

Einfache Modelle zur Vorhersage der Entwicklung der Ackerwildpflanzen im Ökologischen Landbau

Maren Belde

Problemstellung/Ziele: Auf den Flächen der Versuchsstation des Forschungsverbundes Agrarökosysteme München (FAM) wurden von 1991 bis 2002 die Veränderungen der Ackerflora erfasst. Nach einer zweijährigen Vorlaufphase erfolgte im Herbst 1992 die Umgestaltung des Geländes nach naturschutzfachlichen Gesichtspunkten. Die Hälfte der ackerbaulich genutzten Betriebsflächen (31,2 ha) wird seitdem nach den Richtlinien der Arbeitsgemeinschaft Ökologischer Landbau (AGÖL) bewirtschaftet. Die Fruchtfolge auf insgesamt 14 Ackerschlägen enthält Luzerne-Klee-Gras, Kartoffeln, Winterweizen, Sonnenblumen, Luzerne-Klee-Gras, Winterweizen und Winterroggen. Bis 1995 wurden anstelle der zweiten Luzerne-Klee-Gras-Einsaat Lupinen und von 1996 bis 1998 eine Rotationsbrache in die Fruchtfolge eingeschaltet. Im letzten Untersuchungsjahr wurden die Sonnenblumen durch Winterroggen ersetzt, um die Arbeitsbelastung zu verringern. Nach der Umstellung kam es zu einer deutlichen Zunahme der Beikraut-Deckungen. Die Ausbreitung einiger Arten (z. B. *Cirsium arvense*, *Elymus repens*) ist vermutlich noch nicht abgeschlossen (Belde et al. 2002). Die Zunahme seltener Arten (z. B. *Ranunculus arvensis*), die bestimmte Kulturarten in der Fruchtfolge benötigen, um sich ausbreiten zu können, ist nur auf einzelnen Ackerschlägen zu verzeichnen. Anhand der langfristig räumlich erhobenen Daten ist es möglich, einfache Modelle zu erstellen und zu überprüfen, die die Entwicklung ausgewählter Pflanzenarten prognostizieren. Diese Modelle sollen dazu beitragen, Bewirtschaftungsempfehlungen zu geben, Bewirtschaftungsfehler zu vermeiden und eine geeignete Fruchtfolge zu ermitteln, um so den Anteil unerwünschter Ackerwildpflanzen zu verringern und seltene Ackerwildpflanzen zu fördern.

Hypothesen: Anhand der innerhalb des zwölfjährigen Untersuchungszeitraumes erhobenen Daten lassen sich mithilfe von stochastischen räumlich-zeitlichen Methoden Modelle entwickeln, welche die Vegetationsentwicklung in Abhängigkeit vom bisherigen Vorkommen der Arten im Untersuchungsgebiet, der Kulturart und der Fruchtfolge prognostizieren. Durch die Verknüpfung der Modelle und die Erweiterung um zusätzliche Parameter wird die Modellgüte erhöht. Mit der Anwendung möglichst einfacher Algorithmen wird gewährleistet, dass die Modellergebnisse auf andere Gebiete mit ähnlicher Artenausstattung ohne großen Aufwand übertragbar sind.

Methoden: In jedem Jahr wurden an den Rasterpunkten des 50 m x 50 m-Rasters auf 100 m² i. d. R. zwei Vegetationsaufnahmen – im Frühjahr vor dem ersten Striegeln und im Sommer vor der Ernte - pro Jahr durchgeführt. Gleichzeitig erfolgten Individuenzählungen in Abhängigkeit vom Reihenabstand der Kulturpflanzen auf 0,25 bis 0,75 m². Im Luzerne-Klee-Gras und in der Rotationsbrache wurden diese Untersuchungen i. d. R. ausgesetzt. Im Herbst oder Winter wurden Bodenproben genommen, um die Diasporenbank zu analysieren. Zur Verwaltung und Analyse dieser Daten wurde eine Datenbank aufgebaut. Die Frequenz der Arten (größer 5%), mehrmalige Deckungen von mehr als 5%, ihre Lebensform (Phanerophyten werden ausgeschlossen) und Gefährdung laut der Roten-Liste der gefährdeten Pflanzen Deutschlands und der einzelnen Bundesländer von 1996 (s. <http://www.floraweb.de>) dienen zur Beschränkung des Datensatzes der insgesamt gefundenen Arten und zur

Beikrautregulierung

Auswahl von Zielarten. Für die Modellbildung wird zunächst folgende Hypothese aufgestellt, die nur die Präsenz-/Absenz-Daten der ausgewählten Arten berücksichtigt: "Ackerwildpflanzen sind ortstreu. Sind sie einmal vorhanden, bleiben sie an dem Ort." In den nächsten Schritten werden die Hypothesen spezifiziert, indem die Artmächtigkeiten, die Fruchtfolge und die Ausbreitungsmöglichkeiten der einzelnen Arten berücksichtigt werden.

