

Aus dem Institut für Ökologischen Landbau Trenthorst

**Herwart Böhm
Jana Finze
Bernhard Pallutt
Peter Zwerger**

**Thomas Engelke
Andreas Häusler
Arnd Verschwele**

**Strategien zur Regulierung von Wurzelunkräutern im
ökologischen Landbau - ein Verbundprojekt im Rahmen
des Bundesprogramms Ökologischer Landbau**

Manuskript, zu finden in www.fal.de

Published in: Landbauforschung Völkenrode Sonderheft 255,
pp. 1-8

**Braunschweig
Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL)
2003**

1 Strategien zur Regulierung von Wurzelunkräutern im ökologischen Landbau – ein Verbundprojekt im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau

von Herwart Böhm¹, Thomas Engelke², Jana Finze¹, Andreas Häusler³, Bernhard Pallutt², Arnd Verschwele³, Peter Zwerger³

1.1 Das Forschungsprojekt

Das Forschungsprojekt ist Teil des Bundesprogramms Ökologischer Landbau und ein Verbundvorhaben zwischen der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL, Institut für ökologischen Landbau) und der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA, Institut für Unkrautforschung, Institut für integrierten Pflanzenschutz). Das Teilprojekt der FAL beschäftigt sich mit der Regulierung der Ampfer-Arten auf Grünlandflächen, das Teilprojekt der BBA beinhaltet schwerpunktmäßig die Regulierung der Acker-Kratzdistel auf Ackerflächen. Innerhalb der Biologischen Bundesanstalt ist dieses Teilprojekt in zwei Unterprojekte gegliedert. Übergeordnete Projektaktivitäten wie die Durchführung einer bundesweiten Umfrage bei Biolandwirten oder die Ausrichtung des Expertenkolloquiums werden von allen beteiligten Instituten gemeinsam vorgenommen. Vorrangiges Ziel des Forschungsprojektes ist die Erarbeitung von neuen verfahrenstechnischen Ansätzen und Strategien zur Regulierung von Acker-Kratzdistel und Ampfer-Arten im ökologischen Landbau. Entsprechend ihres Hauptvorkommens (Acker-, Grünlandstandorte) bzw. ihrer bevorzugten Ausbreitungsstrategie (vegetativ, generativ) werden für diese Wurzelunkräuter differenzierte und standortangepasste Regulierungsstrategien entwickelt.

1.1.1 Die Umfrage

Eine Situationsanalyse über das Ausmaß der Verunkrautung durch Acker-Kratzdistel und Ampfer-Arten ist eine wesentliche Voraussetzung für die Bewertung aller in der Praxis verwendeten Regulierungsstrategien. Mit Hilfe der Situationsanalyse lassen sich Rückschlüsse auf die Ursachen der starken Ausbreitung von Wurzelunkräutern ziehen und Daten für die Entwicklung standortangepasster Regulierungsstrategien sammeln. Im Rahmen dieses Forschungsprojektes erfolgte die Erfassung des Ausmaßes der Verunkrautung durch Acker-Kratzdistel und Ampfer-Arten mittels einer bundesweiten Befragung ökologisch wirtschaftender Praxisbetriebe.

Hierzu wurde ein Fragebogen konzipiert, der zum einen das Ausmaß der Ampfer- und Acker-Kratzdistelausbreitung, zum anderen wichtige Bewirt-

schaftungsdaten sowie die bisherigen vorbeugenden und direkten Maßnahmen des Betriebes zur Regulierung der Ampfer-Arten und der Acker-Kratzdistel erfasst. Im einzelnen wird nach betrieblichen Kenndaten wie Standortbedingungen und Flächenausstattung, dem Ausmaß der Verunkrautung durch Acker-Kratzdistel und Ampfer-Arten auf Acker- und Grünlandflächen, den beobachteten Standortansprüchen der Wurzelunkräuter, der Produktionstechnik des Betriebes (Fruchtfolge, Bodenbearbeitung, Düngung, Tierhaltung, Weidemanagement, Grünlandpflege etc.), direkten und indirekten Regulierungsmaßnahmen im Acker und Grünland sowie Problemen (Schadwirkung, Folgekosten etc.) gefragt, die sich aus einer starken Distel- bzw. Ampferverunkrautung ergeben.

Die Auswahl der zu befragenden Betriebe erfolgte in Zusammenarbeit mit Beratungsorganisationen, Landwirtschaftskammern, Landesforschungsanstalten und Anbauverbänden, wobei folgende Vorgaben zu beachten waren:

- Probleme mit Ampfer-Arten und/oder Acker-Kratzdistel bzw. Entwicklung erfolgreicher Regulierungsstrategien gegen diese Wurzelunkräuter
- Mindestdauer der ökologischen Bewirtschaftung: 5 Jahre
- Zugehörigkeit zu verschiedenen Anbauverbänden bzw. EU-Öko-Betriebe
- geographische Lage (gleichmäßige geographische Verteilung)

Für jedes Bundesland wurde ein Richtwert festgelegt, der auf der Grundlage des bundeslandspezifischen Anteils an der Gesamtzahl der ökologisch wirtschaftenden Betriebe in Deutschland basierte. Nach Sichtung der Daten wurden von 270 erfassten Betrieben bundesweit etwa 170 Betriebe für die Befragung ausgewählt. Das Ausfüllen der Fragebögen erfolgte in einem persönlichen Interview mit den Betriebsleitern vor Ort.

