

ABHANDLUNGEN UND BERICHTE DES NATURKUNDEMUSEUMS GÖRLITZ

Band 60, Nummer 1

Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 60, 1: 29-42 (1987)

ISSN 0373-7568

Manuskriptannahme: 23. 4. 1986

Erschienen am 12. 2. 1987

Vortrag zum Symposium „Vegetation und Tierwelt in der Oberlausitz in ihrer Wechselbeziehung mit den Böden“
– 8. Symposium über die naturwissenschaftliche Forschung in der Oberlausitz – am 12. und 13. April 1986 in Görlitz

Zur Einwirkung von Kahlschlag, Grundwasserabsenkung und forstlicher Haldenrekultivierung auf die Boden-Makrofauna, insbesondere Regenwürmer

Von WOLFRAM DUNGER

Mit 9 Abbildungen und 1 Tabelle

Einleitung

Die Praxis der Land- und Forstwirtschaft hat begonnen, den Wert der alten Traditionen des Landmannes unter den heutigen Bedingungen der intensivierten und hochtechnisierten Produktion neu zu bedenken. Hierfür ist es unumgänglich, dem Leben im Boden als Qualitätsmerkmal, als (Gratis-) Faktor der Bodenfruchtbarkeit einen aktuellen und realen Stellenwert zu geben. (DUNGER 1987). Diesem Zweck dient ein wesentlicher Teil der taxonomisch-ökologischen Grundlagenforschung, die das Museum für Naturkunde Görlitz in Kooperation mit verschiedenen praxisorientierten Einrichtungen durchführt.

Als Beispiel dieser Arbeitsrichtung sollen hier einige Beobachtungen zur Veränderung des Bestandes der Makrofauna, insbesondere der Regenwürmer, ostlausitzer Böden unter dem Einfluß von Kahlschlag, Grundwasserabsenkung und forstlicher Haldenrekultivierung dargestellt werden. Es ist nicht die Absicht dieser Mitteilung, eine Analyse der Rückwirkung des hier festgestellten Verhaltens der Bodenfauna, speziell der Regenwürmer, auf die Fruchtbarkeitseigenschaften der Böden vorzunehmen. Diese wichtige Aufgabe bleibt weiteren detaillierten Auswertungen vorbehalten.

Einwirkung einer forstlichen Bestandsumwandlung durch Kahlschlag

Im Jahre 1979 vereinbarte das Museum für Naturkunde Görlitz mit der Sektion Forstwirtschaft der Technischen Universität Dresden Untersuchungen über die bodenbiologische Auswirkung der Begründung und Erziehung von Forstplantagen. Als Standort wurde eine Fläche von 6 ha zwischen Deutsch Paulsdorf und Obersohland ausgewählt. Sie nimmt eine flache Schwelle mit Gesteinsverwitterungsboden auf Biotit-Granodiorit ein, die östlich und westlich von Bachläufen, nördlich von einer Weide und südlich von Acker begrenzt wird (Abb. 1). Ihre Vegetation ist als ursprünglich reiches und vielfältiges Carpineto-Quercetum einzuschätzen, das sekundär als Bauern-Plenterwald mit Vorherrschen von Hasel (*Corylus avellana*) genutzt und merklich degradiert wurde. Am östlichen Bach war ein Rest eines Alnetum erkennbar. Der Südrand, dem Acker zu gelegen, zeigte unter Stieleiche (*Quercus robur*) und einigen Fichten (*Picea abies*) Vergrasung und Aushagerung.

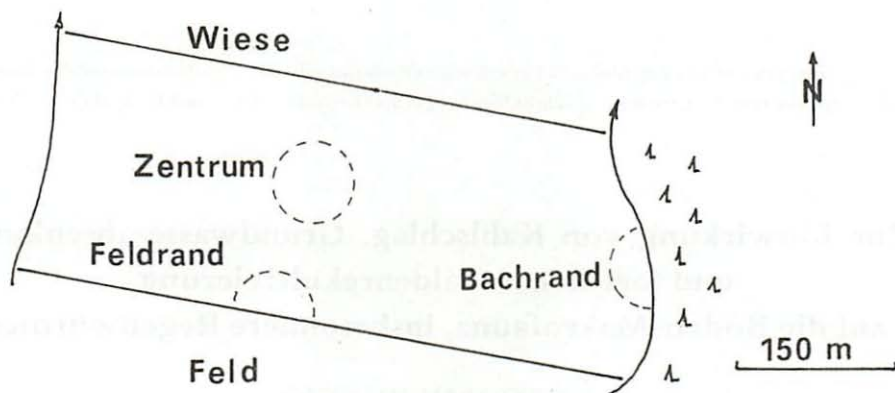


Abb. 1 Schematisierte Lageskizze des Untersuchungsgebietes bei Deutsch Paulsdorf (Kreis Görlitz)

Untersuchungen an der Bodenfauna waren vor der Bestandsumwandlung von Herbst 1979 bis Juni 1980 möglich. Die hier mitgeteilte Kontrolle nach dem Kahlschlag wurde im Mai und Juni 1982 vorgenommen. Der Abtrieb erfolgte als Kahlschlag noch im Jahre 1980. Er verschonte einen südlichen Randstreifen (vgl. Profil Abb. 2 und 3). Zur chemischen Vorbehandlung wurden je ha 15 kg Dalapon (SYS Omnidel), 50 kg Natriumchlorat (Agrosan) und 10 kg 2,4-D techn. (Selest) im Spritzverfahren mit 600 Liter Wasser je ha ausgebracht. Der Bachstreifen blieb aus Gründen des Gewässerschutzes ausgespart. Die Neubegründung des Bestandes war 1981 abgeschlossen. Sie erfolgte als gebräuchliche Fichtenkultur, also nicht als Plantagenforst. Damit reduzierte sich die Fragestellung während des Verlaufes der Untersuchungen auf die Frage, welche Arten der Bodenfauna den Kahlschlag eines Laubgehölzes mit den anschließenden Maßnahmen der Bestandesneubegründung in situ überstehen und wie gegebenenfalls eine neue Besiedlung der Fichtenjungkultur einsetzt.

Damit war zu überdenken, ob die zu erwartende Aussage in einem berechtigten Verhältnis zu dem erforderlichen hohen Arbeitsaufwand steht. Nur um Minimalwerte des Zustandes wichtiger Gruppen der Bodenfauna vor und nach der Umwandlung erfassen zu können, waren 1979 bis 1982 Probennahmen und Aufbereitungsarbeiten im Umfang von etwa 5000 Stunden notwendig. Die volle Auswertung des Materials steht noch aus. Sie würde etwa 10000 Arbeitsstunden für Spezialisten verschiedener Tiergruppen beanspruchen. Ökonomisch wäre der Wertumfang mit wenigstens 150 TM anzusetzen. Eine Auswahl war also – wie stets bei solchen Arbeiten – notwendig. Sie war sowohl hinsichtlich der anzustrebenden Aussage als auch der Intensität der Untersuchung und der vorrangig auszuwertenden Tiergruppe zu treffen. Eine Literaturrecherche ergab nur vereinzelte Kenntnisse zum Verhalten von Regenwürmern nach Kahlschlag des besiedelten Bestandes. Im Gebiet der DDR liegen bislang keine derartigen Untersuchungen vor.

