



Amt für ländliche Räume

Einbau der Unkrautregulierung als Kulturmaßnahme

**Arbeitsmaßnahme: Kann die Bodenbearbeitung zur Unkrautregulierung
im ökologischen Landbau beitragen?**

Bibliographische Angaben:

Vorliegendes Dokument
archiviert unter
<http://orgprints.org/00000839/>

Schleuß U, 2003: Einbau der
Unkrautregulierung als
Kulturmaßnahme -
Arbeitsmaßnahme: Kann die
Bodenbearbeitung zur
Unkrautregulierung im
ökologischen Landbau
beitragen? Bauernblatt/
Landpost für
Schleswig-Holstein und
Hamburg, 1, 36-38

Nach den Vorstellungen der Bundesregierung soll der Anteil des ökologischen Landbaus als Teil der Nachhaltigkeitsstrategie in den nächsten zehn Jahren erheblich erhöht werden. Trotz deutlicher Zunahmen im Anbauumfang in den vergangenen Jahren wirken die aktuellen Auswertungen allerdings eher ernüchternd. So bewirtschafteten bundesweit Ende 2001 14.702 Betriebe 634.998 ha ökologisch nach der EG-Verordnung 2092/91. Das entspricht 3,3 % der landwirtschaftlichen Betriebe und 3,7 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche im Bundesgebiet (BMVEL 2002).

Der Anteil des ökologischen Landbaus lag in Schleswig-Holstein zum o. a. Stichtag mit 1,8 % der Betriebe und 2,0 % der LF niedriger. Eine wesentliche Ausdehnung des ökologischen Landbaus setzt neben Fördermaßnahmen auch die Lösung vorhandener produktionstechnischer Probleme voraus, wobei sich besonders Pflanzenschutzprobleme als zentrale Hemmnisse für die Ausdehnung heraus kristallisiert haben.

Besondere Bedeutung des ökologischen Wirkungsgefüges

Bodenbearbeitung und Unkrautregulierung sind unter den Produktionsbedingungen des

ökologischen Landbaus wichtige Maßnahmen zur Förderung der Wachstumsbedingungen der Kulturpflanzen und damit zur Ertragssteigerung bzw. -sicherung. Dabei kommt dem ökologischen Wirkungsgefüge in Böden besondere Bedeutung zu. Das Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL) veranstaltete gemeinsam mit der Stiftung Ökologie und Landbau (SÖL) und der Gesellschaft für Boden, Technik, Qualität e. V. (BTQ) in Kassel zu diesem Themenfeld eine Fachtagung, deren wichtigste Ergebnisse im folgenden kurz dargestellt werden sollen.

Bodenleben und Bodenbearbeitung

Böden sind ausgesprochen artenreich und bieten einer praktisch unüberschaubaren Anzahl von Organismen Lebensraum. Das Trockengewicht aller Bodenlebewesen (z.B. Bakterien, Pilze, Algen, Amöben, Nematoden, Asseln, Springschwänze, Regenwürmer) wird von EMMERLING (2002) auf 5 t/ha geschätzt, d.h. es entspricht etwa dem Gewicht von 10 Großvieheinheiten.

Die Bodenorganismen sorgen unter anderem für den Aufbau stabiler Bodenaggregate, schaffen grobe Poren zur Wasserversickerung, vergrößern in Symbiose mit höheren Pflanzen den Wurzelraum und zersetzen organische Substanzen. Für viele Prozesse gibt es im Boden

Tabelle 1: Anzahl unterschiedlicher Bodenlebewesen in den obersten 30 cm eines Quadratmeters Boden

Bodenflora	
Bakterien	60 000 000 000 000
Pilze	1 000 000 000
Algen	1 000 000
Bodenfauna	
Einzeiler	500 000 000
Fadenwürmer (Nematoden)	10 000 000
Milben	150 000
Springschwänze	100 000
Enchyträiden	25 000
Regenwürmer	200
Schnecken	50
Spinnen	50
Asseln	50
Tausendfüßler	150
Hundertfüßler	50
Käfer	100
Fliegenlarven	200
Wirbeltiere	0,001

Quelle: Emmerling (2002)

Spezialisten. Die einen können in Symbiose mit Leguminosen Luftstickstoff binden, andere sind in der Lage, organische Schadstoffe abzubauen. Allerdings sind nur wenige Bodenorganismen – wie beispielsweise der Regenwurm – befähigt, den eigenen Lebensraum selbst zu gestalten; die große Mehrzahl der Organismen kann sich nur an die vorhandenen Standortbedingungen anpassen.