Ersten Tendenzen zufolge werden die Acker-Kratzdistel und Ampfer-Arten trotz vielfältiger Regulierungsansätze immer noch als großes Problem des ökologischen Landbaus gesehen. Bei vielen Landwirten besteht hinsichtlich dieser Problematik weiterhin Informationsbedarf. Ein großer Teil der befragten Landwirte befürchtet künftig eine weitere Zunahme des Acker-Kratzdistel- und Ampferbesatzes in ihrem Betrieb. Insbesondere Ampfer-Arten scheinen sich dieser Befragung zufolge zunehmend auch auf Acker-

¹ Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Institut für ökologischen Landbau, D-23847 Westerau

² Biologische Bundesanstalt, Institut für integrierten Pflanzenschutz, D-14532 Kleinmachnow

³ Biologische Bundesanstalt, Institut für Unkrautforschung, D-38104 Braunschweig

flächen auszubreiten. Weitere Aussagen bleiben der nachfolgenden Auswertung vorbehalten.

1.1.2 Versuchsanstellungen der Projektpartner

1.1.2.1 Institut für ökologischen Landbau

Das Ziel dieses Teilprojektes besteht in der Überprüfung von bekannten Bekämpfungsempfehlungen gegen Ampfer-Arten vor dem Hintergrund ihrer Populationsbiologie. Ziel der Untersuchungen ist es, mögliche Bestimmungsgründe für die unterschiedliche Effektivität von Bekämpfungsmaßnahmen abzuleiten. Es wurden zwei Schwerpunkte gebildet: direkte und indirekte Regulierungsmaßnahmen. Zur Überprüfung der bestehenden Ansätze wurden auf dem Versuchsbetrieb Trenthorst (sL-tL, 738 mm Niederschlag/Jahr, 53°46'O, 10°30'N, Umstellung seit 01.01.2001) im Jahr 2002 Feldversuche angelegt, die sich wie folgt darstellen.

Der Versuchsblock „direkte Regulierungsmaßnahmen“ umfasste die Bewertung des Regulierungserfolges der Ampfer-Arten durch mechanische und thermische Maßnahmen sowie die Erfassung des Regulierungserfolges durch Nachsaat auf einer als Wiese geführten Fläche. Es wurden die Faktoren manuelles Ampferstechen mittels Ampferstecher, maschinelles Ampferstechen mittels „WUZI“ (mechanische Maßnahme), Abflammen (thermische Maßnahme) und eine Kontrolle geprüft. Diese Varianten enthielten jeweils die Prüfglieder mit und ohne Nachsaat. Der Parzellenversuch wurde als Blockanlage in 3 Wiederholungen mit einer Parzellengröße von 9 m x 25 m angelegt. Unmittelbar vor der jeweiligen Regulierungsmaßnahme und danach, das heißt zu Vegetationsende, wurde in den Parzellen der Ampferbesatz bonitiert. Jede Regulierungsmaßnahme wurde einmal durchgeführt. Das maschinelle Ampferstechen erfolgte mit der selbstfahrenden Wurzelstechmaschine WUZI, die von einem österreichischen Landtechniker entwickelt wurde.

Der Versuchsblock „indirekte Regulierungsmaßnahmen“ umfasste die Bewertung des Regulierungserfolges der Ampfer-Arten durch Variation von Beweidungsmanagement und -system. Prüffaktoren des Beweidungsmanagements waren Portionsweide,

Umtriebsweide und Standweide. Eine Beweidung erfolgte mit den Tierarten Rind, Schaf und Ziege (Beweidungssystem). Die Grünlandflächen wurden in Versuchseinheiten von 1 ha bzw. 1,5 ha eingeteilt. Die Versuche wurden in 2 Wiederholungen durchgeführt. Als Portions- und Umtriebsweide, beweidet mit Jungrindern, wurden die 1 ha großen Teilstücke geführt. Auf den Teilstücken von 1,5 ha Größe wurden Schafe und Ziegen (in getrennter Haltung) auf einer Standweide gehalten (siehe Tabelle 1). Die Kartierung des Ampferbesatzes erfolgte mittels DGPS-Technik. Mit einem tragbaren DGPS-Empfänger wurde vor der ersten Beweidung und nach der letzten Beweidung auf allen Teilflächen jede Ampferpflanze kartiert, d. h. durch Einmessung die genaue Position innerhalb der Fläche erfasst.

Die Untersuchungen wurden im Frühjahr 2002 begonnen. An dieser Stelle werden erste Ergebnisse vorgestellt.