Aus je 10 Quadratproben von $\frac{1}{4}$ m² mit Anwendung der Formalin-Gießmethode und der Handauslese von je 10 großvolumigen Stecherproben (1,5 bis 3,0 l) ergaben sich die in Tab. 1 summarisch dargestellten Besiedlungsdichten. Es zeigt sich, daß die Bodenmakrofauna bereits vor der Umwandlung mit 10 bis 12 g/m², davon 8 bis 10 g/m² Regenwurm-Masse, nur schwach ausgebildet war. Dies deutet auf eine Degradierung der biotischen Aktivität, woraus sich auch die hier beobachtete, an sich nicht standortgemäße Neigung zu Moderhumusbildung erklärt. Nebenher ist anzumerken, daß diese im Grunde zufälligen Untersuchungen den Nachweis eines Vorkommens von *Dendrobaena vejdvovskyi* (Čern., 1935) erbrachte, einer Art, die bislang weder aus der DDR noch aus der BRD bekannt war (Zicsi in Lit.)

Tab. 1 Biomassen der Bodenmakrofauna vor und nach der Bestandsumwandlung (vgl. Abb. 1)

	Bachrand		Zentrum		Feldrand	
	VI/80	VI/82	VI/80	VI/82	VI/80	VI/82
Makrofauna total	16,71	10,11	10,81	1,76	12,76	8,30
Lumbricidae	9,99	8,32	8,46	1,17	8,63	5,05
S <i>Lumbricus rubellus</i> Hoffm.	4,09	3,56	4,39	0,16	3,44	1,77
S <i>Dendrobaena octaedra</i> (Savigny)	2,52	2,55	1,25	0,58	2,03	0,54
S <i>Dendrobaena rubida rubida</i> (Savigny)	0,14	—	0,39	—	0,12	0,36
S <i>Dendrobaena vejdvovskyi</i> (Cernosvitov)	2,07	0,97	1,19	0,43	0,13	0,37
M <i>Allolobophora caliginosa</i> (Savigny)	—	0,14	—	—	1,12	1,77
M <i>Allolobophora rosea rosea</i> (Savigny)	1,18	1,10	1,24	—	—	0,27
T <i>Lumbricus terrestris</i> Linnaeus	—	—	—	—	1,79	—

Angaben in g/m² (alkoholfixiertes Material)

S = Streuform, M = Mineralbodenform, T = Tiefgräber

Nach dem Kahlschlag in Kombination mit der chemischen Vorbehandlung ergibt sich (Tab. 1) eine Reduktion der Makrofauna. Sie betrifft die humiphage Makrofauna (vorrangig Lumbricidae, daneben Dipteren-Larven, Isopoda, Diplopoda) mit einer Minderung um 87 Gewichts-Prozent (Abb. 2). Auch unter dem am Feldrand belassenen Baumstreifen tritt – wohl infolge der Änderung des Bestandesklimas – eine Verminderung um 46 % ein. Die geringsten Einbußen sind am Bachrand (26 %) zu verzeichnen, offensichtlich eine Folge der konstanteren Bodenfeuchte und der erhaltenen Bodenflora. Beide Randbereiche blieben ohne chemische Kontaminierung. Für die vorrangig an der Bodenoberfläche aktiven zoophagen Gruppen der Makrofauna (Carabidae, Staphylinidae, Arachnida, Chilopoda) bietet der Feldrand-Streifen weiterhin annähernd normale Bedingungen, im Zentrum und am Bachrand zeigen die Zoophagen aber einen Rückgang um die Hälfte.

Der Regenwurmbestand wird im Zuge der Bestandsumwandlung um 86,2 % (im Zentrum) gesenkt. Die getrennte Betrachtung nach Lebensformen (Abb. 2) verdeutlicht, daß nach dem Kahlschlag von der Biomasse der Streubewohner noch 16 % nachweisbar sind, die Mineralbodenbewohner aber Totalschaden erleiden. Die Bestände am Bachrand und am Feldrand-Streifen zeigen weitaus geringere Einbußen.

Auch die Streubewohner reagieren nicht gleichmäßig (Abb. 3). Die größere, mehrjährige Art *Lumbricus rubellus* überlebt im Zentrum der Fläche 1982 nur mit einem minimalen Bestand. Sie zeigt auch an den Standorträndern eine Schädigung der Alttiere, die zum Teil durch einen erhöhten Jungtierbestand ausgeglichen wird. Solche Reaktionen können die *Dendrobaena*-Arten infolge ihres einjährigen Lebenszyklus nicht zeigen. Sie werden insgesamt am wenigsten dezimiert. Ob *D. rubida* unter den gegebenen Umständen tatsächlich empfindlicher ist als *D. octaedra* und *D. vejdvovskyi* (vgl. Tab. 1), sollte weiter geprüft werden.

Für das Territorium der DDR gibt nur eine Bemerkung von BÖSENER (1964) einen gewissen Vergleich zu den vorliegenden Beobachtungen. Er untersuchte im Tharandter Wald nebenher auch eine „frische Vollumbruchfläche“ und gibt summarisch an, diese Sonderflächen „waren zum Teil frei von Lumbriciden“.

