

DIE BESIEDLUNG VON ACKERBÖDEN DURCH DIE MESO- UND MAKROFAUNA IN ABHÄNGIGKEIT VON DER BODENBEARBEITUNG

Bernd Friebe

ABSTRACT

Members of the Institute of Agricultural Engineering, Giessen, investigate since nine years the results of different tillage systems upon several agroecosystems in the Middle-Hessian region. In 1986 research of the soil fauna abundance in a sandy soil, a slate soil, and a loamy soil begun. Principally the soil type is the most important factor for the population density of the individual animal groups. Different intensities of the tillage systems bias the soil inhabiting fauna. Generally we can say, the higher the intensity the lower the faunal abundance. An exceptional case is the sandy soil, where in the direct drilling variant the abundance of *Collembola* has only the niveau of the plough variant, whereas in the cultivator variants, where the top soil has been broken up, more than double the population density of the plough variant was found. This is the consequence of the impervious not broken up sandy soil.

keywords: *soil fauna, soil cultivation, soil type*

1. EINLEITUNG

Seit 1980 werden vom Institut für Landtechnik der Universität Gießen großflächige Versuche zur Bodenbearbeitung auf Feldern Hessens durchgeführt. Dabei werden die einzelnen Varianten seit dieser Zeit jeweils konstant bearbeitet. Dies hatte zur Folge, daß sich die Bodeneigenschaften im Laufe der Zeit verändert haben. Nachdem man mit gleichbleibenden Verhältnissen rechnen konnte, wurde 1986 mit einem vom BMFT geförderten interdisziplinären Forschungsprojekt begonnen, in dem möglichst viele abiotische, biotische und technische Faktoren untersucht werden sollen, sowie deren Verknüpfungen untereinander und Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit. Neben den Regenwürmern (HENKE 1987), die bereits vorher mit untersucht wurden, sollten nun auch die anderen Faunenelemente des Bodens berücksichtigt werden. Ein eigenes Teilprojekt beschäftigt sich mit Nematoden, und vom Autor wurde eine kleine Arbeitsgruppe aufgebaut, die sich mit der Meso- und Makrofauna beschäftigt. Im folgenden sollen erste grundlegende Ergebnisse vorgestellt werden, die sich in großen Teilen auf Auswertungen von ENGLISCH (1988) stützen.

2. MATERIAL UND METHODEN

2.1 Versuchsflächen

Um möglichst unterschiedliche Bodentypen einzubeziehen, wurden für die zoologischen Untersuchungen die drei folgenden Standorte ausgewählt:

- a) Gießen: ein brauner Auenlehm Boden mit vergleytem Unterboden der Bodenart schluffig-toniger Lehm (utL);
- b) Wernborn: Ranker auf Tonschiefer-Grauwacke-Sandstein mit hohem Skelettanteil der Bodenart sandiger Lehm (sL);
- c) Bruchköbel: Braunerde aus Flugsand der Bodenart schluffiger Sand (uS) mit 7 % Ton.

Dabei zeigte sich, daß lediglich die Enchyträen auf allen drei Versuchsfeldern etwa in gleicher Abundanz auftreten. Pauropoden, Acari und Collembolen sind deutlich im Sandboden von Bruchköbel am häufigsten. Bei Symphylen, Dipteren- und Käferlarven gilt dies für den Schieferverwitterungsboden in Wernborn, während im Gießener Auenboden Diplopoden, Chilopoden und Dipluren am häufigsten sind. Imagines von Käfern sind insgesamt sehr wenig vertreten. Auffallen ist, daß in Wernborn nicht in einer einzigen Bodenprobe ein Diplopede gefunden werden konnte.

3.2 Abhängigkeit vom Bodenbearbeitungssystem

Verrechnet man die gefundenen Daten der Bearbeitungsvarianten auf allen drei Standorten, zeigt sich, daß die Tiergruppen recht unterschiedlich auf diese reagieren. Diplopoden, Dipluren und Dipterenlarven haben die höchste Besiedlungsdichte in P, während die anderen Tiergruppen, mit Ausnahme von Chilopoden und Lumbriciden, in den gelockerten aber nicht gewendeten Grubbervarianten SR und FR im Durchschnitt die höchste Abundanz aufweisen (Tab. 3).

Tab. 3: Durchschnittliche relative Abundanz einzelner Bodentiergruppen in Abhängigkeit vom jeweiligen Bodenbearbeitungssystem (P = 100). Nach Daten von ENGLISCH (1988) für Makro- und Mesofauna und HENKE (1987) für die Lumbriciden.

