

## **Vegetationskundliche Untersuchungen im Projekt**

- Zwischenbericht 2000 -

Albert Oesau

### **1. Kurzfassung**

Im Projekt wurden vegetationskundliche Untersuchungen durchgeführt, von denen die Ergebnisse der ersten sechs Jahre vorgestellt werden. Die Artenzahlen auf der vorher konventionell bewirtschafteten Fläche nahmen im Laufe der Untersuchungsjahre kontinuierlich zu. Stellten sich im ersten Jahr 35 Ackerwildkrautarten ein, so erhöhte sich die Zahl der insgesamt beobachteten Arten durch Zuflug und Saatgutbeimischungen bis zum Jahre 2000 auf 80. Dieses stellt für das landwirtschaftlich intensiv bewirtschaftete Rheinhessen eine ungewöhnlich hohe Artenvielfalt dar.

Die Zunahme der Artenzahlen schlug sich bei weitgehend unterlassener oder wenig wirksamer mechanischer Unkrautbekämpfung (Striegeln) in zunehmenden Bedeckungsgraden der Ackerwildkräuter nieder, sie stiegen im Untersuchungszeitraum im Mittel von 10% auf 66% an. Hinsichtlich der Wirkung der Bodenbearbeitungsvarianten auf die Artenzusammensetzung zeigten sich keine Unterschiede, dagegen ergaben sich z.T. erhebliche Einflüsse auf die Bedeckungsgrade. Sie lagen bei den nicht oder nur flach wendenden Bodenbearbeitungsgeräten (Schichtengrubber, Zweischichtenpflug) im Mittel der Untersuchungsjahre um 20% über denen des tief wendenden Bodenbearbeitungsgerätes (Pflug). Bezüglich der Fruchtfolge förderte die Grünbrache die Verunkrautung im nachfolgenden Winterweizen und in den sich anschließenden Erbsen.

### **2. Einleitung**

Der Einfluss reduzierter Grundbodenbearbeitung auf die Verunkrautung in landwirtschaftlichen Kulturen wird bereits seit vielen Jahren von verschiedensten Seiten und mit unterschiedlichen Fragestellungen bearbeitet

(vgl. z.B. AMANN1991, HERZOG 1985, HEITEFUSS 1986, KNAB 1988, KNAB & HURLE 1986, 1988, SCHULZE, KLOTZ & HAAG 1999, WAHL 1988, WALTHER 1986).

Über die Wirkung der Grundbodenbearbeitung im ökologischen Landbau auf Nährstoffhaushalt, Wurzeldynamik, Bodenphysik, Bodenmikrobiologie und andere Parameter, liegen bisher kaum Versuchsergebnisse vor. Aus diesem Grunde werden in einem Demonstrationsversuch bei Wörrstadt-Rommersheim unter den Standortbedingungen Rheinhessens der Einfluss einer fünfgliedrigen Fruchtfolge mit drei Grundbodenbearbeitungsvarianten auf die Erhaltung und Förderung der Bodengesundheit untersucht. Einige aus diesen Untersuchungen resultierende Ergebnisse wurden bereits veröffentlicht (STIFTUNG ÖKOLOGIE & LANDBAU 1999, dort auch Hinweise auf weitere versuchsbezogene Publikationen).

In dem Demonstrationsversuch wird auch die Entwicklung der Ackerwildkrautbestände erfasst, über deren bisherige Ergebnisse aus den Jahren 1995 bis 2000 im folgenden berichtet wird.

### **3. Methoden**

In dem 4 ha großen Versuch werden Fruchtfolge und Grundbodenbearbeitung variiert. Die Fruchtfolge besteht aus Grünbrache, Winterweizen (mit Untersaat/Zwischenfrucht), Hafer/Erbsen, Winterroggen (mit Untersaat/Zwischenfrucht) und Sommergerste. Die Früchte rotieren gemäß der Fruchtfolge über die Teilstücke, die Bodenbearbeitungspartzen werden über die Versuchsdauer beibehalten. Zur Grundbodenbearbeitung werden wendende (Pflug) und nicht wendende (Schichtengrubber) bzw. teilwendende (Zweischichtenpflug) Geräte eingesetzt. In den Ergebnissen werden Schichtengrubber und Zweischichtenpflug als "nicht wendende" Bodenbearbeitungsgeräte zusammengefasst.