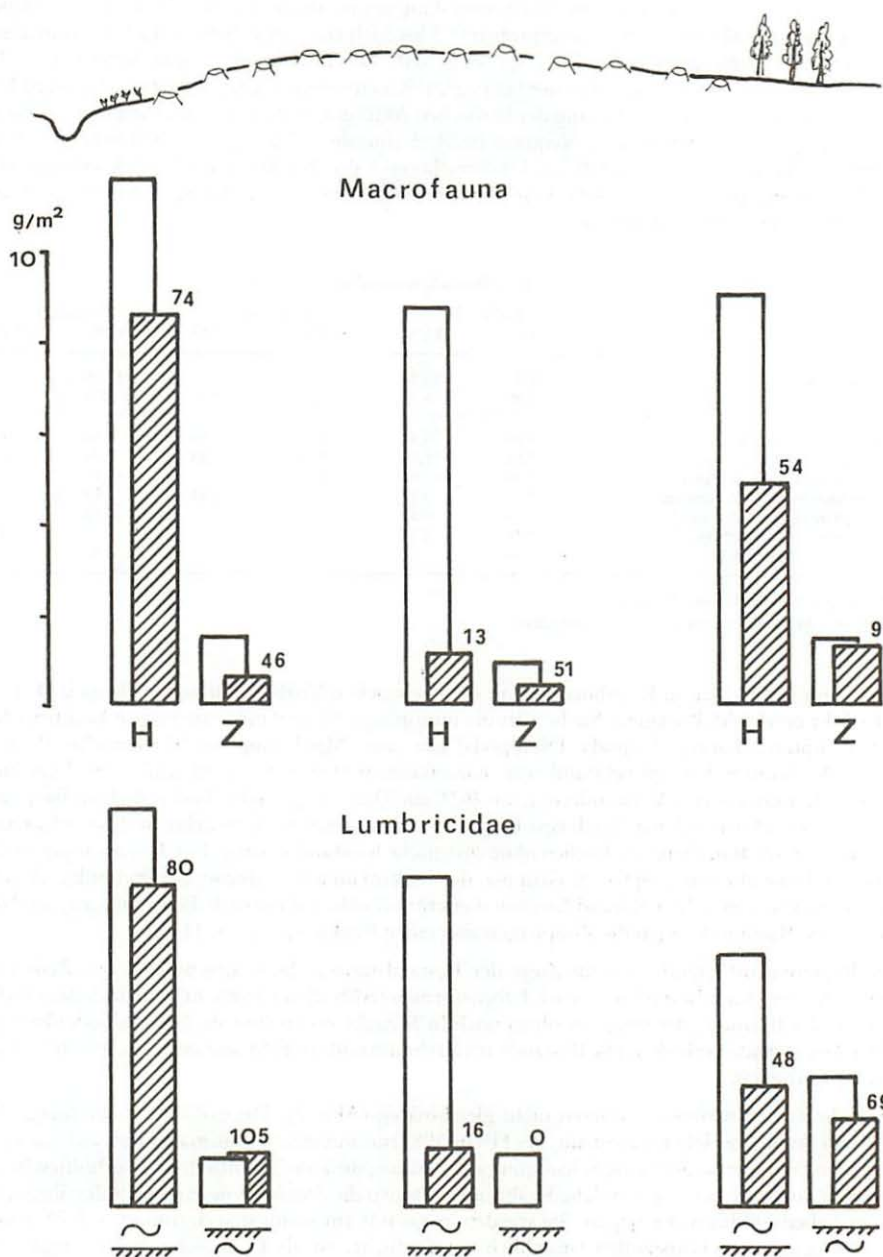


Abb. 2 Biomassen („Nekromassen“) der Makrofauna und Regenwürmer vor (1980, weiße Säulen) und nach dem Kahlschlag (1982, gestreifte Säulen) an den Probestellen Bachrand (links), Zentrum (Mitte) und Feldrand (rechts) (vgl. Abb. 1). H = humiphage, Z = zoophage Makrofauna. Lebensformkennzeichnung der Regenwürmer s. Abb. 5. Die Zahlen geben den Bestand 1982 in Prozent des Bestandes 1980 an. Maßeinheit: g alkoholfixiertes Material („Nekromasse“) je m²

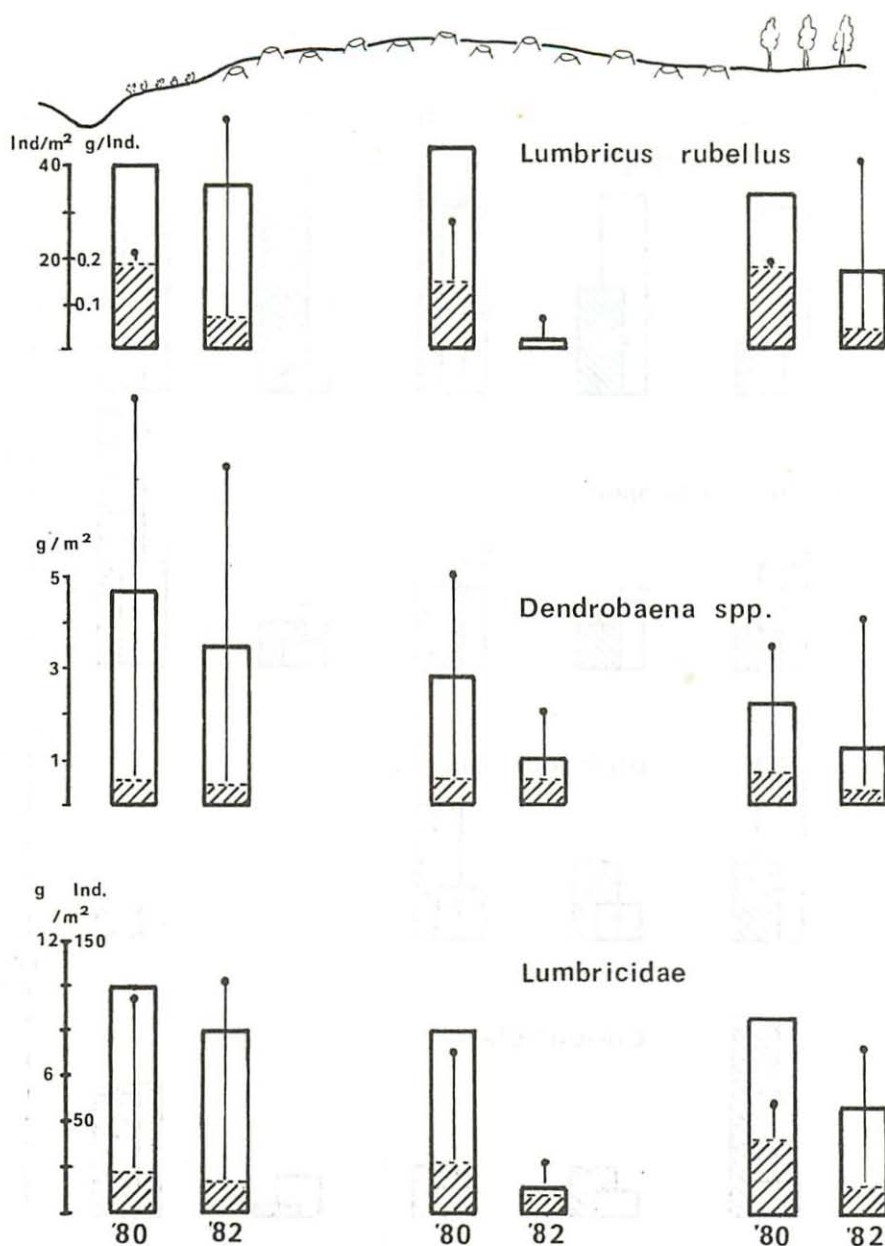


Abb. 3 Biomassen („Nekromassen“, weiße Säulen) und Individuenzahlen (geknöpfte Striche) sowie durchschnittliche Masse je Individuum (gestreifte Säulen) aller Regenwürmer sowie der Streuformen *Lumbricus rubellus* und *Dendrobaena octaedra*, *D. rubida* und *D. vejdoskyi* vor (1980) und nach dem Kahlschlag (1982). Probestellen wie in Abb. 2