Bislang ist noch keine effektive und den Anforderungen der Praxis entsprechende Strategie zur Ampferregulierung im Grünland entwickelt worden. Die Praxis benötigt eine möglichst arbeitswirtschaftlich vertretbare, das heißt kosten- und arbeitsexensive, aber effektive Regulierungsstrategie. Eine angepasste Nutzung und richtige Pflege von Grünlandbeständen (Schließen von Bestandeslücken z. B. durch Nachsaat) kann frühzeitig einer Ampferverunkrautung entgegenwirken (Klapp 1954, Pötsch *et al.* 2001). Ist der Grünlandbestand bereits entartet und hat sich Ampfer fest im Bestand etabliert, muss eine direkte Bekämpfung der Ampferpflanzen folgen. Die Feldversuche zur mechanischen Regulierung der Ampfer-Arten zeigen, dass mit dem Ampferstechen von Hand und dem maschinellen Ampferstechen durch „WUZI“ ein wirkungsvolles Instrumentarium zur Verfügung steht. Die Anwendung des Ampferstechers verminderte den Ampferbesatz um 75 %. Durch WUZI konnte der Ampferbesatz um 44 % reduziert werden. Das Abflammen reduzierte den Besatz an Ampferpflanzen lediglich um 8 %. Bereits nach wenigen Tagen bildeten sich aus den abgeflamten Pflanzen neue Blattknospen, die eine nahezu vollständige Regeneration ermöglichten.

Ziel der direkten Bekämpfungsmaßnahmen sollte demnach die Schädigung bzw. das Entfernen des Wurzelstocks der Pflanzen sein. Die hohe Reserve-

Tabelle 1:
Übersicht Versuchsblock „indirekte Regulierungsmaßnahmen“

Beweidungsmanagement	Portionsweide	Umtriebsweide	Standweide	Standweide
Tierart	Jungrinder	Jungrinder	Schafe	Ziegen
Teilflächengröße	1 ha	1 ha	1,5 ha	1,5 ha

speicherung verleiht den Pflanzen die Fähigkeit zu schnellem Wiederaustrieb nach einer Schädigung der Blattmasse (Elsässer 2002). Wird der Wurzelstock entfernt, so muss dieser mindestens eine Länge von 10-15 cm aufweisen, damit es zu keinem Nachtrieb aus den am Wurzelhals sitzenden Erneuerungsknospen kommt (Pötsch 2001). WUZI stellte seine enorme Flächenleistung unter Beweis (Pötsch *et al.* 2001). Probleme gab es mit der Erdabscheidung von den ausgestochenen Wurzelballen, verursacht durch den sehr lehmigen Boden am Versuchsstandort Trenthorst. Die Ausstechstellen blieben als tiefe Löcher zurück. Eine weitere Reduktion des Ampferbesatzes durch Nachsaat kann anhand erster Ergebnisse nicht bestätigt werden. Mögliche Gründe dafür sind auf der einen Seite in der unterschiedlichen Etablierung der Nachsaat zu suchen. Nur durch eine erfolgreiche Nachsaat können auch Konkurrenzeffekte auf Ampferpflanzen entstehen. Auf der anderen Seite sind die langfristigen Effekte einer Nachsaat zu berücksichtigen, da es mehrerer Wiederholungen bedarf, um konkurrenzfähige Pflanzen und somit eine dichte Grasnarbe zu etablieren.

Aus arbeits- und betriebswirtschaftlichen Gründen muss den vorbeugenden und indirekten Bekämpfungsmaßnahmen zur Ampferregulierung eine größere Bedeutung zukommen. Hierzu zählt insbesondere die Optimierung des Weidemanagements bzw. die Erfassung von Auswirkungen unterschiedlicher Beweidungssysteme auf den Ampferbesatz.

Abbildung 1 zeigt am Beispiel einer als Portionsweide geführten Fläche, die von Jungrindern beweidet wurde, die Verteilung der Ampferpflanzen zu den zwei Zeitpunkten vor Weideauftrieb im Frühsommer und nach zweimaliger Beweidung. Die mittels DGPS durchgeführte Kartierung zeigt zu beiden Terminen eine gleichbleibende Verteilung der Pflanzen auf der Fläche, während sich der Besatz an Ampferpflanzen erhöhte. Zu vergleichen sind diese Ergebnisse mit einer als Umtriebsweide geführten Fläche und es ist zu untersuchen, ob ein höherer Viehbesatz auch zu einem höheren Ampferbesatz führt. Die DGPS-gestützte Kartierung bietet zudem die Möglichkeit auch sensible Teilflächen innerhalb einer Weide, wie z. B. Weidegänge und Bereiche um Tränken, aufzunehmen und hinsichtlich des Ampferbesatzes zu vergleichen.

Neben unterschiedlichen Intensitätsstufen der Beweidung wird weiterhin untersucht, wie sich die Beweidung mit unterschiedlichen Tierarten (Rind, Schaf, Ziege) auf den Ampferbesatz auswirkt. Die Beobachtungen nach der ersten Beweidungsperiode (2002) deuten darauf hin, dass Ziegen und Schafe Ampfer besser verbeißen als Rinder. Der Ampferbesatz auf Flächen mit Schaf- bzw. Ziegenbeweidung wurde tendenziell reduziert. Bereits in älterer Literatur (Klapp 1954) wird eine positive Wirkung der Beweidung auf das Verdrängen der Grünlandunkräuter

beschrieben, sogar als Hauptweg der Unkrautbekämpfung genannt. Elsässer (2003) zeigt in einem Versuchsansatz wie sich Schafbeweidung auf den Ampferbesatz auswirken kann. Es liegen nach einem Versuchsjahr jedoch noch keine gesicherten Ergebnisse vor. Erste Erfahrungen zeigen, dass die Schafbeweidung durchaus ein wirkungsvolles Instrument zur Ampferbekämpfung darstellen kann.