Die Bodenbearbeitung beeinflusst das Bodenleben nachhaltig. Maßnahmen der Bodenbearbeitung führen zu Veränderungen in der Gemeinschaft der Mikroorganismen. So steigt beispielsweise nach den Untersuchungen von EMMERLING (2002) mit zunehmendem Zeitraum der ökologischen Bewirtschaftung die Effizienz der Leistung der Mikroorganismen deutlich an. Mit abnehmender Bodenbearbeitungsintensität erhöht sich der Pilzanteil unter den Organismen. Auch die Verteilung der organischen Substanz wird durch die Bodenbearbeitung stark modifiziert. Während bei häufigem Pflugeinsatz eine gleichmäßige Verteilung der organischen Substanz in der Krume festzustellen ist, bildet sich bei nicht wendender Bodenbearbeitung ein Tiefengradient mit einem Maximum an organischer Substanz in den obersten Zentimetern aus.

Die Bodenbearbeitung ist ebenfalls für die Ausprägung der Unkrautflora mitverantwortlich. Zwischen den betrieblichen Anforderungen und idealen Lebensmöglichkeiten der Bodenorganismen treten durchaus Zielkonflikte auf, die in Abhängigkeit vom Anbausystem und den Standortbedingungen zur Anwendung unterschiedlicher Bodenbearbeitungsverfahren führen.

Zunächst einmal ist es für den Praktiker wichtig, sich selbst einen Eindruck von den Standorteigenschaften auf seinen Schlägen zu verschaffen. Eine Möglichkeit dafür bietet die Spatendiagnose. Dabei sollte vor allem auf folgende Eigenschaften geachtet werden:

- Größe, Struktur und Verteilung der Bodenaggregate;
- Intensität der Durchwurzelung und Verteilung der Wurzelmasse im Boden;
- Verteilung der Bodenfeuchtigkeit;
- Verteilung und Umsetzung der organischen Substanz.

Unkrautregulierung

Unkräuter schädigen den Kulturpflanzenbestand nicht nur durch Konkurrenz, sondern sie sind darüber hinaus auch Wirtspflanzen von Krankheitserregern und Schädlingen. Weiterhin können sie die Erntearbeiten erheblich erschweren und zu deutlichen Mehrkosten führen, z.B. durch Trocknungskosten. Moderne Unkrautregulierung verfolgt aber dennoch nicht das Ziel unkrautfreier Bestände, eine gewisse Restverunkrautung wird toleriert (HURLE 2000). Das hat sowohl ökologische (Reduktion von Wasser- und Winderosion, Wirtspflanzen schädligsbekämpfender Insekten, Biodiversität von Agrarlandschaften) als auch ökonomische Gründe, da unterhalb einer bestimmten Schwelle eine Regulierung der Unkrautflora zu hohe Kosten verursacht.

Als Problemunkräuter treten bei ökologischer Bewirtschaftung insbesondere ausdauernde Arten auf. Im Grünland ist dies vor allem der Stumpfblättrige Ampfer (*Rumex obtusifolius*), im Ackerbau dominieren auf den besseren Böden die Ackerkratzdistel (*Cirsium arvense*) – siehe Abbildung 1 –, teilweise auch Hohlzahn (*Galeopsis tetrahit*) und Klettenlabkraut (*Galium aparine*) sowie auf den leichteren Standorten die Quecke (*Agropyron repens*) und der Weiße Gänsefuß (*Chenopodium album*). Im Gemüsebau treten in größerem Umfang neben den genannten Arten noch die Ackerwinde (*Convolvulus arvensis*), Franzosenkraut (*Galinsoga parviflora*), Rauhaariger Amarant (*Amaranthus retroflexus*) und Hühnerhirse (*Echinochloa crus-galli*) auf (NIGGLI & DIERAUER 2000).

Bei ökologischer Bodenbewirtschaftung nimmt häufig die Zahl der Unkrautarten zu, wobei sich im Laufe der Zeit auch solche Arten etablieren können, die auf konventionell bewirtschafteten Flächen selten oder nicht mehr vorhanden sind.

KÖPKE (Institut für organischen Landbau, Universität Bonn) wies in seinen Ausführungen auf die Vernetzung von Bodenbearbeitung, Frucht-

