

Die Regenwurmfauna (Oligochaeta: Lumbricidae) in zwei Querschnitten durch die Aue der Pleiße bei Windischleuba

Mit 2 Tabellen

NORBERT HÖSER

Abstract: In the Pleisse River floodplain near Windischleuba (Thuringia) the structure of the earthworm community was studied at two transects. Fourteen earthworm species were found, most of them being widespread. Two earthworm species (*Proctodrilus antipai* and *P. tuberculatus*) are vicarious species. Conspicuous differences in the distribution and the abundance of the earthworm species were recorded along the transects. The amount of the litter, the soil texture, the groundwater level, the impact of inundations and the present and in some places also the past surface structure of the plain are discussed as possible factors causing the distribution of the earthworm species.

Key words: earthworms, Lumbricidae, alluvial soils, floodplain

1. Einleitung

Die Aue, der vom Hochwasser erreichte Talgrund, gliedert sich aufgrund ihrer Entstehungsgeschichte in morphologische und geologische Einheiten (SCHIRMER 1983), die Auensedimente und Auenböden unterschiedlichen Alters und Entwicklungsstandes in charakteristischer Bodengesellschaft tragen (SCHIRMER 1991). Neben flussnahen Bereichen mit starker Hochflutsedimentation (Uferwallfazies der Auensedimente) gibt es gewöhnlich einen weiten Talgrund mit geringerer Hochflutsedimentation (Talbodenfazies) und die Randsenke mit starker Grund- und Hochwasserprägung, wenig Hochflutsedimentation, aber Sedimentationseinfluss vom Talhang her (Talrandfazies). Diese Bedingungen, die aktuellen und ein Stück der jüngeren Entwicklungsgeschichte der Aue, widerspiegeln sich in der Regenwurmfauna, die im Querschnitt durch die Aue angetroffen wird (HÖSER 2005, 2008).

Unter diesem Aspekt soll hier eine kurze Übersicht über die Regenwurmfauna der Pleiße-Aue bei Windischleuba gegeben werden, die neuerdings in großen Teilen den Schutzstatus eines FFH-Gebietes (Nr. 176 in Thüringen) hat.

2. Untersuchungsgebiet

Die untersuchte Aue der Pleiße liegt im mitteldeutschen Feinlößgürtel in ca. 162–165 m ü. NN südlich und östlich von Windischleuba (Kreis Altenburger Land, Thüringen).

Der mittlere Grundwasserspiegel im Querschnitt dieser Aue steht am Auenrand bei 0,3–0,6 m unter Flur und in Flussnähe bei ca. 2–2,7 m unter Flur. Vorherrschender Bodentyp ist die Vega, in der Auenrandsenke tritt Auengley auf. Die untersuchten Bodenstandorte sind überwiegend Frischwiesen, zumeist Glatthafer-Wiesen, die teilweise ein- bis dreimal im Jahrzehnt vom Hochwasser erreicht werden. Tiefer liegende, regelmäßig überflutete Bereiche auf kaum fünf Prozent der Talbodenfläche tragen die wechselfrische Fuchsschwanz-Wiese. Auf dieser Wiese kam es im Transekt B (UF 23-27) zu 24 Überflutungen in 10 Jahren, wobei die mittlere Dauer einer Überflutung 21 Stunden (max. ca. 60 Std.) betrug. Stellenweise kommt die Wiesenknopf-Rasenschmielen-Wiese vor. Feuchtwiesen sind in dieser Aue auf nur sehr kleinen Flächen ausgeprägt: Am östlichen Auenrand konnte ein wenige Meter breiter Streifen einer Kohlkratzdistel-Wiese untersucht werden, der (wie auch die UF 33-39) inzwischen dem Bau eines Teichs (Angerteich) zum Opfer fiel. Eine erfasste Ackerfläche rechts der Pleiße (Transekt B, UF 29-31) entstand 1988 durch Wiesenumbruch.