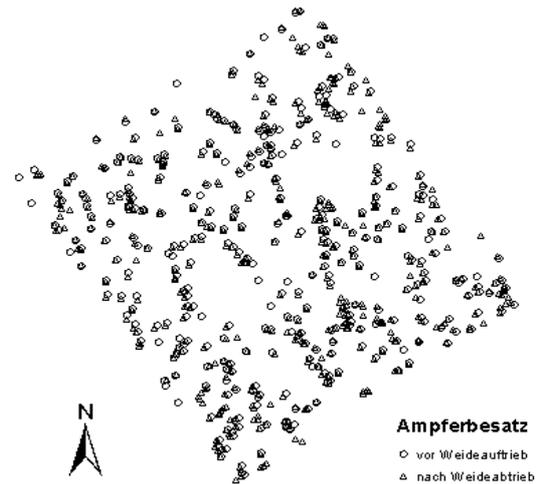


Abbildung 1:

Ampferbesatz einer Portionsweide vor Weideauftrieb und nach Weideabtrieb, Beweidung: Jungrinder (ein Symbol entspricht einer Ampferpflanze, Parzellengröße: 95 x 105 m)

Für die Ableitung von neuen Lösungen und Verfahrensansätzen zur schnellen, kostengünstigen und nachhaltigen Bekämpfung von Ampfer sind vor allem noch grundlegende Arbeiten notwendig. Insbesondere bedarf es genauer Kenntnisse über Wachstum und Entwicklungsbiologie des Ampfers, da durch seine Konkurrenzstärke und der hohen Überlebens- und Regenerationsfähigkeit nur differenzierte Bekämpfungsmaßnahmen erfolgreich sein können.

1.1.2.2 Institut für Unkrautforschung

Im Feldversuch soll geprüft werden, ob der Acker-Kratzdistelbesatz bei zum großen Teil hoher Ausgangsverunkrautung mit Acker-Kratzdistel durch eine hohe Intensität von Stoppel- und Grundbodenbearbeitung in Verbindung mit unterschiedlicher Kulturpflanzenkonkurrenz stärker reduziert werden kann als bei praxisüblichem Bodenbearbeitungsniveau. In Abhängigkeit vom Fruchtfolgeglied und der gewählten Intensität von Stoppel- und Grundbodenbearbeitung sollen die Wirkung auf Acker-Kratzdistel beschrieben und neue Ansätze bzw. Verbesserungen für bestehende Verfahren abgeleitet werden.

Dafür wurde auf einer langjährig ökologisch bewirtschafteten, etwa 12 ha großen Versuchsfläche der BBA („Ahlum“) in Großparzellenversuchen die Häufigkeit von Grundboden- und Stoppelbearbeitung variiert. Die genannte Fläche gehört zum Versuchsgut der BBA und wird seit September 1995 ökologisch bewirtschaftet. Die Zertifizierung nach der EU-Öko-Verordnung erfolgte im September 2002.

Es wurden 8 Teilflächen („Großparzellen“) à ca. 1,4 ha eingerichtet, die eine Breite von 84 m und eine Länge von mindestens 160 m aufweisen. Um eine bessere Vergleichbarkeit von einzelnen Bodenbearbeitungsvarianten zu gewährleisten, wurde in Einzelfällen zusätzlich eine Flächenteilung vorgenommen. In Tabelle 2 werden die Bodenbearbeitungsvarianten und Fruchtfolgeglieder wiedergegeben. Als Standardgerät für die Stoppelbearbeitung wurde ein Flügelscharrubber eingesetzt, teilweise ergänzt bzw. ersetzt durch eine Scheiben- oder Kreiselegge. Die Grundbodenbearbeitung wurde mit einem Wendepflug vorgenommen. Die Fruchtfolge setzt sich aus Klee gras (KG), Winter-Weizen (WW), Zwischenfrucht Perserklee (ZW PK), Sommer-Gerste (SG), Kartoffeln (KAR), Winter-Roggen (WR), Erbsen (ERB) und Winter-Raps (WRA) zusammen.

Der Flügelscharrubber wurde auf den Flächen bis zu dreimal eingesetzt. Der Effekt einer im zweiten Durchgang größeren Bearbeitungstiefe wurde auf Fläche 7 untersucht. Außerdem wurde die Häufigkeit der wendenden Grundbodenbearbeitung variiert. Auf Fläche 5 wird in diesem Zusammenhang eine Herbst- und Frühjahrsfurche durchgeführt.

Da die Acker-Kratzdistelverunkrautung großflächig war und sämtliche Teilflächen berührte, konnte nun sowohl an ausgewählten Punkten als auch flächendeckend rasterorientiert die Wachstumsreaktion der Acker-Kratzdistel festgehalten werden. Zum Einmessen der Zählstellenpositionen wurde ein DGPS verwendet. Zur Dokumentation von Wachstum und Entwicklung von Einzelpflanzen wurden mindestens 3 Dauerbeobachtungsflächen pro Teilfläche eingerichtet. Die Dispersionsdynamik, also die Veränderung

der räumlichen Verteilung der Acker-Kratzdistelpopulation, wurde mittels Rasterkartierung mit Rasterweiten von 24 x 24 m beschrieben, wobei neben der zahlenmäßigen Erfassung an diesen Punkten auch eine Bodenprobenahme zur Bestimmung des bodenbürtigen Samenpotentials stattfand. Die Ertragsreaktion der Kulturpflanzen wurde mittels Mähdrusch eingemessener Parzellen erfasst.