folge, Düngung und Pflanzenschutz hin, wobei im ökologischen Landbau vor allem den Einflussgrößen Bodenbearbeitung und Fruchtfolge besondere Bedeutung zukommt. Nach seinen Untersuchungen ist der Wendepflug das am häufigsten verwendete Grundbodenbearbeitungsgerät im ökologischen Landbau. Bei einem Bodenbearbeitungsversuch in Rommersheim (Nähe Mainz, Rheinhessen, 230 m ü. NN, 500-600 mm Jahresniederschlag, 10 °C Jahresmitteltemperatur, Bodenform: Pararendzina aus Löß, Fruchtfolge: Grünbrache - Winterweizen (Zwischenfrucht) - Erbsen - Winterroggen (Zwischenfrucht) - Sommergerste) werden zur praxisnahen Erforschung seit 1994 unterschiedliche Bearbeitungsverfahren angewendet, wobei als Varianten der Grundbodenbearbeitung Pflug (krumentief wendend bis 30 cm Tiefe, intensiv), Zweischichtenpflug (flach wendend in 15 cm, tief lockernd in 30 cm Tiefe, reduziert) und Grubber (nicht wendend lockernd in 30 cm Tiefe, konservierend) miteinander verglichen werden. Als erste Zwischenergebnisse können nach 8-jähriger Versuchsdauer folgende Erkenntnisse festgehalten werden: Konservierende und reduzierte Grundbodenbearbeitung führten bislang im Vergleich zum Pflug nicht nur zu einer Humusanreicherung in der Oberkrume, sondern zu erhöhten Humus- und mikrobiellen Biomassegehalten im gesamten Krumbereich. Die Infiltrationsraten belegen eine durch konservierende und reduzierte Bodenbearbeitung höhere Wasseraufnahmefähigkeit des Bodens. Gleichzeitig gibt es aber eine Tendenz zu niedrigeren Erträgen bei nicht wendender Grundbodenbearbeitung, bedingt vor allem durch einen höheren Unkrautbesatz.

Tendenzen bei abnehmender Bodenbearbeitungsintensität

Zusammenfassend stellte KÖPKE fest, dass mit abnehmender Bodenbearbeitungsintensität folgende Beobachtungen gemacht werden können:



Abbildung 1: Ackerkratzdistel (*Cirsium arvense*) im Getreidebestand, häufig gekennzeichnet durch nesterweises Auftreten

- langsamere Bodenerwärmung im Frühjahr, damit verbunden geringere N-Freisetzung (N ist im ökologischen Landbau häufig limitierender Faktor);
- geringerer Anteil luftführender Grobporen;
- verminderter Blattflächenindex, daraus resultierend geringere Erträge;
- verminderte Wurzellängendichte (eine hohe aktive Wurzeloberfläche bestehend aus feinen Wurzeln zur Erhöhung der Nährstoffaufnahme ist die Zielvorstellung);
- höhere Aggregatstabilität, dadurch geringere Empfindlichkeit gegenüber Verschlammung und Erosion;
- erhöhter Bodenbedeckungsgrad durch Unkräuter, daher geringere Wasser und Winderosionsschäden;
- verminderter Nitratgehalt im Boden und
- verstärkte phytosanitäre Probleme.

Natürlich ist an dieser Stelle zu berücksichtigen, dass solche Versuchsergebnisse standortspezifisch zu bewerten sind und eine Übertragung auf andere Standorte, z. B. auf Standorte in Schleswig-Holstein, nur bedingt zulässig ist.

Neben den direkten Bekämpfungsmaßnahmen müssen im ökologischen Landbau vor allem auch indirekte Maßnahmen zur Unkrautregulierung genutzt werden. Darunter sind alle pflanzenbaulichen Maßnahmen zu verstehen, die zur Optimierung des Kulturpflanzenbestandes und zur Einschränkung der Unkrautflora führen, z.B. Saatgutreinigung, Fruchtfolgegestaltung, Sortenwahl, Bestandesdichte, Reihenabstand. Durch Schaffung einer Kulturpflanzenvielfalt ergibt sich eine diversifizierte Unkrautflora, die verhindert, dass sich Problemunkrautarten in stärkerem Umfang entwickeln können (PALLUTT 2000).

Stärkere Unkrautprobleme sind nach den Untersuchungen von NIGGLI & DIERAUER (2000) unter folgenden Gegebenheiten zu erwarten:

- hoher Anteil von Getreide in der Fruchtfolge;
- geringer Anteil von Klee gras in der Fruchtfolge;
- geringer Wechsel von Winterung und Sommerung;
- späte Stellung des Getreides in der Fruchtfolge;
- weniger häufige Nutzung des Pfluges und
- Reduzierung des Striegel- oder Hackeinsatzes.

Unter den praktischen Anbaubedingungen spielen vor allem die mechanischen Verfahren

Das Land Schleswig-Holstein hat im amtlichen Pflanzenschutzdienst einen Themenschwerpunkt zum „Pflanzenschutz im ökologischen Landbau“ eingerichtet. Hier sollen Konzepte zur Lösung von Pflanzenschutzproblemen im ökologischen Landbau erstellt und angewandte ökologische Fragen im Pflanzenschutz bearbeitet werden. Dazu dient sowohl eine landesweite Pflanzenschutzberatung, die Auswertung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse für Beratungsunterlagen, die Planung und Durchführung von Versuchen als auch die Beratung in rechtlichen Fragen zum Pflanzenschutzmittel Einsatz im ökologischen Landbau. Das Themengebiet wird landesweit federführend vom ALR Kiel, Abtl. Pflanzenschutz, betreut. Nähere Informationen unter 0431-8801710.