Tiergruppe	Bearbeitungssystem			
	P	SR	FR	D
Pauropoda	100,0	356,7	137,3	160,4
Symphyta	100,0	53,3	190,8	116,8
Chilopoda	100,0	173,3	167,4	185,1
Diplopoda	100,0	47,0	12,0	50,6
Acari	100,0	139,1	140,4	115,5
Diplura	100,0	78,0	41,4	1,6
Collembola	100,0	175,2	185,4	140,8
Dipteren-Larven	100,0	92,3	79,9	70,2
Coleoptera	100,0	108,8	103,5	87,7
Coleopteren-Larven	100,0	147,2	108,1	89,4
Enchytræidae	100,0	83,1	120,0	87,5
Lumbricidae	100,0	197,1	228,6	512,9

Die Lumbriciden, als relativ große und mechanisch leicht zu beschädigende Tiere, werden in der Direktsaat durch die landwirtschaftliche Bearbeitung am wenigsten beeinflusst und können dort deutlich höhere Populationsdichten ausbilden. Durch die in D auf der Oberfläche verbleibenden Ernterückstände ist für sie auch genügend leicht zugängliche Nahrung vorhanden.

Innerhalb der einzelnen Tiergruppen kommt es bearbeitungsbedingt auch zu Verschiebungen der Populationsanteile. Als Beispiele sollen hier für die Makrofauna die häufigen Käferfamilien und für die Mesofauna die Collembolen jeweils vom Standort Gießen stehen (Tab. 4, 5). Eindeutig die häufigsten Käfer in allen vier Bearbeitungsvarianten sind die Staphylinidae. Während in den stark aufgelockerten Varianten P und SR die Lathridiidae die zweithäufigste Abundanz aufweisen, haben in D die Carabidae den zweithöchsten Anteil. Dabei handelt es sich nur um die kleineren Spezies, die mit der verwendeten Methode erfasst werden können. Die großen *Carabus*- und *Pterostichus*-Arten, die allerdings hauptsächlich aktiv auf der Oberfläche umherlaufen, sind dabei nicht berücksichtigt. Um deren Aktivitätsabundanz festzustellen, müssen erst noch einige begleitende Untersuchungen mit Barberfallen ausgewertet werden.

Bei den Collembolenanteilen zeigen sich ebenfalls bearbeitungsspezifische Unterschiede. In allen Varianten sind die Onychiuridae mit 60 - 75 % die bei weitem häufigste Gruppe. Allerdings sind die Anteile der Isotomidae und Entomobryidae in den stärker gelockerten Varianten P und SR deutlich höher als in FR und D. Sie sind auf vergleichsweise größere Hohlräume angewiesen. Demgegenüber ist der Anteil der Sminthuridae in D am höchsten. Durch die auf der Bodenoberfläche verbleibenden Pflanzenreste finden sie dort den günstigsten Lebensraum.

Tab. 4: Relativer Anteil der häufigen Familien an der bodenlebenden Käferfauna in Abhängigkeit von der Bearbeitungsvariante am Standort Gießen (verändert nach ENGLISCH 1988).

Familie	Bearbeitungsvariante			
	P	SR	FR	D
Staphylinidae	51	46	68	56
Lathridiidae	16	20	6	3
Carabidae	8	14	8	21
Cryptophagidae	13	11	13	13
übrige Familien	12	8	4	7

Tab. 5: Relativer Anteil der Collembolenfamilien in Abhängigkeit von der Bearbeitungsvariante am Standort Gießen (aus: ENGLISCH 1988).

Familie	Bearbeitungsvariante			
	P	SR	FR	D
Sminthuridae	2,99	1,76	3,39	7,10
Poduridae	0,00	0,26	1,57	2,23
Onychiuridae	61,20	71,76	75,58	71,65
Isotomidae	28,91	21,68	16,82	15,63
Entomobryidae	6,89	4,34	2,63	3,32

4. DISKUSSION

Ziel des Gießener Verbundprojektes ist es, möglichst bodenschonende Bearbeitungsmethoden dem Landwirt empfehlen zu können, die mindestens kostenneutral im wirtschaftlichen Ergebnis sind. Ein Teilaspekt ist dabei auch die Intensität des Bodenlebens, die den Abbau pflanzlicher Abfallsubstanzen beschleunigt und der Feldfrucht damit Nährstoffe zur Verfügung stellen kann, die sonst durch vermehrte Düngung bereitgestellt werden müssten. Die Bedeutung der Bodenfauna bei diesen Prozessen wurde für den Wald unter anderen von BECK (1983) und ELLENBERG, MAYER und SCHAUERMANN (1986) aufgezeigt.

Besonders Tiere mit längeren Generationszeiten, wie Lumbriciden und größere Carabiden, werden durch massive mechanische Bodenbearbeitung deutlich reduziert und sind nicht in der Lage, ihre Bestandesdichte zwischen zwei Bearbeitungsintervallen ausreichend zu regenerieren. Aber auch die kleineren Formen der Fauna vertragen die Bearbeitung nicht problemlos, da ihr Lebensraum zerstört wird. Die natürliche Verbaueung des Bodenkörpers wird aufgelöst und das Nahrungsangebot an pflanzlichem Substrat bei der Pflugvariante in unerreichbare Tiefen gewendet. Die nachlaufenden Geräte der Grubbervarianten zerstören zwar ebenfalls die

Struktur des Oberbodens, mischen aber andererseits Nahrungsstoffe ein und erzeugen einen porösen Bodenhorizont. Dies gibt den Tieren die Möglichkeit, ihre Populationsdichte wieder zu erhöhen.