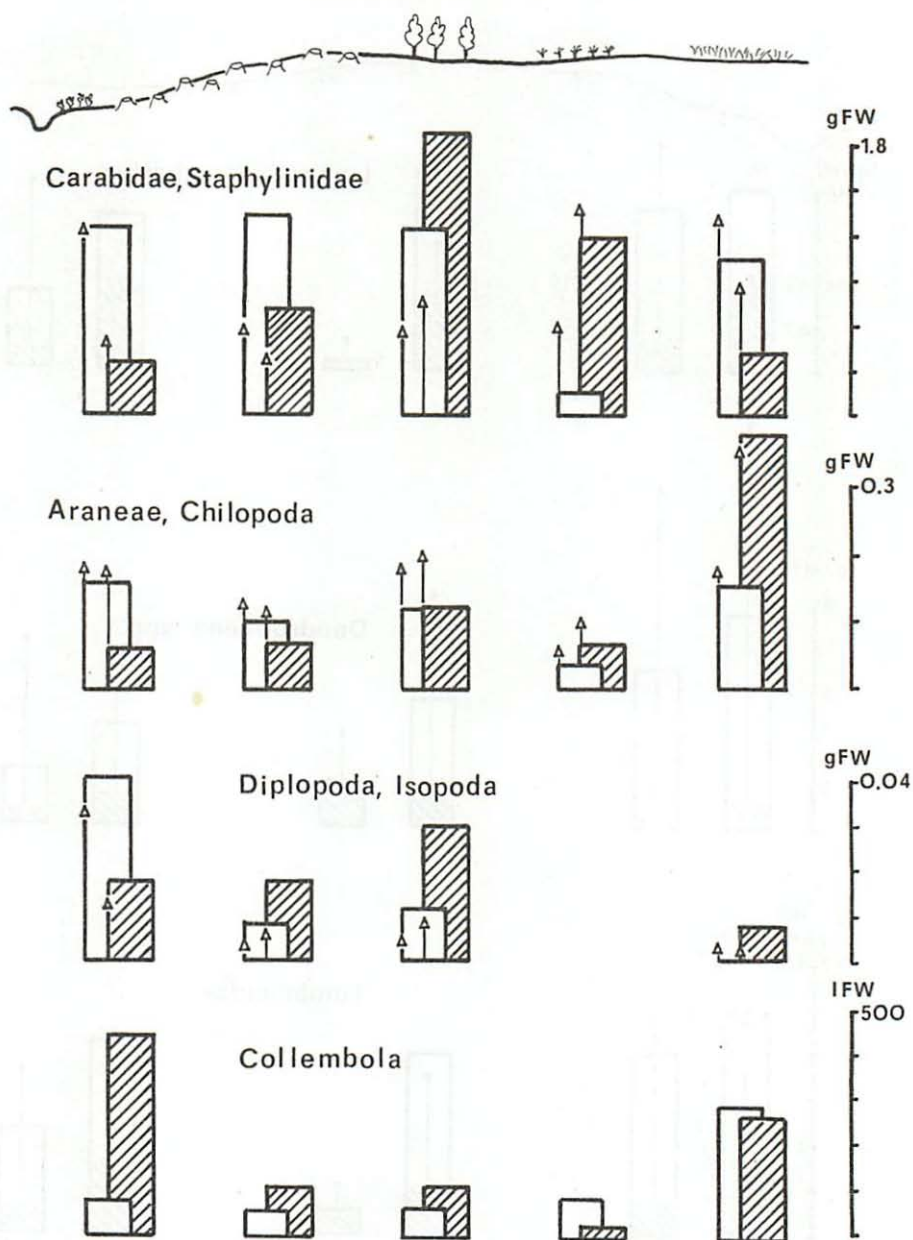


Abb. 4 Aktivitätsmassen verschiedener Arthropodengruppen und g je Falle und Fangwoche bzw. Fangzahlen der Collembola in Individuen je Falle und Fangwoche vor (Juni 1980) und nach dem Kahlschlag (Juni 1982). Fallenstellen in der Reihenfolge Bachrand, Zentrum, Feldrand, Feld und Wiese (vgl. Abb. 1)

Als Möglichkeit, mit relativ geringem Arbeitsaufwand viel Tiermaterial zu erhalten, wurden auch am Standort Deutsch Paulsdorf Fallenfänge ausgeführt. Die summarischen Ergebnisse (Abb. 4) erweisen sich erwartungsgemäß als wenig aussagefähig. Gegenläufige Tendenzen in den Fangperioden Juni 1980 und Juni 1982 auf den normal weiterbewirtschafteten Flächen der nördlich angrenzenden Wiese und des südlich gelegenen Ackers (besonders für Carabidae und Staphylinidae) betonen die Vielschichtigkeit der zu bedenkenden Einflußfaktoren und der Reaktion der jeweils dominierenden Arten. Für die Kahlschlagfläche ist die Reduktion der an der Bodenoberfläche lokomotorisch aktiven Biomasse der wichtigen zoophagen Arthropoden möglicherweise ein reales Ergebnis, ebenso eine gewisse Erhöhung der Fangdichte der Diplopoda. Aber auch die für gestörte Flächen außerordentlich charakteristische Erhöhung der Aktivität epedaphischer Collembola wird erst nach der Differenzierung der beteiligten Arten biologisch voll interpretierbar.

Nach dem gegenwärtigen Bearbeitungsstand ergibt die Determinierung der Carabidae durch J. VOGEL 33 bzw. 32 Arten (1980 bzw. 1982) bei 73 % Übereinstimmung des Artenbestandes. Der von VON BROEN (1965) auf Kahlschlagflächen bei Greifswald gefundene „fast völlige“ Austausch der Waldarten gegen Feld- und Ödlandarten hat hier (bis 1982) offensichtlich (noch) nicht in diesem Maß stattgefunden. Für die Staphylinidae fand VOGEL allerdings 92 gegen nur 62 Arten bei nur 49,5 % Artenübereinstimmung. Von den Arachnida stellte HIEBSCH (Fangperiode 1980) 70 Spinnen- und 9 Weberknechtarten fest. Für die Ameisenfauna schätzt SEIFERT die im Material enthaltenen 8 Arten als höchstens 60 % der mit Sicherheit zu erwartenden Artenzahl ein. Die Chilopoda weisen ebenso wie die Diplopoda mit 13 bzw. 9 Arten auch nach dem Kahlschlag keinen Artenwechsel auf; über Details wird K. VOIGTLÄNDER an anderer Stelle berichten.

Zusammenfassend ist hervorzuheben, daß die strukturwirksamen Teile der Bodenfauna durch die Bestandsumwandlung ausgeschaltet werden. Von den Regenwürmern überleben im wesentlichen nur die einjährigen Streuformen. Über eine sukzessive Wiederbesiedlung werden die langsame Verbesserung des Bestandsklimas in der Jungkultur und vor allem das Nahrungsangebot wirksamen. Das Dulden einer gewissen Bodenvegetation und der Mischanbau von Laubholz wären wirksame Mittel, um Arten der Bodenfauna zu fördern, die einen positiven Einfluß auf Bodenstruktur und Bodendynamik ausüben.

Wirkung von Grundwasserabsenkung auf die Regenwurmfauna eines Dauergrünlandes

Meliorative Regulierungen des Grundwasserstandes haben die optimale Versorgung der Kulturpflanzen mit Wasser und gewöhnlich gleichzeitig eine Verbesserung der Befahrbarkeit des Standortes für Bodenpflege und Ernte zum Ziel. Wie sich hierbei gleichzeitig die biotischen Eigenschaften des Bodens ändern, ist kaum untersucht. Als geeigneter Standort für eine solche Prüfung bot sich ein Dauergrünland auf der Flur Walddorf/Daubitz, Kreis Niesky, an.