Zur Klärung populationsbiologischer Fragestellungen wurden Gefäßversuche zu Wachstum und Entwicklung von Acker-Kratzdistel und Ampfer-Arten sowie zum Regenerationsvermögen nach Bekämpfungsmaßnahmen durchgeführt. So wurde unter Halfreilandbedingungen ein Versuch in 225-l-Großgefäßen zum Einfluss von Bodenverdichtung sowie Schnitt-Termin und -Häufigkeit auf die Spross- und Wurzelbildung der Acker-Kratzdistel durchgeführt. Weiterhin wurde in 10-l-Gefäßen die Entwicklung von 3 Ampfer-Arten untersucht, wobei mittels Wachstum und Entwicklung der oberirdischen Pflanzenteile und der Wurzel die Unkrautentwicklung dokumentiert wurde. Außerdem stand die Ermittlung der Wachstumsreaktion von Krausem Ampfer unter unterschiedlichen Konkurrenzbedingungen (Klee grassmischungen unterschiedlicher Aussaatdichte und Zusammensetzung) im Mittelpunkt eines Gefäßversuches.

Die ersten Ergebnisse zeigen, dass im Vergleich zum zweimaligen Grubbereinsatz (Flügelscharrubber) ein zusätzlicher Arbeitsgang mit dem Grubber zu einer stärkeren Reduktion der Besatzdichten der Acker-Kratzdistel beiträgt. Allerdings erlaubt erst die langfristige, d. h. mehrjährige Beobachtung dieser Flächen gesicherte Aussagen im Hinblick auf die Wirkung einer mehrmaligen Stoppelbearbeitung.

Tendenziell zeigte sich ebenfalls, dass Klee grass abweichend von den anderen Fruchtfolgegliedern zu einer deutlichen Reduktion der Acker-Kratzdistelbesatzdichten beitrug. So veranschaulicht Abbildung 2 die Dispersionsdynamik der Acker-Kratzdistel auf Teilfläche 4 im Vergleich zu den Restflächen. Es werden die durchschnittlichen Abundanz, gemittelt über die Rasterpunkte der entsprechen-

Tabelle 2:
Vorfrucht, Fruchtfolge und Bodenbearbeitungsvarianten des Großparzellenversuches „Ahlum“

Fläche	1	2	3	4	5	6	7	8
01/02	ERB	WW	W-Hafer	KG	WW	S-Raps	SG	WR
02/03	WRA	ZW PK	ERB	WW	ZW PK	WW	WR	KG
		SG			KAR			
			N S					N S
Grubber	1x		3x 2x	1x		2x	2x	1x 2x
Herbst-Furche		1x		1x	1x	1x	1x	1x 1x
Frühjahrs-Furche			1x 1x		1x			

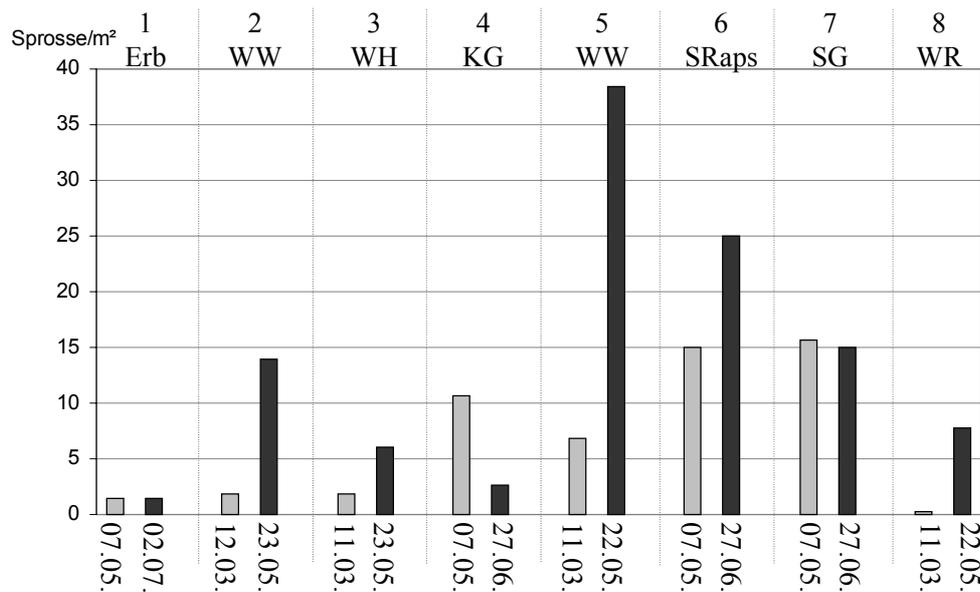


Abbildung 2:

Durchschnittliche Abundanzen der Acker-Kratzdistel für die Teilflächen 1 bis 8 der Versuchsfläche „Ahlum“ am ersten und zweiten Kartierungstermin 2002 in den Hauptfrüchten Erbsen (Erb), Winter-Weizen (WW), Winter-Hafer (WH), Klee gras (KG), Sommer-Raps (SRaps), Sommer-Gerste (SG) und Winter-Roggen (WR)

den Teilfläche, dargestellt. Graue Säulen stellen die Werte der ersten Kartierung dar, während schwarze Balken die Abundanzen des zweiten Termins wiedergeben. Grundsätzlich konnte nur im Klee gras (Teilfläche 4) eine deutliche Abnahme der mittleren Abundanz ermittelt werden; es wurden hier durchweg erheblich niedrigere Besatzdichten am zweiten Termin kartiert.

