

Regenwürmer als Indikatoren für Bodenqualität?

Fritz Seewald

Die Existenz des Menschen hängt von der Qualität und Nutzbarkeit der Böden ab. Der Boden als die oberste, belebte Verwitterungsschicht der Erdkruste vermittelt und verbindet zwischen dem absolut abiotischen Muttergestein, der Welt der Gesteine und Minerale (der **Lithosphäre**), die über dem Vorgang der Verwitterung die Lebewesen mit anorganischen Stoffen versorgen, und der **Biosphäre**. Alle Lebewesen — Mikroben, Pflanzen, Tiere und Menschen — sind in irgendeiner Form vom Boden abhängig.

Die Bodenkunde, **Pedologie**, im besonderen die biologische Bodenkunde, die **Pedobiologie**, gewinnt zunehmend an Bedeutung. Der negative Einfluß des Menschen auf seine Umwelt ist im Bereich von Luft und Wasser gut, im Bereich des Bodens unzureichend untersucht. Nach der Schädigung der Wälder treten nun die Schäden an den Böden in den Blickpunkt der Öffentlichkeit, obwohl beides nicht zu trennen ist.

Die seit jeher allgemein bekannten und in ihrer Bedeutung auch immer richtig eingeschätzten Prototypen von Bodentieren, die Regenwürmer (**Lumbriciden**) scheinen sich wegen ihres häufigen Vorkommens, ihrer Größe und leichten Untersuchbarkeit als **Bioindikatoren** anzubieten. Es existieren bereits mehrere Untersuchungen zu ihrer Verträglichkeit zum Beispiel gegenüber Schwermetallen und ihrer Fähigkeit, diese in Komplexen zu binden (vgl. WIESER, 1979, IRELAND, 1979, IRELAND, CARTER, u. a. in: SATCHELL; 1983, u. a.). Als Bioindikatoren zur Qualitätsunterscheidung von landwirtschaftlich unterschiedlich bebauten und genutzten Böden scheinen sie sich — vorweggenommen — indes (noch nicht?) anzubieten. Erst weitere Untersuchungen könnten darüber Aufschluß geben.

Im Zuge eines vom Zoologischen Institut der Universität Salzburg groß angelegten Projektes (Fonds Projekt-Nr. P 5226, Leitung UD. Dr. Wilhelm FOISSNER) in den Jahren 1984—1985 (fortgesetzt bis 1987) sollte die Fragestellung untersucht werden: „Vergleich des Einflusses des ökologischen Landbaus und der herkömmlichen Landwirtschaft auf den Besatz von Acker- und Grünlandböden mit Bodenprotozoen“. In diese Untersuchung wurde auch die Gruppe der Lumbriciden miteinbezogen. Wichtige Daten in dieser Publikation beziehen sich auf die Projektberichte (FOISSNER, 1984—1986).

Der Schwerpunkt der Studien, die insgesamt 14 Versuchsflächen im Raum Salzburg und Wien umfaßte, lag im Bereich Mikro- und Mesoedaphon (Testaceen, Ciliophora, Nematoden). Im Raum Salzburg kommen an zehn Versuchsflächen noch die Lumbriciden hinzu.

Zu den Begriffen „ökologischer“ Landbau und herkömmliche Landwirtschaft

Im Gegensatz zum herkömmlichen (konventionellen) Landbau, der sich industrieller Produktionsmethoden der Rationalisierung, Mechanisierung und Intensivierung bedient, versucht man beim „ökologischen“ Landbau weitgehend oder vollständig auf den Einsatz von Mineraldüngern („Kunstdüngern“), insbesondere rasch löslichen, und Pestiziden zu verzichten (FOISSNER, 1984—86).

Zur bioindikatorischen Unterscheidung dieser beiden unterschiedlichen landwirtschaftlichen Methoden liegen noch keine wissenschaftlich gesicherten Ergebnisse vor. Das Untersuchungsfeld erstreckt sich vor allem auf physikalisch-chemische Bodenfaktoren sowie auf allgemeine Biomasse-Angaben.