Das Gebiet liegt an der Nordwestgrenze des NSG Niederspreer Teichgebiet im Lausitzer Urstromtal. Den geologischen Untergrund bilden nährstoffarme, stellenweise kiesige Talsande. Die Höhenlage erhebt sich mit 145 m über NN nur wenig über den Normalstau der nahen Niederspreer Teiche (um 145 m). Das untersuchte Grünland grenzt an Kiefernforsten, die in engem Wechsel (Dünenbildungen) als Zwergstrauch- bzw. als *Molinia*-Ausbildung vorliegen.

Durch Vernachlässigung des alten Grabensystems wies das Grünland etwa seit 1960 jährlich für unterschiedliche Zeitspannen Grundwasserstände von 10 bis 30 cm unter Rasenkante, gelegentlich auch Überstauungen auf. Nach Vorarbeiten 1981 bis 1983 setzte die Wirksamkeit des neu verlegten Drainagesystems im Herbst 1983 ein. Seither wird mit Ausnahme einer Frühjahrsspitze eine Grundwasserhöhe von maximal 80 cm unter Rasenkante eingehalten. In diesem Bereich wurde als Probestfläche „Wiese“ ein Stück der Mähweide im Abstand von etwa 150 m von dem Waldrand ausgewählt. Die Probestfläche „Feld“ schließt unmittelbar hieran an. Es handelt sich um ein ehemaliges Feldstück, das um wenige Zentimeter höher liegt und seit 1977 mit in das Dauergrünland einbezogen wurde.

Die bodenzoologischen Untersuchungen erfaßten sowohl die Makrofauna, besonders die Lumbriciden, nach der Quadrat-Gießmethode als auch Fallenfänge und Berleseproben. Hier soll nur über das Verhalten der Regenwürmer berichtet werden. Zusätzlich zu den bereits für das Waldgebiet

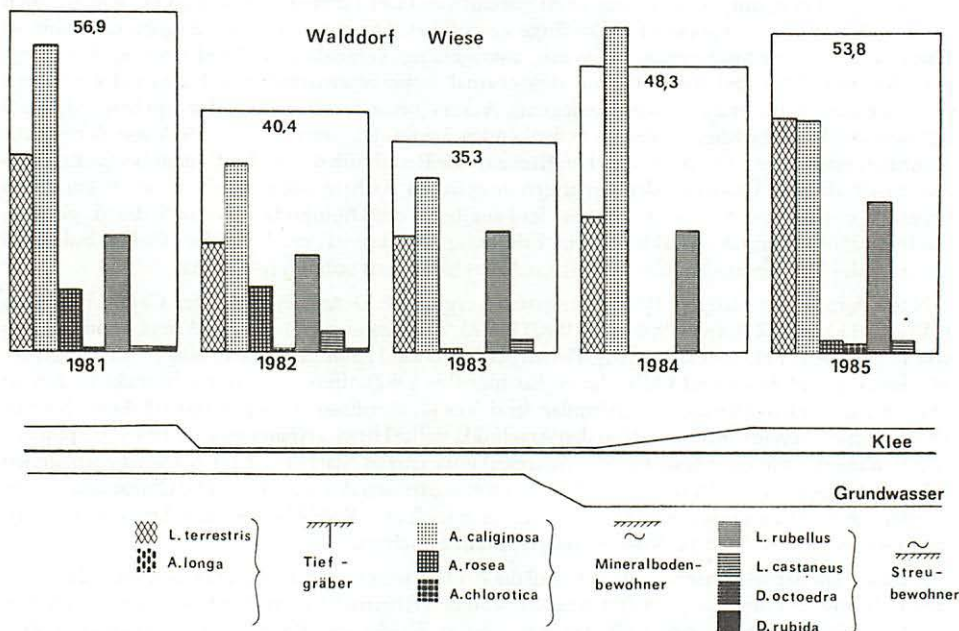


Abb. 5 Veränderung der Biomassen („Nekromassen“) der Regenwürmer in Abhängigkeit von Grundwasserabsenkung und Kleeanteil 1981 bis 1985 in einem Dauergrünland bei Walddorf/Daubitz, Kreis Niesky. Jahreskästen mit Zahlenangaben: Gesamtbiomasse der Regenwürmer je m² jeweils im Juni des betreffenden Jahres

Deutsch Paulsdorf genannten Arten traten hier als Tiefgräber *Allolobophora terrestris longa* Ude, als Mineralbodenbewohner *Allolobophora chlorotica chlorotica* (Savigny) und als Streubewohner *Lumbricus castaneus* (Savigny) auf (Abb. 5, 6).

Der 1981 angetroffene Ausgangszustand der Regenwurmbesiedlung auf der „Wiese“ (Abb. 5) war mit 56,9 g/m² (alkoholkonservierte Biomasse) beachtlich hoch und deutete nicht auf Nässe-schädigung hin. Weder Tiefgräber noch Mineralbodenformen waren unterdrückt. Allerdings ist für die hier lebenden Arten, so für *A. chlorotica*, aber auch für *A. terrestris longa*, *Lumbricus rubellus* und *L. terrestris*, eine hohe Anpassungsfähigkeit an einen längeren (bis zu 1 Jahr!) Aufenthalt unter O₂-haltigem Wasser gut bekannt. Begrenzend wirkt hierfür vorrangig die Ernährungsmöglichkeit. Typisch semiquatische Arten, z. B. *Eiseniella tetraedra* (Savigny), fehlen am Untersuchungs-ort. Ebenso wie die Fauna zeigt die Vegetation keine Standortvernässung an. Nach der Indikations-tabelle von ELLENBERG (1984) lassen sich mittlere F-Werte zwischen 6,0 (1981), 5,9 (1983) und 5,4 (1985) errechnen. Hiernach indizierte die Vegetation auch vor der Grundwasserabsenkung nur frische bis schwach feuchte Verhältnisse. Echte Feuchte- oder gar Nässezeiger fehlen.

Mit dieser Feststellung reduzierte sich die eingangs gestellte Frage auf das Problem, ob und wie die Bodenfauna, speziell die Regenwürmer, auf eine konstante Absenkung des Grundwasserspiegels auf 80 cm unter Flur reagieren. Wiederum fehlen selbst für diese eingengegte Fragestellung vergleichbare Untersuchungen aus dem mitteleuropäischen Raum. Beobachtungen von CARTER, HEINONEN & DE VRIES (1982) ergaben, daß in kanadischen Lehmböden eine künstliche Drainage nicht nur die Infiltrationsrate verbesserte, sondern auch die Regenwurmpopulation im Vergleich zu nicht drä-nierten Böden auf das 10- bis 15fache steigen ließ (*Lumbricus rubellus*, *Allolobophora chlorotica*). Es war also zu prüfen, ob auf ostlausitzer Talsandböden vergleichbare Wirkungen auftreten.