Grundsätzlich kann die Direktsaatvariante als am geeignetsten für die Bodentierwelt angesehen werden. Der Bodenkörper wird durch natürliche Verbauung, besonders mit Hilfe der zahlreichen Regenwürmer, einerseits stabil gegen mechanische Belastungen, die durch Überfahrten von Landmaschinen hervorgerufen werden. Andererseits wird er durch die Regenwurmgänge gut drainiert und belüftet. Im Laufe der Zeit bildet sich ein optimales Porensystem aus, das vielen Tieren Lebensraum bietet, der zumindest mechanisch nicht zu sehr belastet wird. Allerdings kommt es hierbei auch auf den Bodentyp an. Ein Sandboden wie in Bruchköbel verdichtet bei unterbliebener Bearbeitung zu stark, so daß die Tiere nicht in der Lage sind, sich geeignete Lebensräume zu schaffen. Die Besiedlungsdichten nehmen ab. Besonders drastisch zeigt sich dies bei den Collembolen (Abb. 1).

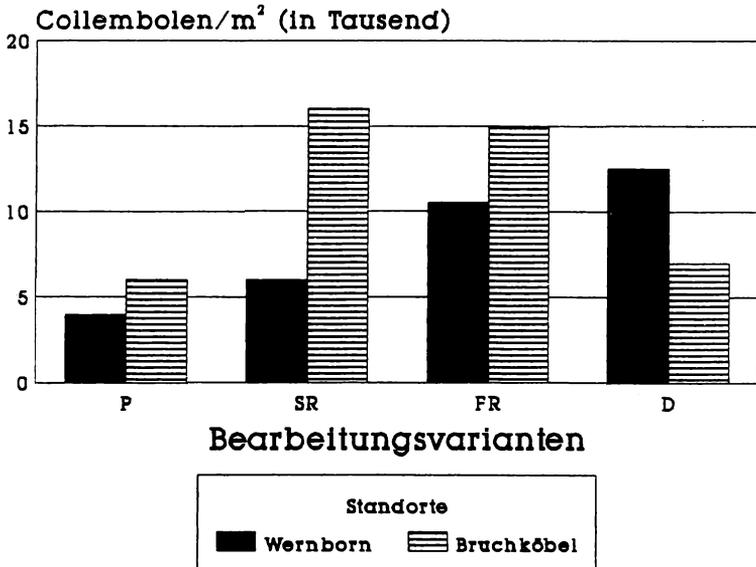


Abb. 1: Besiedlungsdichten von Collembolen in einem Schieferverwitterungsboden (Wernborn) und einem Sandboden (Bruchköbel) in Abhängigkeit von der Bodenbearbeitung (nach Daten von ENGLISCH 1988).

Aus den gefundenen Daten kann man sehen, daß es kein einheitliches optimales Bearbeitungssystem für alle Böden gibt. Der Bodentyp hat entscheidenden Einfluß auf die Wirkung der Maschinen. Für den Landwirt stellen sich dazu noch weitere wichtige Fragen zur Wirtschaftlichkeit, wie etwa der "Unkrautdruck", der ab gewissen Schadschwellen bekämpft werden muß, da er einerseits den Ertrag mindert und bei der Ernte zusätzliche Kosten verursachen kann.

Diese Arbeit wurde mit Sach- und Personalmitteln des BMFT (Förderkennzeichen: PBE 03744631) unterstützt.

LITERATUR

- BECK L., 1983: Zur Bodenbiologie des Laubwaldes. - Verh. Dtsch. Zool. Ges. 1983: 37-54.
- BEHRE G.F., 1983: Die Sieb-Flotations-Methode. Bau und Erprobung eines ökologischen Arbeitsgerätes zur mechanischen Auslese von Bodenarthropoden. - Staatsexamensarbeit, Universität Bonn.
- ELLENBERG H., MAYER R., SCHAUERMANN J., 1986: Ökosystemforschung - Ergebnisse des Sollingprojektes. - Verlag Eugen Ulmer.
- ENGLISCH L., 1988: Die Besiedlung von Ackerböden durch die Meso- und Makrofauna in Abhängigkeit von der Bodenbearbeitung. - Diplomarbeit, Universität Gießen.
- HENKE W., 1987: Einfluß der Bodenbearbeitung auf die Regenwurmaktivität. - Mitt. Dtsch. Bodenkdl. Ges. 55(2): 885-889.
- KEMPSON D., LLOYD M., GHELARDI R., 1963: A new extractor for woodland litter. - Pedobiologia 3: 1-21.

ADRESSE

Dr. Bernd Friebe
JLU Gießen
Institut für Landtechnik
Braugasse 7
D-W-6300 Gießen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie](#)

Jahr/Year: 1990

Band/Volume: [19_2_1990](#)

Autor(en)/Author(s): Friebe Bernd

Artikel/Article: [Die Besiedlung von Ackerböden durch die Meso- und Makrofauna in Abhängigkeit von der Bodenbearbeitung 246-252](#)