Im Gefäßversuch zum Einfluss von Bodenverdichtung sowie Schnitt-Termin und -Häufigkeit auf die Spross- und Wurzelbildung der Acker-Kratzdistel führte wie erwartet ein früher erster (ca. 20 cm hohe Pflanzen) und später zweiter Schnitt (nach der Blüte, vor Samenflug) zu der stärksten Beeinträchtigung des Wurzelwachstums.

Den ersten Ergebnissen des Versuchs zur Ermittlung der Wachstumsreaktion von Krausem Ampfer unter unterschiedlichen Konkurrenzbedingungen zufolge tragen die höchsten Aussaatdichten von Gras und Klee gras zur stärksten Abnahme der oberirdischen Frischmasse bei. Auch hier gilt, dass erst die Berücksichtigung der Gesamtergebnisse eine Ableitung von belastbaren Resultaten erlaubt.

1.1.2.3 Institut für integrierten Pflanzenschutz

Der Schwerpunkt des zweiten Unterprojektes der BBA besteht in der Überprüfung von mechanischen Maßnahmen zur Regulierung der Acker-Kratzdistel unter Praxisbedingungen. Im Rahmen dieser Aufga-

benstellung wird der Einfluss unterschiedlicher Grundbodenbearbeitungsgeräte zur Distelregulierung geprüft. Getestet werden ein Arado-Häufelpflug, ein Zwei-Schichtenpflug und das Ökomat-System. Vergleichsvariante zu den getesteten Prüfvarianten ist das im jeweiligen Betrieb übliche Standardverfahren zur Grundbodenbearbeitung (Flügelschar-Grubber bzw. Pflug).

Mit dem Arado-Häufelpflug wird der Boden ohne Bildung eines Verdichtungshorizontes ganzflächig krumentief gelockert und mit unterschiedlichen Häufelkörpern zu Dämmen geformt. Die Dämme werden je nach Kultur mehr oder weniger stark heruntergeschleppt und nachfolgend mit Getreide, Zuckerrüben, Feldgemüse oder anderen Kulturen bestellt. Durch das spezielle Anbauverfahren besteht die Möglichkeit, die Acker-Kratzdistel innerhalb einer Vegetationsperiode mehrfach zu bekämpfen. Dieses erfolgt zum ersten Mal bei der Grundbodenbearbeitung im Herbst oder im Frühjahr, denn beim Formen der Dämme wird der Boden mehrfach tief bearbeitet (25-30 cm). Eine weitere Bekämpfung kann im Frühjahr erfolgen. Sobald die Disteln an der Oberfläche der Dämme erscheinen, die Wurzeln der Kulturpflanzen aber noch kurz sind, werden die bestellten Dämme mit einem am Häufelgerät quer gespannten Drahtseil an der Grenze zwischen Ober- und Unterboden unter schnitten. Die Disteltriebe werden dabei ebenfalls zertrennt. Der Zwei-Schichtenpflug basiert auf dem Grundprinzip des Pfluges. Er bietet im Vergleich zum Pflug den

Tabelle 3:

Betriebliche Kenndaten und geplante Grundbodenbearbeitungsvarianten zur Regulierung der Acker-Kratzdistel im Betrieb A

Standort:	Bad Oeynhausen (Nordrhein-Westfalen)	
Fruchtfolge:	Getreide - Klee gras - Körnerleguminosen - Hanf - Getreide - (Getreide)	
Stoppelbearbeitung:	betriebsüblich (Flügelschar-Grubber, doppelt; Arbeitstiefe 10 cm)	
Prüf glied:	Grundbodenbearbeitung	
Vorfrucht/Nachfrucht:	Triticale/Ackerbohnen	
Bearbeitungsvarianten	Bearbeitungstiefe (cm)	Zeitpunkt
	(1./2. Bearbeitung)	
a) Flügelschar-Grubber	15/15	Frühjahr
b) Ökomat-System	15/25	Herbst
c) Arado-Häufelpflug	25/25	Herbst

Vorteil, dass der Oberboden flach gewendet, der Unterboden aber gleichzeitig krumentief gelockert wird. Dieses wird durch ein zusätzlich montiertes Pflugschar gewährleistet, das im Unterboden arbeitet. Eine Acker-Kratzdistelbekämpfung findet somit an der Oberfläche, zusätzlich aber auch im Unterboden statt. Die schneidende Wirkung der Pflugschare sollte den Bekämpfungserfolg deutlich erhöhen.