3. Material und Methoden

Auf Untersuchungsflächen (UF) von $0,5 \times 0,5$ m wurden bis in 0,6 m Tiefe alle Regenwürmer ausgegraben und in zweimaliger Durchsicht von Hand eingesammelt. Für die Artbestimmung wurden ausschließlich die adulten Tiere herangezogen.

Die Regenwürmer und ihre Abundanz (Individuen/0,25 m²) wurden zumeist in den Jahren 2006 und 2007 auf 39 Untersuchungsflächen ermittelt, die entlang von zwei Transekten (A, B) quer zur Flussrichtung liegen. Dabei konnten untersucht werden: der hier kaum hervortretende Uferwall, der Talboden mit zwei bis drei Auenterrassen und einzelnen fossilen Rinnen und schließlich der Auenrand mit der Auenrandsenke. Die beim Ausgraben hergestellten Schürfguben dienen der Bodenansprache. Die verwendeten Begriffe der Auenmorphologie sind bei SCHIRMER (1983) definiert. Die Taxonomie folgt CSUZDI & ZICSI (2003).

4. Ergebnisse

4.1 Transekt A (Tab. 1)

Dieses Transekt führt vom linken (westlichen) Auenrand zum aktuellen Flusslauf der Pleiße. Es erfasst ausschließlich Grünland (überwiegend Glatthafer-Wiese, stellenweise Fuchsschwanz-Wiese und Rasenschmielen-Wiese), das als zweischürige Mähwiese, temporär auch als Viehweide genutzt wird. Der unvollständig eingedeichte Auenrand wurde zuletzt sehr selten (1954, 2002) überflutet. Nur die Senken der nicht eingedeichten Nahtrinnen und Aurinnen werden regelmäßig von der Hochflut erreicht.

Die intensive Nutzung des Grünlands verursacht Streumangel und damit im gesamten Transekt das Fehlen der epigäischen Regenwurmarten. Am hier erfassten Auenrand tritt im Bereich von temporärer Staunässe *Allolobophora chlorotica* auf. Dieselben Standorteigenschaften und den hohen Grundwasserstand der randnächsten Auenterrasse meidet *Lumbricus terrestris*. In der hier unauffälligen Auenrandsenke kommt auf einer Länge von wenigen Metern des Transekts *Proctodrilus antipai* vor. Die Art besiedelt ausschließlich den vergleyten, aus der Talrandfazies des Hochflutlehms hervorgegangenen Tonboden, der an diesem Standort (UF 1–3) unter einer bis ca. 25 cm mächtigen kolluvialen Schicht ansteht. Auch die synanthrope *Aporrectodea longa* bevorzugt hier den Auenrand, der in die dörfliche Ortslage von Windischleuba hineinreicht. Sie lebt überwiegend im genannten, bis vier Dezimeter starken, wenige Ziegelsplitter enthaltenden Kolluvium, das den Auenboden bedeckt.

In diesem Transekt kommen augenscheinlich zwei Nahtrinnen vor. Eine auffällige, lokal „Hechtgraben“ genannte, trennt die bis zum Auenrand reichende (hier eingedeichte) Auenterrasse von der sich flusswärts anschließenden. Näher am aktuellen Flusslauf besteht eine weitere Nahrinne, an die sich flusswärts eine Fläche (UF 15–19) fast vollständig verfüllter Stücke von Mäanderaußenbögen und primären Aurinnen anschließt. Diese Fläche enthält auch Flecken von wechselfeuchter Rasenschmielen-Wiese mit Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*) und einem großen Vorkommen von *Octolasion cyaneum*. Die vergleyten Böden der hier angetroffenen fossilen Aurinnen fallen durch Lücken im Artenspektrum und verminderte Individuendichte der Regenwürmer auf (UF 18).