Die Dominanz der Arten *Allolobophora caliginosa*, *Lumbricus terrestris* und *L. rubellus* weist schon im Ausgangsjahr 1981 auf eine stark durch Bewirtschaftung beeinflusste Regenwurmbesiedlung hin. Die mit der Beweidung anfallende Düngung hat ohne Zweifel einen begünstigenden Einfluß auf die Siedlungsdichte, besonders der *Lumbricus*-Arten. Im Grunde ändern sich diese Verhältnisse während der 5 Untersuchungsjahre nicht. Allerdings durchlaufen die Siedlungsdichte und der Anteil der anspruchsvollen Mineralbodenformen (*Allolobophora rosea*, *A. chlorotica*) in dieser Zeit ein Pessimium. Auch für diese Änderungen scheidet die Grundwasserhöhe jedoch als Ursache aus. Hieraus resultiert die Antwort auf die eingangs gestellte Grundfrage, daß wenigstens bis zu 2 Jahre nach Wirksamwerden der permanenten Grundwasserabsenkung auf -80 cm keine hierauf beziehbare Reaktion der Regenwurmbesiedlung auftritt. Unter den konkreten Bedingungen des Untersuchungsortes (zunächst des Standortes „Wiese“) reicht die Wasserversorgung auch unter den neu eingestellten Bedingungen für die vorhandene Regenwurmfaua offensichtlich voll aus.

Damit ist die aus Abb. 5 ablesbare Verringerung der Regenwurmbestände in den Jahren 1982 bis 1984 noch nicht erklärt. Aus den Vegetationsaufnahmen ergab sich als parallele Variable das zeitweise Zurücktreten oder Verschwinden des Klees (*Trifolium repens*). Die hieraus abgeleitete Vermutung einer starken N-Düngung in diesen Jahren ließ sich bestätigen. Die Angaben der Bewirtschafter lassen eine exakte Bilanz der auf der Probefläche angewendeten N-Mengen nicht zu. Als Maß ist deshalb in Abb. 5 und 6 die Artenmächtigkeit des Klees angeführt. Es ist jedoch bekannt (EDWARDS & LOFTY 1972, BACHELIER 1978), daß die Regenwurmfaua weder qualitativ noch quantitativ auf N-Düngung negativ reagiert. Eine Ausnahme bildet die Anwendung von Ammoniumsulfat, besonders in schwach gepufferten Böden, wobei die entstehende Schwefelsäure offensichtlich zu Hautschäden der Regenwürmer führt. Es ließ sich bestätigen, daß im Zeitraum des Bestandespessimiums der Regenwürmer Ammoniumsulfat zur Düngung eingesetzt wurde. Mit einiger Wahrscheinlichkeit ist hierin eine Ursache der Bestandesdezimierung in den Jahren 1982 bis 1984 zu suchen.

Andersartige Schlußfolgerungen legen die Untersuchung in dem früher als Feld genutzten Grünlandstreifen nahe (Abb. 6). Ursprünglich war das „Feld“ offenbar sehr lumbricidenarm. Die Ein-

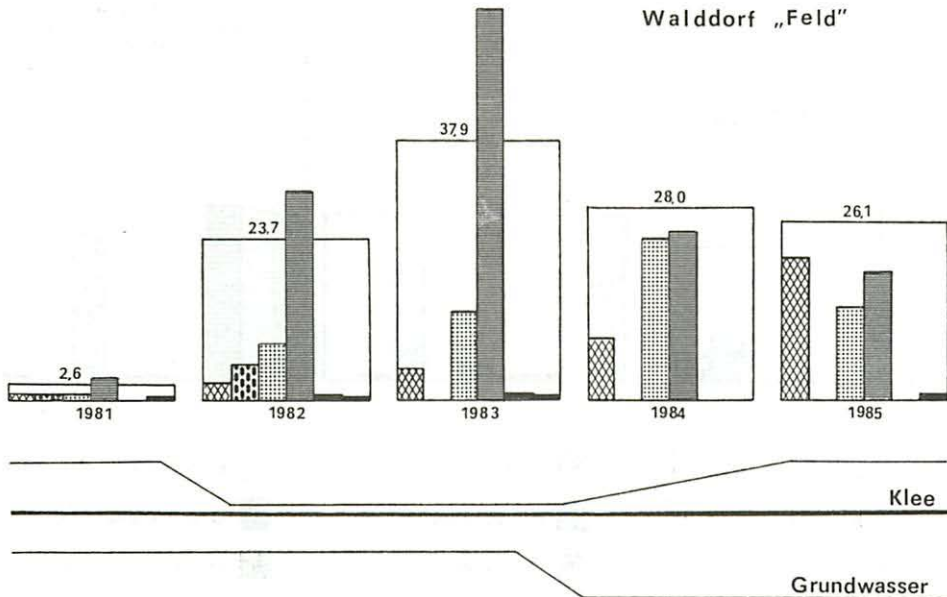


Abb. 6 Veränderung der Biomasse der Regenwürmer in einem in Grünland umgewandelten ehemaligen Feldstück 1981 bis 1985. Darstellung wie in Abb. 5

beziehung dieser Fläche in das Grünland mit Mahd, Mineraldüngung und vor allem organischer Düngung bei der Beweidung verbesserte die Lebensbedingungen für Regenwürmer grundlegend. Das wird zuerst durch eine exzessive Entwicklung von *Lumbricus rubellus* angezeigt. In den Jahren 1984/85 deutet sich eine Stabilisierung auf einem noch immer relativ niedrigen Niveau an, die aber mit der Zunahme des Tiefgräbers *Lumbricus terrestris* einhergeht. Auch hier kann kein Einfluß der Grundwasserabsenkung auf die Lumbricidenbesiedlung nachgewiesen werden.

Wirkung verschiedener Formen der Haldenaufforstung auf die Regenwurmbesiedlung der Flächen

Aus den Jahren 1961 bis 1965 liegen Untersuchungen zur Besiedlung verschiedener Standorte des Braunkohlenwerkes Oberlausitz bei Hagenwerder südlich Görlitz auf pleistozän-tertiären Abraumahden vor (DUNGER 1968). Im Jahre 1985 wurde ein Teil dieser Flächen erneut kontrolliert:

Standort AD (*Populus*): Langteichhalde; Aufpflanzung 1952 mit Pappelsorten (*Populus* sp.), Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) und Robinie (*Robinia pseudacacia*). Bis auf einen Lichtungshieb 1965 ohne Eingriff. Der (1985) 33jährige Bestand enthält dominierend Pappeln und einige andere Laubhölzer. Charakteristisch sind hoher Totholzanteil, dichte Bodenvegetation und Mullhumusbildung.

