

Effekte von Betriebssystem und Bodenbearbeitung auf die Segetalflora

Schulz, F.¹, Brock, C.² und Leithold, G.²

Keywords: Betriebssysteme, Bodenbearbeitung, Segetalflora, Artenspektrum

Abstract

An organic long-term field experiment with two factors has been carried out since 1998 at the experimental station Gladbacherhof, University of Giessen. Effects of 3 different farm types (with and without livestock raising) combined with 4 tillage treatments on plants, soil and environment have been investigated. This article presents results on the coverage rate of arable wild plants (weed coverage) and the range of weed species. It can be concluded that, compared to conventional economic weed thresholds, the weed coverage was generally relatively low and only limited ranges of species were found. Wild arable plants probably did not have any impact on yields of the cultivated plants due to intensive mechanical regulatory measures. In all treatments the abundance of weeds like Galium aparine L. (catchweed bedstraw) and Stellaria media L. (chickweed) was high. However, none of the farm types or soil tillage systems succeeded in providing evidence of promoting rare species or biodiversity. In order to achieve this special support measures should be implemented.

Einleitung und Zielsetzung

Im Zuge der Bemühungen um eine hohe Diversität von Flora und Fauna, auch in Agrarökosystemen, kommt der Segetalflora eine besondere Bedeutung zu. Wesentliche Stellgrößen in Bezug auf die Segetalvegetation sind die Fruchtfolgegestaltung und die Bodenbearbeitung. Im Jahr 1998 wurde auf dem Lehr- und Versuchsbetrieb für Ökologischen Landbau der Universität Gießen, Gladbacherhof, ein zweifaktorieller Dauerfeldversuch mit 3 verschiedenen Betriebssystemen/Fruchtfolgen und 4 unterschiedlichen Bodenbearbeitungssystemen angelegt. Ein besonderes Augenmerk wurde auf die Auswirkungen dieser beiden Faktoren auf die Ackerwildkräuter gelegt. In diesem Beitrag sollen insbesondere die Ergebnisse der Beikrautdeckungsgrade und des Artenspektrums der Begleitflora beschrieben werden.

Methoden

Der Versuchsstandort befindet sich in Villmar an der Lahn an den nordwestlichen Ausläufern des Taunus auf 170 m ü. NN (mittlere Lufttemperatur 9,5 °C, durchschnittlicher Niederschlag p. a.: 649 mm, Bodentyp: Pararendzina bis erodierte Parabraunerde, Bodenart: schluffiger Lehm bis lehmiger Schluff, Ackerzahl: 66). In Tab. 1 sind die jeweils sechsfeldrigen Fruchtfolgen dargestellt. Im System Gemischtbetrieb wurden im Durchschnitt 100 dt ha⁻¹ Rottemist pro Jahr gedüngt. Dies entspricht einem Vieh-

¹ Lehr- und Versuchsbetrieb Gladbacherhof, 65606 Villmar, Deutschland, Franz.Schulz@agrar.uni-giessen.de, <http://www.uni-giessen.de/cms/fbz/tbe/llvb/GH>

² Professur für Organischen Landbau, Karl-Glöckner-Str. 21C, 35394 Gießen, Deutschland, Organ.Landbau@agrar.uni-giessen.de, <http://www.uni-giessen.de/cms/fbz/fb09/institute/pflbz2/olb>

besatz von 1,0 GV ha⁻¹. In beiden viehlosen Systemen verblieben sämtliche Koppelprodukte auf den Flächen.