Unter dem Begriff „ökologischer“ Landbau werden eine Reihe von unterschiedlichen Bewirtschaftungsformen (wie zum Beispiel Biologisch-dynamischer Landbau, Organisch-biologischer Landbau und andere alternative Formen) zusammengefaßt (vgl. NESTROY, 1981, zit. in FOISSNER a. a. O.).

Versuchsflächen

Im Raum Salzburg (Stadt Salzburg und Flachgau) wurden zehn Flächen untersucht und zwar sechs Wiesen (Fettwiesen: Arrhenatherethum: drei biologisch und drei konventionell bewirtschaftet) und vier Äcker (Weizen- bzw. Roggenfelder: zwei biologisch und zwei konventionell bewirtschaftet).

Die Vergleichs-Versuchsflächen befinden sich maximal 500 m voneinander entfernt und sind daher den gleichen makro- und mikroklimatischen Bedingungen ausgesetzt. Da jedoch alle Bauern in diesem Raum auch Viehwirtschaft betreiben und den anfallenden organischen Dünger auch auf die Felder ausbringen, ist eine strenge Trennung in typisch „ökologisch“ und typisch „konventionell“ nicht ganz möglich, was die „Schärfe“ der Ergebnisse beeinträchtigen könnte.

Methode der Lumbricidenentnahme

Es wurde die von SATCHELL (1971) empfohlene Methode der Formol-Extraktion angewandt. Nach dieser Methode kommen vier Teilproben zu je 0,25 m² in Betracht. Auf jede Teilprobe wurde dreimal je 4,5 Liter 0,27 %iges Formol im Abstand von je zehn Minuten aufgeschüttet. Nach jeder Formolgabe wurden die Tiere in Wasser ausgewaschen, in 75 %igem Alkohol abgetötet und in 4 %igem Formol konserviert.

Die Gewichtsdaten wurden aus dem Formolmaterial im Labor nach kurzem Abtrocknen der Tiere mittels einer Feinwaage (Genauigkeit auf 0,01 Gramm) gewonnen. Die Taxonomie folgt ZIC-SI 1965, 1969, 1970; SATCHELL 1983, SIMS 1985 u. a.

Liste der Arten und Individuenanzahl

Artenliste	Anzahl in	
	konventionellen Flächen	ökologischen Flächen
<i>Allolobophora</i>		
<i>caliginosa</i>	35	29
<i>georgii</i>	104	33
<i>rosea</i>	29	25
<i>spec.</i>	153	132
<i>Dendrobaena</i>		
<i>octaedra</i>	—	1
<i>platyura</i>	27	37
<i>rubidus</i>	—	3
<i>spec.</i>	116	110
<i>Eisenia spec.</i>	2	—
<i>Lumbricus</i>		
<i>polyphemus</i>	79	67
<i>rubellus</i>	102	82
<i>terrestris</i>	—	1
<i>spec.</i>	185	216
<i>Octolasion</i>		
<i>croaticum</i>	—	1
<i>hemiandrum</i>	4	3
<i>lacteum</i>	8	52
<i>pseudotranspadanum</i>	—	7
<i>spec.</i>	27	98
indet.	19	—
Anzahl der Arten	9	14
Anzahl der Individuen	890	897
Biomasse	711,59 g	668,26 g

Diskussion

Wie die Artenliste zeigt (vgl. auch Graphik), gibt es kaum deutliche Unterschiede in der Anzahl der vorgefundenen Individuen (890 bzw. 897) und ihrer Biomasse (711 g bzw. 668 g) zwischen traditionell bearbeiteten Böden und ökologischem Landbau. Nur in der Artenzahl gibt es einen deutlichen Unterschied (9 zu 14), was einer Differenz von ca. 36 % mehr Arten auf ökologisch bearbeiteten Böden ergibt. Daraus jedoch tiefgreifende Schlüsse zu ziehen, ist auf Grund der zu geringen Versuchsflächen noch nicht möglich.