Standort LE (*Pinus*): Langteichhalde; Aufpflanzung 1952 mit Kiefer (*Pinus silvestris*), bis auf einen schwachen Lichtungshieb 1965 ohne Eingriff. Der 33jährige Bestand zeigt neben einigen Kiefer-Stangenhölzern das Eindringen unterschiedlicher Laubholzarten als Unterwuchs und an zahlreichen Lichtungsstellen, die durch Zusammenbrechen der zu dichten Jungkiefen entstanden. Die Bodenvegetation ist fleckweise dicht, oft vergast, nur unter Kiefern auch Kahlstellen mit Nadelrohhumus; sonst Wechsel zwischen Moderhumusbildung und zu Mullhumus tendierenden Bereichen.

Standort N (*Populus*): Außenhalde Nord (Deutsch Ossig); Aufpflanzung 1961 wie AD, auch der Gehölzzustand nach 25 Jahren ist durchaus entsprechend (Überwachen der Erle und Robinie durch einzelne Pappeln). Die biotische Aktivität des Bodens ist jedoch vergleichsweise gering, vorwiegend Moderhumusbildung oder verzögerte Vermüllung.

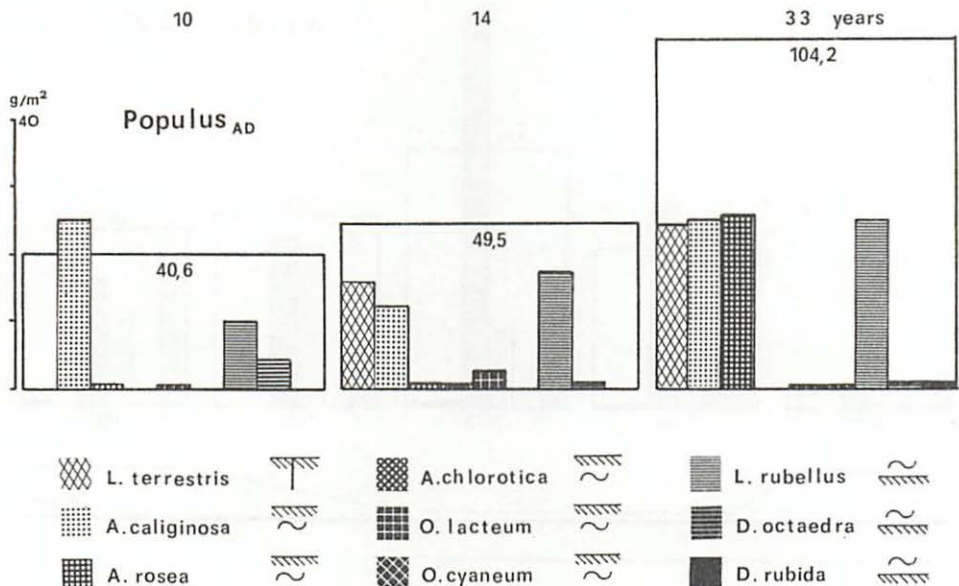


Abb. 7 Entwicklung der Biomasse („Nekromasse“) der Regenwürmer in einem Haldenboden bei Hagenwerder, Kreis Görlitz, 10 bis 33 Jahre nach der Laubholzanpflanzung. Darstellung wie in Abb. 5

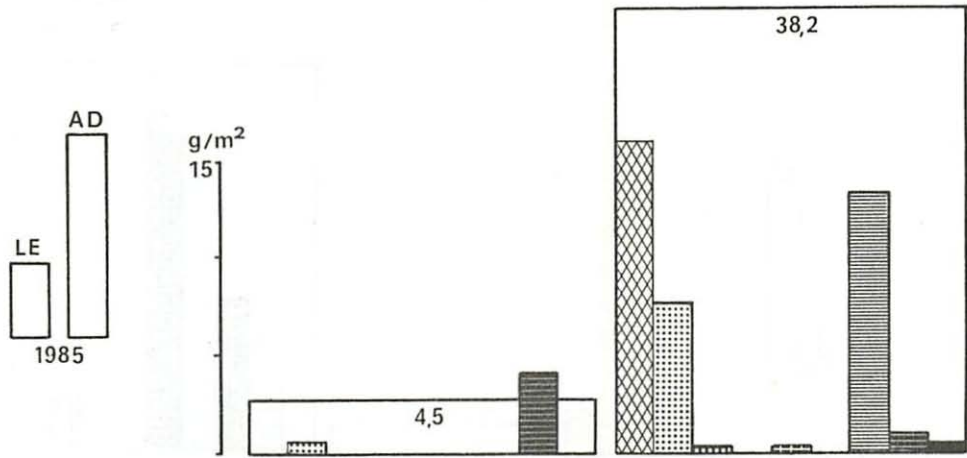


Abb. 8 Entwicklung der Biomasse („Nekromasse“) der Regenwürmer in einem Haldenboden bei Hagenwerder, Kreis Görlitz, 10 bis 33 Jahre nach der Kiefernanzpflanzung. Darstellung wie in Abb. 5

Von den hier vorgenommenen Untersuchungen sollen wiederum lediglich einige Befunde zur Lumbricidenfauna mitgeteilt werden. Die Entwicklung der Regenwurmbesiedlung in dem Pappelbestand AD (Abb. 7) kann als Beispiel eines optimalen Verlaufes unter Laubholz gelten (vgl. DUNGER 1969, 1979). Charakteristisch sind die Pionierdominanz von *Allolobophora caliginosa*, das anhaltende Anwachsen der *Lumbricus-rubellus*-Population vom 10. bis in das 33. Jahr, die späte Einwanderung von *L. terrestris* (ab 14. Jahr) mit anschließender rascher Zunahme der Biomasse sowie die späte Entwicklung einer kräftigen Population von *A. rosea*.

Der Kiefernbestand LE enthält nach 10 Jahren im Gegensatz zum Standort AD eine typische, arme Streuformen-Besiedlung mit *Dendrobaena octaedra* als Reaktion auf die Ausbildung einer sauren Nadel-Rohhumusdecke (Abb. 8). Der durch Absterben der meisten Jungkiefern und Eindringen von Laubgehölzen gekennzeichnete Zustand dieser Fläche nach 33 Jahren spiegelt sich deutlich in ihrem Regenwurmbestand wider. Die Dominanz von *Lumbricus*-Arten zeigt einen hohen Nahrungsanfall auf dem Boden des Bestandes an, der noch sehr ungenügend in mittlere Bereiche des Profils eingearbeitet wird (Fehlen von Mineralbodenformen).