Tabelle 1: Fruchtfolgegestaltung in der 2. Rotation 2004 - 2009

Fruchtfolgefeld	Jahr	GM-V (Gemischtbetrieb mit Viehhaltung)	VL-GB (Viehloser Betrieb mit Grünbrache)	VL-GB (Viehloser Betrieb nur Marktfrüchte)
1	2004	Luzerne-Kleegras	Hafer	Hafer
2	2005	Luzerne-Kleegras	Grünbrache (Luzerne-Kleegras)	Ackerbohnen
3	2006	Winterweizen I	Winterweizen	Winterweizen
4	2007	Kartoffeln	Kartoffeln	Kartoffeln
5	2008	Winterweizen II	Körnererbsen	Körnererbsen
6	2009	Winterroggen	Winterroggen	Winterroggen

Mechanische Beikrautregulierungsmaßnahmen wurden praxisüblich in den Getreidebeständen einmal im Frühjahr mit Striegel, bei den Körnerleguminosen mehrmals mit Hacke und Striegel und in den Kartoffeln mehrmals mit Häufelgeräten durchgeführt. Vor diesen mechanischen Maßnahmen wurden, wenn sinnvoll, der Beikrautdeckungsgrad und das Artenspektrum mit Göttinger Zähl- und Schätzrahmen an jeweils 4 Bereichen der Parzellen bestimmt.

Im Folgenden sind die 4 Varianten des zweiten Versuchsfaktors, die verschiedenen Systeme der Grundbodenbearbeitung, aufgeführt:

- P30: Krumentiefe (30 cm) Bearbeitung mit dem Pflug
- ZP30/15: Zweischichtenpflug (30 cm tief lockern, 15 cm tief wenden)
- P15: Maximale Bearbeitungstiefe 15 cm mit dem Pflug
- SR30/15: Schichtengrubber (30 cm tief lockern) + Rotoregge (15 cm tief mischen)

Der Kontrollvariante P30, dem konventionellen, auf Krumentiefe wendenden Pflug, werden Systeme mit abnehmender Eingriffsintensität bis hin zur pfluglosen Variante SR30/15 gegenüber gestellt. Einzelheiten zur Methodik siehe Schulz 2012.

Ergebnisse

Bei den Erhebungen der Beikraut-Deckungsgrade im Fruchtfolge-Bodenbearbeitungs-Versuch Gladbacherhof wurden beim Vergleich der Betriebssysteme kaum signifikante Unterschiede festgestellt. Hinsichtlich der Bodenbearbeitungssysteme sind die Ergebnisse in Tab. 2 wiedergegeben, jeweils als Summe aller Wildkräuter. Zunächst fällt das allgemein niedrige Niveau der Deckungsgrade auf. Das System Zweischichtenpflug ZP30/15 wies in 2004 (Hafer) einen signifikant höheren Beikraut-Deckungsgrad als P30 auf. In den Jahren 2006 (Winterweizen) und 2009 (Winterroggen) wurden die signifikant höchsten Werte in der pfluglosen Variante SR30/15 gefunden, allerdings in beiden Jahren auf sehr niedrigem Niveau.

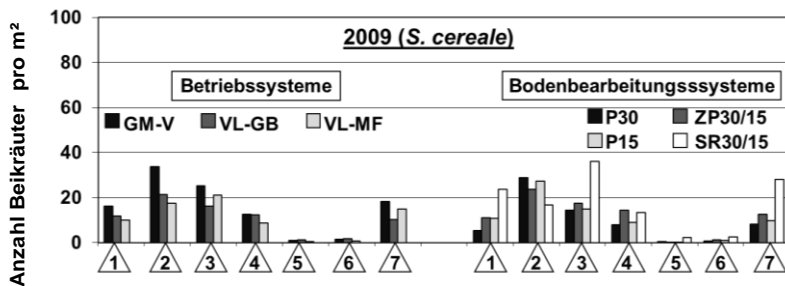
Beispielhaft für das Beikraut-Artenspektrum im Frühjahr sind in Abb. 1 die Ergebnisse des Jahres 2009 aufgeführt. In diesem Jahr stand in allen 3 Betriebssystemen die gleiche Feldfrucht. Somit ist ein Vergleich aller Betriebs- und Bodenbearbeitungssysteme möglich. Die 6 häufigsten Arten sind separat aufgeführt, alle weiterhin gefundenen Arten sind unter „Sonstige“ zusammengefasst. Bei allen Boniturterminen und in sämtlichen Varianten lagen die ermittelten Werte für *Galium aparine* L. (Klettenlabkraut) um ein mehrfaches über den sogenannten „Schadsschwellen“ wie sie für den konventionellen Landbau definiert werden (z. B. Bayerische Landesanstalt 2011).

