Lang, TU München

unten: Gefährdete Ackerwildkrautarten Acker-Steinsame, Feld-Rittersporn und Echter Frauenspiegel (v.l.n.r); Bildquelle: Marion Lang, TU München

Impressum

Herausgeber: Universität Kassel, Fachgebiet Ökologischer Land- und Pflanzenbau¹; Technische Universität München, Lehrstuhl für Renaturierungsökologie²; Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz³

Redaktion: Klaus Wiesinger³, Marion Lang², Thomas van Elsen¹, Harald Albrecht², Julia Prestele³, Johannes Kollmann²

Kontakt: Dr. Klaus Wiesinger, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz, Lange Point 12, 85354 Freising, Mail: oekolandbau@lfl.bayern.de

Stand: Juni 2015

Layout: Petra Wähning, Marketing. Kommunikation. Medien. Zeppelinstr. 16, 81541 München

Druck: Print Pool GmbH, Georg-Ohm-Str. 11, 65232 Taunusstein

Vollständige oder teilweise Vervielfältigung dieser Veröffentlichung ist unter Angabe der Quelle gestattet.

Finanzierung: Das Projekt wurde gefördert vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestags im Rahmen des Bundesprogrammes Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft (BÖLN); FKZ der Teilprojekte: 06OE254, 06OE355, 06OE356

BÖLN

Bundesprogramm Ökologischer Landbau
und andere Formen nachhaltiger
Landwirtschaft



Technische Universität München



Ökologische
Agrarwissenschaften
UNI KASSEL



LfL
Agrarökologie