Die Unkrautbekämpfung erfolgt auf den Parzellen ausschließlich mechanisch mit einem Unkrautstriegel. Der Versuch wurde mit zwei Wiederholungen angelegt, die Parzellengröße beträgt 12 x 100 m. Bei dem Bodentyp handelt es sich um eine aus Löß entwickelte Braunerde, die Bodenart ist ein schluffig-toniger Lehm. Die Projektdauer ist für 10 Jahre vorgesehen. Die Versuchsfläche wurde bis zum Versuchsbeginn konventionell bewirtschaftet. Einen detaillierten Einblick in das Versuchsvorhaben gibt HAMPL (1995).

Bei den vegetationskundlichen Erhebungen wurden sowohl Kulturpflanzen als auch Begrünungspflanzen und Ackerwildkräuter sowie ihre Bedeckungsgrade nach der in der Vegetationskunde üblichen Methode von BRAUN-BLANQUET (1964) erfaßt. Es wurde jeweils das gesamte Teilstück unter Heranziehung der Artenzahlen und der maximalen Bedeckungsgrade ausgewertet.

## 4. Ergebnisse

### 4.1 Zusammensetzung der Vegetation

Die Ackerwildkraut-Vegetation des ersten Untersuchungsjahres unterschied sich erheblich von der der folgenden Jahre. Während 1995 aufgrund der vorangegangenen konventionellen Bewirtschaftung nur ein geringer Besatz mit Ackerwildkräutern angetroffen wurde, erhöhte sich dieser 1996 erheblich und blieb bis 2000 auf einem hohen Niveau. Als Ursache wird der bei Versuchsbeginn vollzogene Übergang von intensiver zu extensiver Unkrautbekämpfung angenommen.

Wege des Artenzuwachses sind u.a. Zuflug von Diasporen, Eintrag mit Saatgut oder Einwachsen von Wegrändern. Zudem wird die Verunkrautung durch die nahezu wirkungslose mechanische Unkrautbekämpfung gefördert.

#### 4.1.1 Artenzahlen

Im ersten Untersuchungsjahr 1995 wurden insgesamt 35 Ackerwildkräuter notiert, bis zum Jahre 2000 stieg ihre Zahl auf 80 an. Die Mehrzahl der neu aufgefundenen Arten bestand zum überwiegenden Teil aus charakteristischen Ackerwildkräutern, während der Rest aus kurzlebigen Ruderalgesellschaften stammt.

Es ist anzunehmen, dass nur ein Teil des Saatgutes der im Laufe der Versuchszeit 1996-2000 neu beobachteten Arten bereits im Boden ruhte und in den folgenden Vegetationsperioden günstige Keimbedingungen vorfand. Außerdem ist an eine Einwanderung aus der Umgebung und an eine Einschleppung mit Saatgut zu denken.

Die Arten mit den höchsten Stetigkeiten auf der Versuchsfläche sind *Bromus sterilis*, *Chenopodium album*, *Cirsium arvense*, *Galium aparine*, *Lactuca*

*serriola*, *Matricaria inodora*, *Polygonum convolvulus*, *Sinapis arvensis* und *Stellaria media*. Sie weisen alle, zumindest in einem der Untersuchungsjahre, Stetigkeiten über 80% auf. Eine Zunahme der Stetigkeiten von ca. 10% bis 100%, bezogen auf die Teilstücke, ist bei *Bromus sterilis*, *Cirsium arvense*, *Matricaria inodora* und *Lactuca serriola* festzustellen. Ihre Bedeckungsgrade erhöhten *Chenopodium album*, *Cirsium arvense* und *Lactuca serriola*, während die Bedeckungsgrade der anderen Arten jahresbezogen stark variieren.

#### 4.1.2 Bemerkenswerte Arten

Bereits 1995 traten mit *Agrostemma githago* und *Gagea arvensis* zwei bemerkenswerte Arten auf, die in Rheinland-Pfalz selten geworden sind. Zu ihnen gesellten sich 1996 fünf weitere, nämlich *Centaurea cyanus*, *Consolida regalis*, *Galium spurium*, *Melandrium noctiflorum* und *Ranunculus arvensis*.

Eine besondere Erwähnung verdient auch die dekorative *Consolida hispanica*, die auf der Versuchfläche und im näheren Umkreis z.T. regelmäßig auftritt.

Die gefährdeten Arten *Agrostemma githago* und *Ranunculus arvensis* verdanken ihre Existenz jedoch nicht einem spontanen Auftreten, etwa dergestalt, dass im Boden noch Diasporenmaterial vorhanden war, sondern sie entstammen einem in der Nähe gelegenen ehemaligen Ackerrandstreifen, in den sie eingesät wurden.