**Tabelle 2: Beikraut-Deckungsgrade (%) im Frühjahr vor mechanischen Regu-
 lierungsmaßnahmen in Abhängigkeit von den Systemen der Bodenbearbeitung**

Jahr	Betriebssysteme	Hauptfrüchte im Anbaujahr	Bodenbearbeitungssysteme			
			P30	ZP30/15	P15	SR30/15
2004	GM-V	Luzerne-Klee gras	Erhebung nicht sinnvoll			
	VL-GB + VL-MF	Hafer	3,83 b	6,41 a	5,67 ab	5,58 ab
2005	GM-V + VL-GB	Luzerne-Klee gras	Erhebung nicht sinnvoll			
	VL-MF	Ackerbohnen	1,65 a	3,88 a	2,63 a	2,63 a
2006	alle	Winterweizen	0,15 b	0,59 b	0,17 b	2,97 a
2007	alle	Kartoffeln	Erhebung nicht sinnvoll			
2008	GM-V	Winterweizen II	4,19 a	5,44 a	4,69 a	7,09 a
	VL-GB + VL-MF	Erbsen	Erhebung nicht sinnvoll			
2009	alle	Winterroggen	1,39 b	1,89 b	1,77 b	3,42 a

Innerhalb der Zeilen unterscheiden sich Mittelwerte mit ungleichen Buchstaben signifikant (Tukey-Test, $\alpha = 0,05$)

In 2009, unter Winterroggen, lag die durchschnittliche Gesamtanzahl an Beikräutern mit 85,3 Stück pro m² relativ hoch. Die Spannweite betrug 135, die Standardabweichung des Mittelwerts 34,5. Vorherrschend waren die Arten *G. aparine* L., *Stellaria media* L. (Vogel-Sternmiere), *Veronica persica* Poiret (Persischer Ehrenpreis) und *Capsella bursa-pastoris* L. (Gemeines Hirtentäschel). Bei den Betriebssystemen ist



GM-V = Gemischtbetrieb mit Viehhaltung
 VL-GB = Viehloser Betrieb mit Grüngras
 VL-MF = Viehloser Betrieb nur Marktfrüchte
 P30 = Krumentiefe Bearbeitung mit Pflug
 ZP30/15 = Zweischichtenpflug
 P15 = Maximale Bearbeitungstiefe 15 cm
 SR30/15 = Schichtengrubber + Rotoregge

- △₁ = *Galium aparine* L. (Klettenlabkraut)
- △₂ = *Stellaria media* L. (Vogelmiere)
- △₃ = *Veronica persica* Poiret (Pers. Ehrenpreis)
- △₄ = *Capsella bursa-pastoris* L. (Gemeines Hirtentäschel)
- △₅ = *Lamium purpureum* L. (Rote Taubnessel)
- △₆ = *Matricaria maritima* L. (Geruchl. Kamille)
- △₇ = Sonstige

Abbildung 1: Anzahl der verschiedenen Beikräuter (m⁻²) im Jahr 2009 in Abhängigkeit von Betriebssystem und Bodenbearbeitung

eine leichte Tendenz der höchsten Werte jeweils bei GM-V festzustellen. Bei den Bodenbearbeitungssystemen wies die pfluglose Variante SR30/15 besonders in folgenden Kategorien die höchsten Werte auf: *G. aparine*, *V. persica* Poiret und „Sonstige“.