Abbildung 2: In Reihenkulturen bereitet vor allem die Unkrautregulierung in der Reihe Schwierigkeiten
Fotos: Dr. Schleuß

mit Striegel, Netzegge, Hacke oder Hackbürste sowie in Spezialkulturen das Abflammen als direkte Maßnahmen zur Unkrautregulierung die wichtigste Rolle. Der Wirkungsgrad der direkten mechanischen Unkrautregulierungsverfahren ist im Vergleich zu chemischen Bekämpfungsmaßnahmen im konventionellen Landbau deutlich geringer. Da durch den Einsatz von Handarbeitskräften sehr hohe Kosten entstehen, muss der Schwerpunkt der Regulierungskonzepte im ökologischen Landbau bei Fruchtfolgegestaltung und Anbauplanung liegen.

Auch die Ausführungen des Praktikers MAROLD, der einen 350 ha großen Ackerbaubetrieb im Thüringer Becken bewirtschaftet, unterstrichen die enorme Bedeutung der Fruchtfolge. Nach seinen Betriebserfahrungen hat sich die Ackerkratzdistel auf guten Böden zum Problemunkraut entwickelt. Daher ist für seine Betriebsverhältnisse eine intensive mechanische Unkrautregulierung kurz nach der Ernte und in den Kulturen eine unabdingbare Voraussetzung.

Weiterhin wurde herausgestellt, dass die Regulierung der Ackerkratzdistel am ehesten zu bewerkstelligen ist,

- je besser und intensiver die Stoppelbearbeitung erfolgt;
- je häufiger Klee gras in der Fruchtfolge steht und
- je geringer die Strukturschäden auf dem Acker sind.

Forschungsbedarf besteht hinsichtlich der Weiterentwicklung flach schälender Bodenbearbeitungsgeräte, deren Effizienz in der Unkrautregulierung für schwere Böden von KAHNT (Universität Hohenheim) eindrucksvoll belegt wurde, sowie der Kenntnisse bezüglich des optimalen Zeitpunktes zur Regulierung der Ackerkratzdistel.

In Reihenkulturen, z. B. beim Mais, sind vor allem offene Fragen zur wirksamen Unkrautregulierung in der Reihe von großem Interesse.

Der Reihenzwischenraum bereitet deutlich weniger Probleme, hier sind die Wirkungsgrade in Bezug auf die Unkrautregulierung gut. Inwieweit neuere technische Entwicklungen, wie z. B. der PNEUMAT (Nutzung eines turbulenten Luftstrahls in 2 cm Bodentiefe zum Herausspülen flachkeimender Unkräuter, während die tiefer wurzelnden Kulturpflanzen nicht beeinträchtigt werden, Näheres bei LÜTKEMEYER 2000) zu praxisnahen Lösungen für die Unkrautregulierung in der Reihe führen können, kann zum augenblicklichen Zeitpunkt nicht abschließend beurteilt werden. Für alle Verfahren gilt natürlich, dass die Regulierungswirkung stark vom richtigen Einsatzzeitpunkt, von Unkrautart und -größe, von Bodenart und -feuchte, der Fahrgeschwindigkeit sowie der Witterung unmittelbar nach der Maßnahmendurchführung abhängt.

Fazit

Eine erfolgreiche Unkrautregulierung muss sinnvoll in die gesamten Kulturmaßnahmen eingebunden sein; so kommen u. a. Art und Zeitpunkt der Bodenbearbeitung, der Feldhygiene, dem Zwischenfruchtanbau, der Fruchtfolge und der Bestandsführung eine große Bedeutung zu. An die mechanische Unkrautregulierung sind folgende Anforderungen zu formulieren: sicherer Bekämpfungserfolg, hohe Schlagkraft, Reduzierung der Handarbeit, Bodenschonung, ökologische Verträglichkeit, geringer Energieverbrauch und niedrige allgemeine Verfahrenskosten. Neben dem ökologischen Landbau werden die Fortschritte bei der mechanischen Unkrautregulierung auch für die Bewirtschaftung in Wasserschutzgebieten bzw. in anderen sensiblen Bereichen (z.B. Übergangsbereiche zu Biotopen) an Bedeutung gewinnen.

Weitere Informationen können unter folgenden Internet-Adressen abgerufen werden:

<http://www.bba.de> (Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft)

<http://www.soel.de> (Stiftung Ökologie und Landbau)

<http://www.ktbl.de> (Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft)

Dr. Uwe Schleuß,

Amt für ländliche Räume Kiel,

Abt. Pflanzenschutz.

Sie erreichen den Autor unter der

Telefonnummer: 0431/880-1710,

e-mail: uwe.schleuss@pfs.alr-kiel.landsh.de.

Verwendete Literatur kann in der Redaktion

des Bauernblattes erfragt werden