*Gagea arvensis* und *Melandrium noctiflorum* sind sicher autochthon. *Consolida hispanica* war bereits bei Versuchsbeginn auf der Fläche vorhanden. Mit Saatgut eingeschleppt wurden *Cerastium dichotomum*, *Lepyrodiclis holosteoides* und *Silene conoidea*.

#### 4.1.3 Pflanzengesellschaften

Nach dem Fund von *Melandrium noctiflorum* im Jahre 1996 bestätigte sich die Vermutung, dass es sich bei der Ackerunkrautgesellschaft auf dem Versuchsgelände um die Acker-Nachtlichtnelkengesellschaft (Papaveri-Melandrietum noctiflori) handelt. Dieses ist die wichtigste Ackerunkrautgesellschaft des Getreides auf den Lössböden Rheinhessens. Aufgrund des nahezu flächendeckenden Herbizideinsatzes in dieser Region ist die Gesellschaft aber nur noch in Fragmenten erhalten (OESAU 1990). Die extensive

Bewirtschaftung auf der Versuchsfläche ermöglichte die Existenz von zwei weiteren wichtigen Gesellschaftskomponenten, nämlich *Consolida regalis* und *Galium spurium*.

In Blattfrüchten (Erbsen) ist mit *Mercurialis annua* die Gesellschaft des Bingelkrautes (*Mercurialetum annuae*) angedeutet. Sie ist allerdings nur schwach ausgeprägt.

## **4.2 Einfluss der Versuchsvarianten auf die Vegetation**

### **4.2.1 Fruchtfolgeglieder**

Die Artenzahlen in Abhängigkeit von den Kulturen streuten im Mittel der Untersuchungsjahre nur geringfügig. Eine unterschiedliche Konkurrenzkraft der Kulturarten gegenüber einzelnen Ackerwildkrautarten war nicht immer zu erkennen.

Die Artenzahl lag in der Grünbrache am höchsten (25). Da die Begrünungsmischung die Teilstücke nicht vollständig bedeckte, verblieb Lebensraum für eine Vielzahl von Ackerwildkräutern. Die meisten von ihnen konnten im nachfolgenden Winterweizen wiedergefunden werden (21). Aber auch Sommergerste (20) und Erbsen (20) vermochten wegen geringer Konkurrenzkraft die Artenzahlen nicht zu senken. Winterroggen (17) zeigte seine bekannte unkrautunterdrückende Wirkung.

Die mittleren Bedeckungsgrade der Ackerwildkräuter streuten nur geringfügig innerhalb der Fruchtfolgeglieder. Folgewirkungen vorangegangener Kulturen waren nicht zu erkennen.

### **4.2.2 Bodenbearbeitung**

Die Anzahl Ackerwildkrautarten streute im Mittel der Untersuchungsjahre nur geringfügig. So wurden in der Pflug-Variante 35, in der Schichtengrubber-Variante ebenfalls 34 und in der Zwei-Schichtenpflug-Variante 32 Arten festgestellt.

Der Einfluss der Bodenbearbeitung auf die Bedeckungsgrade der Ackerwildkräuter war dagegen deutlich ausgeprägt, allerdings mit abnehmen

der Tendenz. So lag der in den ersten Jahren noch um 29 bzw. 33% höhere Bedeckungsgrad bei den nicht wendenden Bodenbearbeitungsgeräten im fünften und sechsten Jahr nur noch um 11 bzw. 12% höher. Es ist anzunehmen, dass das stark zunehmende Samenpotential im Boden den Vorteil einer wendenden Bodenbearbeitung allmählich überdeckt. Die Zunahme der Verunkrautung bei nichtwendender Bodenbearbeitung ist seit langem bekannt (vgl. z.B. AMANN 1991, HEITFUSS 1986, KNAB 1988, KNAB & HURLE 1986, WAHL 1986, WALTHER 1986).

#### 4.2.3 Unkrautbekämpfung

Im Mittel der Versuchsglieder ergaben sich durch die mechanische Unkrautbekämpfung (Striegeln) nur in wenigen Situationen Unterschiede in den Bedeckungsgraden der Ackerwildkräuter.

Während 1995 ohnehin nur ein geringer Besatz mit Ackerwildkräutern vorhanden war, wurden in den Folgejahren bei einem hohen Unkrautbesatz Differenzen in den Wirkungsgraden erwartet. Diese ließen sich aber nur bei einigen häufig vorkommenden Arten nachweisen. So reduzierten sich z.B. die Bedeckungsgrade von *Polygonum convolvulus* in Winterweizen von 27% auf 1% und die Bedeckungsgrade von *Veronica hederifolia* von 13% auf ebenfalls 1%.