Ergebnisse/Diskussion: Von den insgesamt 245 gefundenen Arten wurden als Pool für die Modellbildung 82 Arten ausgewählt. Davon traten 54 Arten sowohl mit einer Frequenz über 5% und mit mehrfacher Deckung über 5% auf, 20 Arten erreichten eine Frequenz über 5% und drei Arten wiesen mehrfach Deckungen über 5% auf. Fünf Arten wurden aufgrund ihrer Gefährdung miteinbezogen.

Tab. 1: Zehn Ackerwildpflanzen, für die die erste Hypothese mit der größten Wahrscheinlichkeit zutrifft.

Art	Anzahl der Vorkommen 1991	Anteil der Vorkommen von 1993 bis 2002 an den Fundorten von 1991	Standardabweichung der Anteile der Vorkommen der einzelnen Jahre
<i>Stellaria media</i> agg.	95	0,982	0,019
<i>Matricaria recutita</i>	105	0,968	0,030
<i>Rumex obtusifolius</i>	13	0,968	0,056
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	116	0,906	0,128
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	93	0,904	0,107
<i>Galium aparine</i>	80	0,892	0,068
<i>Myosotis arvensis</i>	81	0,888	0,089
<i>Anthemis arvensis</i>	72	0,873	0,057
<i>Veronica persica</i>	59	0,859	0,141
<i>Poa annua</i>	49	0,853	0,107
...

Die erste Hypothese wurde bezogen auf die Anfangswerte von 1991 überprüft. Für die drei Arten *Stellaria media* agg., *Matricaria recutita* und *Rumex obtusifolius* wurden sehr gute Ergebnisse erzielt. Für die Flächen, auf denen sie 1991 gefunden wurden, lässt sich ein Vorkommen über die zehn Jahre von 1993 bis 2002 mit über 95%er Wahrscheinlichkeit prognostizieren. Dass eine Art dort immer wieder gefunden wird, wo sie schon einmal auftrat, lässt sich mit über 85%er Wahrscheinlichkeit für die zehn in Tab. 1 aufgeführten Arten vorhersagen. Für 16 Arten können keine Aussagen gemacht werden, da sie 1991 nicht gefunden wurden. Der Vorteil bei diesem Modell ist, dass eine Vegetationsaufnahme ausreicht, um zumindest für einige Arten für einen langen Zeitraum eine sehr gute Prognose abzugeben. Anhand der Vorkommensdaten von 1992 und der folgenden Jahre kann dieses Ergebnis überprüft werden.

Fazit: Der bislang hinsichtlich seiner räumlichen und zeitlichen Ausdehnung einzigartige Datensatz über das Vorkommen und die Häufigkeit von Ackerwildpflanzen bietet sehr gute Erforschungsmöglichkeiten für die Entwicklung unter Praxisbedingungen. Mit einem einfachen Modell sind für bestimmte Ackerwildpflanzen sehr gute Prognosen hinsichtlich ihres Vorkommens möglich. Um Aussagen für alle ausgewählten Arten auch hinsichtlich ihrer Ausbreitung treffen zu können, ist

allerdings die Verwendung weiterer Parameter notwendig. Die Modelle sollten schließlich in anderen Gebieten getestet werden.

Literaturangaben: Belde, M., Matheis, A., Albrecht, H. u. B. Sprenger (2002): Langfristige Entwicklung des Vorkommens von *Cirsium arvense* (L.) Scop. nach der Umstellung von konventionellem zu ökologischem Landbau und integriertem Pflanzenbau, Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Sonderheft XVIII, S. 311-318.

Dokument ist abrufbar unter www.orgprints.org/00001216/

Bibliographische Angabe zu diesem Dokument:

Belde, Maren (2003) Einfache Modelle zur Vorhersage der Entwicklung der Ackerwildpflanzen im Ökologischen Landbau [Simple models for predicting the development of arable weeds in organic farming systems]. Beitrag präsentiert bei der Konferenz 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau "Ökologischer Landbau der Zukunft", Wien, 24. - 26.2.2003; Veröffentlicht in Freyer, Bernhard, Hrsg. *Beiträge zur 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau "Ökologischer Landbau der Zukunft" 24.-26. Februar 2003 in Wien.*, Seite(n) 117-119. Universität für Bodenkultur Wien - Institut für ökologischen Landbau.