Diskussion

Aus Sicht des Umweltschutzes ist eine hohe Diversität von Flora und Fauna auch auf landwirtschaftlich genutzten Flächen wünschenswert, und im Allgemeinen wird auf ökologisch bewirtschafteten Ackerflächen eine artenreichere Segetalflora als auf konventionellen erwartet. Im Feldversuch Gladbacherhof wurde, im Vergleich zu konventionellen „Schadsschwellen“, häufig ein niedriges Niveau des Beikraut-Deckungsgrades und der Abundanz der Begleitpflanzen ermittelt. Differenzierungen durch die Betriebssysteme traten kaum auf. Hinsichtlich der Bodenbearbeitungsvarianten wies das System P30 (tief wendender Pflug) häufig die niedrigsten, das pfluglose System SR30/15 die höchsten Werte auf. Dabei war die Stetigkeit einzelner Arten, z. B. *G. aparine* L. (Klettenlabkraut) oder *S. media* L. (Vogel-Sternmiere), hoch. Auch Eysel *et al.* (2001) stellen für einen Bodenbearbeitungsversuch in Rheinland-Pfalz fest, dass seltene oder gefährdete Arten der Segetalflora niedrige Frequenzen aufweisen. Die unterschiedlichen Varianten der Bodenbearbeitung hatten auch hier keinen Einfluss. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen auch andere Autoren und Lösungswege werden aufgezeigt (v. Elsen und Hotze 2008; v. Elsen *et al.* 2011).

Schlussfolgerungen

Die Auswirkungen einer intensiven mechanischen Beikrautregulierung überlagern offensichtlich die Effekte der verschiedenen Betriebs- und Bodenbearbeitungssysteme. Für den praktischen Landwirt steht in der Regel die direkte oder befürchtete negative Ertragswirksamkeit der Segetalflora im Vordergrund. Aus Sicht des Artenschutzes müssten spezielle Fördermaßnahmen ergriffen werden, um die Biodiversität der Flora deutlich zu erhöhen.

Literatur

- Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (Hg.), 2011: Integrierter Pflanzenschutz, Leitunkräuter in Getreide. Online verfügbar unter: http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/merkblaetter/p_40353.pdf, zuletzt geprüft am 11.09.2014.
- Elsen van T. und C. Hotze, 2008: Die Integration autochthoner Ackerwildkräuter und der Kornrade in Blühstreifenmischungen für den Ökologischen Landbau. In: Journal of Plant Diseases and Protection, H. Special Issue XXI, S. 373–378.
- Elsen van, T., S. Meyer, F. Gottwald, S. Wehke, C. Hotze, M. Dietrich, B. Blümlein, J. Metzner und C. Leuschner, 2011: Ansätze zur nachhaltigen Sicherung der botanischen Artenvielfalt auf Schutzäckern – eine Aufgabe für Biobetriebe. In: Leithold, G.; Becker, K.; Brock, C.; Fischinger, S.; Spiegel, A.-K.; Spory, K.; Wilbois, K.-P.; Williges, U. (Hg.): Beiträge zur 11. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Gießen, 16. – 18. März 2011. Berlin: Köster, Bd. 1, S. 173 – 176. Online verfügbar unter: <http://orgprints.org/17674/>, zuletzt geprüft am 18.09.2014.
- Eysel, G., U. Hampl und H. Karrasch, 2001: Vegetationsökologische Effekte wendender und nicht wendender Bodenbearbeitung im Projekt Ökologische Bodenbewirtschaftung (ÖÖB). In: Reents, H. J. (Hg.): Beiträge zur 6. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Freising, 6. – 8. März 2001. Berlin: Köster, S. 217 – 220.
- Schulz F. (2012): Vergleich ökologischer Betriebssysteme mit und ohne Viehhaltung bei unterschiedlicher Intensität der Grundbodenbearbeitung. Dissertation, Justus-Liebig-Universität Gießen.