Das Ökomat-System ist eine Bestell-Kombination, bestehend aus einem 3-scharigen Grubber und einer mechanischen aufgesattelten Drillmaschine. Es kann sowohl zur Stoppel- als auch zur Grundbodenbearbeitung eingesetzt werden. Bei entsprechender Schlepperleistung kann es ebenfalls zur Unterbodenlockerung genutzt werden. Die drei großen, flach angestellten Flügelschare gewährleisten ein breitflächiges Unterschneiden des Bodens. Die Schare arbeiten bei entsprechend eingestellter Arbeitstiefe unterhalb der Pflugsohle und gewährleisten somit eine Acker-Kratzdistelbekämpfung im Unterboden. Die großflächig schneidende Wirkung der Schare lässt einen hohen Bekämpfungserfolg gegen die Acker-Kratzdistel erwarten.

Je nach vorhandener Technik wurden die verschiedenen Geräte in den einzelnen Betrieben getestet. Unbearbeitete Kontrollvarianten wurden nicht in das Versuchsprogramm aufgenommen, da diese nicht einer ordnungsgemäßen Landbewirtschaftung entsprechen. Alle weiteren acker- und pflanzenbaulichen Maßnahmen, inklusive der Stoppelbearbeitung, erfolgten praxisüblich.

Insgesamt wurden vier Versuche in drei verschiedenen Praxisbetrieben angelegt. Hierfür wurden Flächen ausgewählt, die mindestens 5 Jahre lang ökologisch bewirtschaftet wurden und einen starken und relativ gleichmäßig verteilten Acker-Kratzdistelbesatz aufweisen.

Die Anlage der Versuche erfolgte in Form einer ein-faktoriellen Streifenanlage mit dreifacher unechter Wiederholung. Als Maßstab zur Beurteilung der Wirksamkeit einer Bodenbearbeitung wurde die Anzahl vorhandener Disteltriebe an 25 fest eingemessenen Stellen auf einer Fläche von je 0,25 m² bestimmt. Dieses erfolgte erstmalig zur Ernte, anschließend zu jeder folgenden Bodenbearbeitung. Weitere Bonituren sind in regelmäßigen Abständen geplant.

Tabelle 4:

Betriebliche Kenndaten und geplante Grundbodenbearbeitungsvarianten zur Regulierung der Acker-Kratzdistel im Betrieb B

Standort:	Bentrop (Nordrhein-Westfalen)	
Fruchtfolge:	Klee gras - Raps - Getreide - Körnerleguminosen - Getreide	
Stoppelbearbeitung:	ohne (nur Versuchsfläche)	
Prüf glied:	Grundbodenbearbeitung	
Vorfrucht/Nachfrucht:	Dinkel mit Klee gras-Untersaat/Leguminosen-Gemenge	
Bearbeitungsvarianten	Bearbeitungstiefe (cm)	Zeitpunkt
	(1./2. Bearbeitung)	
a) Pflug	25	Frühjahr
b) Zwei-Schichtenpflug	30	Frühjahr
c) Arado-Häufelpflug	25/25	Frühjahr

Tabelle 5:

Betriebliche Kenndaten und geplante Grundbodenbearbeitungsvarianten zur Regulierung der Acker-Kratzdistel im Betrieb C

Standort:	Mittelsömmern (Thüringen)	
Fruchtfolge:	Körnerleguminosen - Kartoffel - Getreide - Gemüse/Gewürzpflanzen	
Stoppelbearbeitung:	Grubber (Flügelschar), Scheibenegge; doppelt (Arbeitstiefe 10 bzw. 5 cm)	
Prüfglieder:	Grundbodenbearbeitung	
Vorfrucht/Nachfrucht (1):	Erbsen/Kartoffeln	
Vorfrucht/Nachfrucht (2):	Ackerbohnen/Kartoffeln	
Bearbeitungsvarianten	Bearbeitungstiefe (cm)	Zeitpunkt
Vorfrucht: (1) Erbsen		
a) Pflug	25	Herbst
b) Zwei-Schichtenpflug	20 + 12	Herbst
Vorfrucht: (2) Ackerbohnen		
a) Pflug	25	Herbst
b) Zwei-Schichtenpflug	20 + 12	Herbst

Die Betriebe und die auf den jeweiligen Standorten untersuchten Prüfvarianten werden tabellarisch beschrieben (Tab. 3-5). Bei allen drei Betrieben handelt es sich um viehlose Ackerbaubetriebe mit entsprechend geringer Feldfutterfläche.

Im Betrieb A war die Grundbodenbearbeitung mit dem Arado-Häufelpflug und dem Ökomat-System im Herbst 2002 bereits erfolgt. Die Grundbodenbearbeitung mit dem Flügelschar-Grubber und das Unterschneiden der Dämme nach der oben geschilderten Methode sind für das Frühjahr 2003 geplant. Voraussetzung für ein erfolgreiches Unterschneiden ist, dass bei frühem Vegetationsbeginn die Befahrbarkeit des Bodens gewährleistet ist. Dieses ist zu gegebenem Zeitpunkt zu prüfen.

Anders als in den übrigen drei Versuchen fand auf der Versuchsfläche im Praxisbetrieb B nach der Ernte keine Stoppelbearbeitung statt. Die Klee grasuntersaat hatte sich vergleichsweise gut etabliert und sorgte bis in den Winter hinein für eine gute und gleichmäßige

Bodenbedeckung. Die Grundbodenbearbeitung ist, wie nachfolgend beschrieben, zur kommenden Aussaat im Frühjahr 2003 geplant.