1997 wurde eine Unkrautbekämpfung in Winterroggen und Sommergerste erfolglos durchgeführt. Auch 1998 resultierten aus der mechanischen Unkrautbekämpfung nur geringe und kurzfristig anhaltende Wirkungsgrade.

Im Jahre 1999 reduzierte der Einsatz des Striegels in den Sommerfrüchten den Unkrautbesatz (*Chenopodium album*, *Polygonum convolvulus*, *Sinapis arvensis*) um 10%. Der Einsatz des Striegels im Jahre 2000 in Sommergerste und Erbsen zeitigte praktisch keine Wirkung.

### 5. Diskussion

Der Beginn des ökologisch ausgerichteten Bodenbearbeitungsversuchs war gleichzeitig der Start für eine grundlegende Änderung der Artenzusammensetzung auf der Versuchsfläche.

Mit dem Übergang von einer bislang intensiv ausgerichteten Bewirtschaftung zu einer extensiven Bestandesführung wurde die Grundlage für eine erhebliche Zunahme der Artenzahlen und der Bedeckungsgrade für Ackerwildkräuter geschaffen. Wurden im ersten Versuchsjahr 1995 insgesamt 35 Arten beobachtet, so waren es fünf Jahre später bereits 80. Der mittlere Bedeckungsgrad stieg in diesem Zeitraum von 10 auf 66%.

Die Konkurrenz der Unkräuter auf die Kulturpflanzen war sicher auch eine der Ursachen, weshalb die Höhe der Erträge im Laufe der Versuchsperiode erheblich sank. Lagen sie nach Aufzeichnungen des Landwirts vor Versuchsbeginn in Winterweizen durchschnittlich bei 72 dt/ha (andere vergleichbare Kulturen wurden nicht angebaut), so sanken sie nach Versuchsbeginn im Mittel der Jahre 1995/2000 in Winterweizen auf 48 dt/ha ab.

Unter den neu hinzugetretenen Arten befand sich mit *Melandrium noctiflorum* eine Art, die aus dem landwirtschaftlich intensiv genutzten Anbaugebiet Rheinhessens in den letzten Jahrzehnten weitestgehend verdrängt wurde. Dieses weist darauf hin, dass immer noch Saatgut seltener Arten im Diasporenvorrat des Bodens vorhanden sein kann und sich vorhandene Arten in extensiv bewirtschafteten Beständen etablieren können. Einschränkend muss jedoch gesagt werden, dass die Acker-Lichtnelke in den bisher sechs Untersuchungsjahren nur in drei Jahren und mit einigen wenigen Individuen gesehen wurde.

Die 80 Ackerwildkrautarten im Rahmen der bisherigen Laufzeit des Versuchs stellen eine für Rheinhessen ungewöhnlich hohe Artenzahl dar, liegt doch in diesem intensiv bewirtschafteten Raum die typische Artenzahl bei 7-10 pro Ackerfläche. Ein Teil der neu auftretenden Arten scheint mit Saatgut eingebracht zu werden, worauf bislang unbekannte Adventivarten hinweisen (*Cerastium dichotomum*, *Lepyrodiclis holosteoides*, *Silene conoidea*). Dieses zeigt gleichzeitig, dass die Ackerflora einem steten Wandel unterworfen ist. So hat sich z.B. mit *Delphinium hispanica*, die auch auf der Versuchfläche regelmäßig vorkommt, bereits eine gebietsfremde Art im rheinhessischen Ackerbau fest eingebürgert.

Die Variation der Kulturarten in der Fruchtfolge erbrachte regelmäßig nur in Winterroggen geringere Artenzahlen und Bedeckungsgrade. In den anderen Feldfrüchten streuten sie derart stark, dass keine diesbezüglichen Aussagen möglich sind. Bezüglich der unterschiedlichen Bodenbearbeitungsvarianten war festzustellen, dass die Artenzahlen zwar nicht differierten, die nicht wen

denden Geräte aber im Mittel der sechs Untersuchungsjahre eine um 20% höhere Bedeckung mit Ackerwildkräutern aufwiesen. Die Streuung im Auftreten von Ackerwildkräutern war vor allem auf ihre ungleichmäßige Verteilung auf der Versuchsfläche zurückzuführen.