Völlig abweichend stellt sich die Besiedlung der Pappelfläche N dar (Abb. 9). Wie zu erwarten, sind spätestens 6 Jahre nach der Rekultivierung die ersten Pioniere der Regenwurmfauna (*A. caliginosa*) eingewandert. Nach 25 Jahren liegt aber noch immer eine sehr schwache Besiedlung vor, die vor allem die Gattung *Lumbricus* völlig vermissen läßt. Die Dominanz von *Octolasion lacteum* (Örley) zeigt eine gewisse „Altersreife“ des Bestandes und mag im übrigen das Fehlen von Konkurrenten der Gattung *Lumbricus* andeuten. Eine Erklärung für das Ausbleiben der Späteinwanderer *L. rubellus* und *L. terrestris* bietet sich lediglich aus der Lage der Fläche N auf der Außenhalde Deutsch Ossig Nord an. Dieser kleine Laubwaldstandort liegt als Schutzwaldstreifen von 100 × 20 m Ausdehnung inmitten eines Gürtels von Nadelholzkulturen, die diesen auf der Halde mit einer Breite von mindestens 120 m umgeben. Dieses Hindernis hat im Verlaufe von 25 Jahren offensichtlich kein Individuum der Gattung *Lumbricus* überwinden können. Da in dieser Zeit außerdem fast keine forstlichen Maßnahmen in diesem Laubholzstreifen erfolgten, die eventuell eine Einschleppung dieser Arten hätten bewirken können, erhielt sich diese Besiedlungslücke bis 1985. Damit entstand hier eine außergewöhnlich interessante Situation. Leider wird die Außenhalde gegenwärtig wieder abgetragen, so daß eine experimentelle Nachprüfung der hier aufgestellten These nicht mehr möglich ist.

Populus N

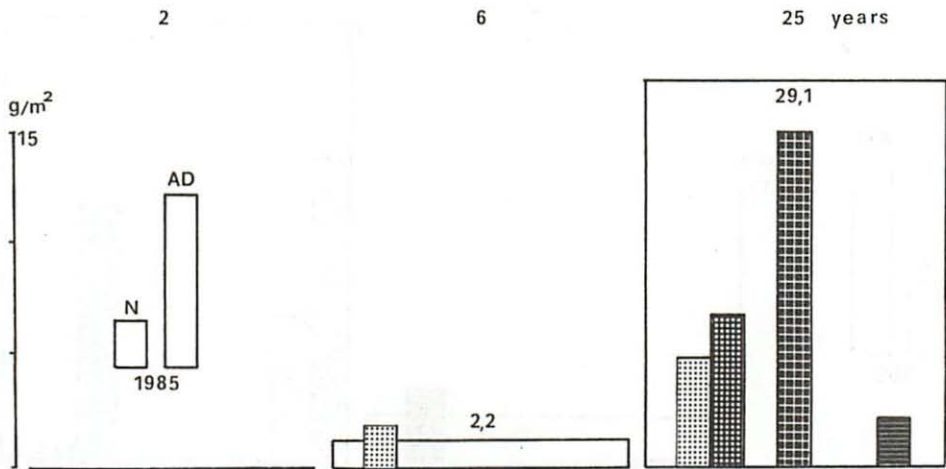


Abb. 9 Entwicklung der Biomasse („Nekromasse“) der Regenwürmer in einem Haldenboden bei Deutsch Ossig, Kreis Görlitz, 20 bis 25 Jahre nach der Laubholzanpflanzung. Darstellung wie in Abb. 5

Schlußbemerkungen

Über die hier vorgestellten Beispiele ökologisch orientierter Arbeiten aus dem Bereich Bodenzoologie des Museums für Naturkunde Görlitz wird an anderer Stelle ausführlich berichtet. Die hier gegebene Übersicht sollte Möglichkeiten, aber auch Grenzen der Nutzung bodenzoologischer Kenntnisse zur Beurteilung der Wirkung gängiger Maßnahmen in der Forst- und Landwirtschaft sowie der Rekultivierungspraxis zeigen. Der mit solchen Untersuchungen verbundene hohe Zeit- und Arbeitsaufwand für Spezialisten zwingt zu einer gründlichen Präzisierung der Fragestellung und zu einer exakten Auswahl geeigneter und gut bekannter Studienobjekte. Hieraus sollte aber nicht der falsche Schluß gezogen werden, daß bodenzoologische Informationen heute (noch) nicht zur Lösung brennender Fragen der Praxis oder wenigstens für eine neue Sicht auf solche Probleme verfügbar seien.

Die optimale Form solcher Studien ist heute und erst recht in Zukunft die Kooperation von Einrichtungen der Grundlagenforschung, zum Beispiel des Staatlichen Museums für Naturkunde Görlitz, mit praxisorientierten Forschungsinstitutionen.

Dank

Mitteilungen über Determinationsergebnisse verdanke ich Frau K. Voigtländer (Myriapoda) und den Herren Dr. H. Hiebsch (Arachnida), Dr. B. Seifert (Formicidae) und J. Vogel (Carabidae, Staphylinidae). Die Feldarbeiten und die Aufarbeitung der Proben im Labor lagen vorwiegend in den Händen von Frau M. Feldmann, Frau H. Stöhr, Frau R. Pehla und Herrn R. Franke. Die Bearbeitung der Lumbricidae besorgte Frau H. Stöhr, für die Kontrolle von Material der Gattung *Dendrobaena* danke ich Herrn Prof. Dr. A. Zicsi, Budapest. Herr Dr. H. D. Engelmann gab Informationen zur standörtlichen Situation im Bereich Walldorf/Daubitz, Herr Revierförster M. Schneider für die Standorte Deutsch Paulsdorf und Deutsch Ossig. Frau I. Dunger fertigte Vegetationsaufnahmen von allen Probestellen an. Allen Genannten danke ich herzlich.

Literatur

- BACHELIER, G. (1978): La faune des sols, son écologie et son action. – O. R. S. T. O. M. Paris, 391 S.
- BÖSENER, R. (1964): Die Lumbriciden des Tharandter Waldes. – Zool. Abh. Dresden **27**, 9: 193-263
- VON BROEN, B. (1965): Vergleichende Untersuchungen über die Laufkäferbesiedlung (Coleoptera, Carabidae) einiger norddeutscher Waldbestände und angrenzender Kahlschlagsflächen. – Dtsch. Ent. Z. N. F. **12**, 1-2: 67-82
- CARTER, A., J. HEINONEN & J. DE VRIES (1982): Earthworms and water movement. – Pedobiologia **23**: 395-397.
- DUNGER, W. (1968): Die Entwicklung der Bodenfauna auf rekultivierten Kippen und Halden des Braunkohlentagebaues. – Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz **43**, 2: 1-256.
- (1969): Fragen der natürlichen und experimentellen Besiedlung kulturfeindlicher Böden durch Lumbriciden. – Pedobiologia **9**: 146-151.
- (1979): Bodenzologische Untersuchungen an rekultivierten Kippenböden der Niederlausitz. – Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz **52**, 11: 1-19.
- (1987): Bodenbiologische Aspekte der Bodennutzung. – Abh. Sächs. Akad. Wiss. Leipzig, Math.-Nat. Klasse, im Druck.
- EDWARDS, C. A., & J. R. LOFTY (1977): Biology of earthworms. 2. Aufl., London, 333 S.
- ELLENBERG, H. (1982): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 3. Aufl., Stuttgart, 989 S.
- ZICSI, A. (1982): Verzeichnis der bis 1971 beschriebenen und revidierten Taxa der Familie Lumbricidae (Oligochaeta). – Acta zool. Acad. Sc. Hung. **28**, 3-4: 421-454.

Anschrift des Verfassers:

Doz. Dr. habil. W. Dunger, Staatliches Museum für Naturkunde Görlitz
PF 425
Görlitz
DDR-8900