Auf den Versuchsflächen im Praxisbetrieb C wurde in Ergänzung zu den Bodenbearbeitungsvarianten "Pflug" (a) und "Zwei-Schichtenpflug" (b) zusätzlich der Einfluss verschiedener Vorfrüchte zur Distelregulierung geprüft. Der Pflug und der Zwei-Schichtenpflug wurden dabei jeweils nach Erbsen und nach Ackerbohnen eingesetzt. Die verschiedenen Vorfrüchte lassen aufgrund ihrer unterschiedlichen Konkurrenzkraft ein verschieden starkes Auftreten der Acker-Kratzdistel erwarten. Als Nachfrucht sind auf diesen Flächen Kartoffeln geplant.

Da die Versuche erst im Herbst des Jahres 2002 angelegt wurden, ist eine vollständige Auswertung erst im Sommer 2003 möglich. Dennoch lassen sich auf der Versuchsfläche im Praxisbetrieb A erste Tendenzen bezüglich einer Acker-Kratzdistelregulierung erkennen (Abb. 3).

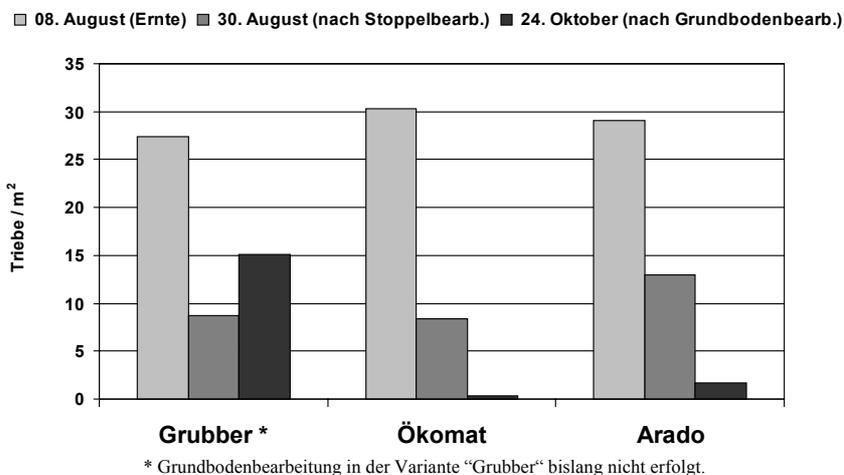


Abbildung 3:

Besatz mit Acker-Kratzdistel nach unterschiedlicher Grundbodenbearbeitung (Triebe/m²)

Der Ausgangsbesatz mit Acker-Kratzdistel war hier, wie auch auf den anderen Versuchsflächen, zum Zeitpunkt der Ernte sehr hoch (> 25 Triebe/m²). Die nachfolgende Stoppelbearbeitung trug erwartungsgemäß zu einer deutlichen Reduktion des Besatzes bei.

Ferner zeigte sich, dass die nachfolgende Grundbodenbearbeitung mit dem Ökomat-System den Acker-Kratzdistelbesatz tendenziell stärker zu reduzieren vermochte als eine Bearbeitung mit dem Arado-Häufelpflug. Hier war zu beobachten, dass in der Variante „Arado-Häufelpflug“ Wurzeln der Acker-Kratzdistel zwar ausgegraben, nicht aber zerschnitten wurden. Einige dieser Pflanzen wuchsen auf den schweren Böden des Praxisbetriebes nach einem Niederschlag wieder an. Dieses erklärt den geringfügig höheren Acker-Kratzdistelbesatz in dieser Variante. Nachfolgende Trockenheit könnte allerdings zu anderen Ergebnissen führen.

Da in der betriebsüblichen Vergleichsvariante „Grubber“ bislang noch keine Grundbodenbearbeitung vorgenommen wurde, lässt sich diesbezüglich noch keine Aussage treffen. Auf den übrigen Betrieben sind Aussagen zu Ergebnissen erst im Sommer 2003 möglich. Auffällig war auf der Versuchsfläche des Praxisbetriebes A ein starkes Auftreten von Ampferpflanzen (*Rumex obtusifolius*).

Literatur

- Pötsch E, Buchgraber K, Krautzer B, Bohner A, Gerl S** (2001) Der Ampfer – die Problempflanze im Grünland. Der fortschrittliche Landwirt. 8/2001:25-35
- Klapp E** (1954) Wiesen und Weiden. Berlin und Hamburg: Paul Parey
- Pötsch E** (2001) Wissenswertes zur mechanischen und chemischen Ampferbekämpfung. 7. Alpenländisches Expertenforum „Bestandesführung und Unkrautregulierung im Grünland – Schwerpunkt Ampfer“. Tagungsbericht, BAL Gumpenstein, Irnding, 75-81
- Elsässer M** (2002) Stumpfblättriger Ampfer – Biologie, Vermeidung, Bekämpfung. Merkblätter für die umweltgerechte Landwirtschaft, Nr. 22: Grünland, Unkrautbekämpfung, Landesanstalt für Pflanzenbau Rheinstetten
- Elsässer M** (2003) Überlegungen zur nachhaltigen Unterdrückung und Bekämpfung von Stumpfblättrigen Ampfer. Landbauforsch Völkenrode SH 255:69-72