Bei der hohen Anzahl nicht weiter determinierter Genera handelt es sich um juvenile Formen. Erstaunlich ist die hohe Anzahl von *Allolobophora georgii* (137 Exemplare), eine Art, die durch meine Arbeit (SEEWALD, 1979) damals für das Land Salzburg eine Erstmeldung war. Da es sich bei dieser Art um einen Mineralbodenbewohner des Kulturlandes handelt, dürfte der Grund für das Auffinden eines einzigen Exemplares im Jahre 1979 methodische Ursachen haben. Ansonsten stimmt die Verteilung der Individuenzahlen mit den damaligen Erfahrungen überein: *Lumbricus rubellus* ist mit 184 Exemplaren der häufigste Lumbricide. *Lumbricus terrestris*, nur ein Exemplar gefunden in ökologisch bearbeitetem Boden, seit jeher als der Regenwurm schlechthin bezeichnet, ist auch bei dieser Untersuchung eine der seltensten Formen!

Ergebnisse und Statistik

Lumbriciden	ökolog. bewirt.	konv. bewirt.	ANOVA
Abundanz/m ²	174	181	p>0.1
Biomasse/m ²	134	143	p>0.1

Die Werte sind das arithmetische Mittel aus der Untersuchung der zehn ökologisch bzw. konventionell bewirtschafteten Wiesen und Äcker. Da die Regenwürmer nur einmal untersucht wurden, ist für sie der Stichprobenfang für die Varianzanalyse (ANOVA) daher n = 10. Obwohl in bezug auf Abundanz/m² einmal und Biomasse/m² zweimal der Parameter in der **konventionell** bearbeiteten Fläche signifikant **höher** ist, kann als **Gesamtergebnis** zunächst kein signifikanter Unterschied zwischen der Regenwurmfauna der traditionellen und der „ökologischen“ landwirtschaftlichen Flächen angegeben werden.

Literatur

- FOISSNER, W., 1984—86: Zwischen- und Abschlußbericht zum Fonds-Projekt Nr. P 5226. Brosch.
 FOISSNER, W., FRANZ, H. & ADAM, H., 1985: Untersuchungen über das Bodenleben in ökologisch und konventionell bewirtschafteten Acker- und Grünlandböden im Raum Salzburg. Verh. Ges. Ökol., 13: im Druck.
 SATCHELL, J. E., 1983: Earthworm Ecology. From Darwin to Vermiculture. Chapman & Hall, London.
 SEEWALD, F., 1979: Die Regenwürmer (Lumbricidae) des Landes Salzburg. Alpin-Biolog. Studien Univ. Innsbruck. Bd. 122.
 SIMS, R. W. & GERARD, B. M., 1985: Earthworms. The Linnean Society of London. The Pitman Press. Bath.
 WIESER, W., 1979: Schwermetalle im Blickpunkt ökologischer Forschung. Biologie in unserer Zeit. 9. Jg. Nr. 3: 80—89.
 ZICSI, A., 1965: Die Lumbriciden Oberösterreichs. Sonderdruck oö. Landesmuseum, Linz.

Anschrift des Verfassers:

Univ.-Doz. Mag. Dr. Fritz SEEWALD
 Hans-Pfitzner-Straße 9/2
 A-5020 Salzburg

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen aus dem Haus der Natur Salzburg](#)

Jahr/Year: 1987

Band/Volume: [10](#)

Autor(en)/Author(s): Seewald Friedrich

Artikel/Article: [Regenwürmer als Indikatoren für Bodenqualität? - In: GEISER Elisabeth, Salzburg \(1987\), Naturwissenschaftliche Forschung in Salzburg. Festschrift zum 60. Geburtstag von Prof. Dr. Mag. Eberhard Stüber, Direktor des Hauses der Natur und Landesumweltanwalt. Berichte aus dem Haus der Natur in Salzburg X. Folge Teil A. 53-55](#)