Die Unkrautbekämpfung wurde in der Regel in einem relativ späten Stadium der Ackerwildkräuter durchgeführt. So konnten durch das Striegeln nur noch wenige Arten und diese auch nur unvollständig erfasst werden. Ein Einfluss auf die Folgeverunkrautung oder den Ernteertrag dürfte nicht vorhanden gewesen sein.

## 6. Literatur

- AMANN, A. (1991): Einfluss von Saattermin und Grundbodenbearbeitung auf die Verunkrautung in verschiedenen Kulturen. - Dissertation Hohenheim, 148 S. Stuttgart-Hohenheim.
- BEURET, E. (1982): Auswirkungen der Bodenbearbeitung auf den Unkrautsamenvorrat im Boden. - Mitteilungen für die schweizerische Landwirtschaft 1/2: 5 - 11.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. - 865 S., Wien, New York.
- HAMPL, U. (1995): Demonstrationsvorhaben zur ökologischen Bodenbewirtschaftung angelaufen. - Ökologie und Landbau 23: 67-68. Bad Dürkheim.
- HEITEFUSS, R. (1986): Pflügen oder nicht pflügen - Konsequenzen für den Pflanzenschutz. - Gesunde Pflanzen 38: 529-533. Frankfurt.
- HERZOG, R. (1985): Auswirkungen differenzierter Verfahren der Grundbodenbearbeitung auf den Unkraut- und Ausfallgetreidebesatz anlehmiger Sandböden. - Nachrichtenblatt für den Pflanzenschutz in der DDR 39 (1985): 142.145. Berlin.
- KNAB, W. & K. HURLE (1986): Einfluss der Grundbodenbearbeitung auf die Verunkrautung - Ein Beitrag zur Prognose der Verunkrautung. - Proc. EWRS Symposium 1986, Economic Weed Control: 309-316. Stuttgart.
- KNAB, W. (1988): Auswirkung wendender und nichtwendender Grundbodenbearbeitung auf die Verunkrautung in Abhängigkeit von Fruchtfolge und Unkrautbekämpfung. - Dissertation Hohenheim. Stuttgart-Hohenheim.
- KNAB, W. & K. HURLE (1988): Einfluss der Grundbodenbearbeitung auf Ackerfuchsschwanz (*Alopecurus myosuroides* Huds.). - Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Sonderheft XI: 97-108. Stuttgart.



- OBERDORFER, E. (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. - 6. Aufl., 1050 S., Stuttgart.
- OESAU, A. (1990): Auswirkungen intensiver Bewirtschaftungsmaßnahmen auf die Zusammensetzung der Getreidewildkrautflora im Rhein Hessischen Tafel- und Hügelland. - Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz 6: 299 - 334. Landau.
- SCHULZE, R., F. KLOTZ. & U. HAAG, (1999): Ökologische Auswirkungen von verschiedenen Bodenbearbeitungsverfahren. - Landesanstalt für Pflanzenbau Forchheim (Hrsg.) Versuchsbericht 1998, 98 S. Rheinstetten.
- STIFTUNG ÖKOLOGIE & LANDBAU (1999): Projekt ökologische Bodenbewirtschaftung. Ergebnisbericht 1999 und Überblick Ergebnisse 1995-1999. - 76 S. Bad Dürkheim.
- WAHL, S.A. (1988): Einfluss langjähriger pflanzenbaulicher Maßnahmen auf die Verunkrautung - Ergebnisse aus dem Lautenbach-Projekt. - Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Sonderheft XI: 109-119. Stuttgart.
- WALTHER, H. (1986): Einfluss verschiedener Bodenbearbeitungsverfahren auf den Pflanzenbestand und einige Bodeneigenschaften. - Dissertation Universität Gießen, 188 S. Gießen.

Anschrift des Autors:

Albert Oesau  
Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz  
Essenheimer Str. 144  
55128 Mainz

Bibliographische Angaben zu diesem Dokument:

"Ökologische Bodenbewirtschaftung" in Wörrstadt-Rommersheim 1995-2004: Zwischenbericht 2000 (preprint), in *Bodenbearbeitung und Bodengesundheit: Zwischenergebnisse im Projekt Ökologische Bodenbewirtschaftung in Wörrstadt-Rommersheim (Rheinhessen, Rheinland-Pfalz)*, page 47-56. Schriftenreihe der Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, Mainz 13 (2002). Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, Essenheimer Str. 144, D-55128 Mainz und Stiftung Ökologie und Landbau, Weinstr. Süd 51, D-67098 Bad Dürkheim.

Dokument ist abrufbar unter [www.orgprints.org](http://www.orgprints.org) (E-Print 687)