Somit ist der Talboden im Bereich dieses Transekts in zumindest drei Auenterrassen gegliedert. Jede dieser nahezu höhengleichen Auenterrassen beherbergt *Proctodrilus tuberculatus*, allerdings nicht an ihrem tiefer liegenden, externen (= flussfernen) Rand und nicht in identischem Verteilungsmuster. In der dritten, flusssnahen Auenterrasse fehlt *P. tuberculatus* im Bereich des oberflächlich schwach welligen externen Terrassenteils (UF 15–18), der vermutlich von Sedimentumlagerungen des vormaligen Flusses geprägt ist. Diese Art wurde in beiden Transekten ausschließlich in ungeschichtetem, pedogenetisch schwach geprägtem Auenlehm gefunden. In der mittleren Auenterrasse des Transekts A erreicht sie wie *Aporrectodea caliginosa* ihre höchsten Abundanzen (UF 10 bzw. UF 9).

Noch deutlicher als *P. tuberculatus* bevorzugt auch *L. terrestris* die näher am aktuellen Fluss liegenden Böden, deren mittlerer Grundwasserstand niedrig ist. *Aporrectodea rosea* tritt in hoher Individuendichte an Standorten auf, an denen gute Feuchteversorgung des Bodenprofils gewähr-

Tabelle 1

Die Regenwurmfauna im Querschnitt durch die Aue der Pleiße bei Windischleuba. – Transekt A (Untersuchungsflächen Nr. 1–21) vom linken Auenrand durch drei Auenterrassen zum aktuellen Flusslauf. Länge des Transekts: ca. 680 m. Abundanz in Individuen/0,25 m²

Auenmorphologische Lage	Auenrand, externer Teil der Auenterrasse 1			interner Teil der Auenterrasse 1			Auenterrasse 2							Auenterrasse 3								
Breite der Auenterrasse (untersuchter Teil)	ca. 30 m			ca. 220 m			ca. 170 m							ca. 250 m (ca. 200 m)								
Untersuchungsfläche (UF) Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
<i>Allolobophora chlorotica</i> (Savigny, 1826)	2		1																			
<i>Aporrectodea caliginosa</i> (Savigny, 1826)	2	7		7	3	3	4	9	35	13	15	9	12	5	7	2				3	6	11
<i>Aporrectodea longa</i> (Ude, 1885)	1	6	8	3	8					2												
<i>Aporrectodea rosea</i> (Savigny, 1826)	1	1	1		2	2	13	1		1	1	4	3	6	8	7				2		1
<i>Octolasion cyaneum</i> (Savigny, 1826)												1	1		5				1			1
<i>Octolasion lacteum</i> (Örley, 1881)										1		2	1	9	6	5	2					1
<i>Proctodrilus antipai</i> (Michaelsen, 1881)	3	4	1																			
<i>Proctodrilus tuberculatus</i> (Černosvitov, 1935)						2		1	8	20	3	2	1									3
<i>Lumbricus rubellus</i> Hoffmeister, 1843			1		1		3			1											1	1
<i>Lumbricus terrestris</i> Linneaus, 1758										2	1	4			3	3	1	1	1	1	1	4
juvenile	52	24	39	27	20	15	71	10	33	37	26	16	25	14	51	48	19	2	39	22	29	
Summe	61	42	51	37	34	22	91	21	78	76	49	34	43	37	80	63	22	4	46	34	47	

leistet ist, so bei höherem Grundwasserstand am tiefer liegenden externen Rand einer Auenterrasse (UF 7) oder im Bodenprofil mit lateraler Wasserbewegung an einer Nahrinne (UF 14–16).

Der lückenlos von *Octolasion lacteum* besetzte Abschnitt dieses Transekts (UF 12–17) führt durch Wiesenboden, der aufgrund einer historischen Karte (THÜMMEL 1813) mit dem Terrain identisch ist, das als einziges im Transektbereich noch bis mindestens ins erste Jahrzehnt des 19. Jahrhunderts von Auenwald bestockt war! Somit kennzeichnet diese Regenwurmart hier ein historisches Vorkommen von Auenwald.

4.2 Transekt B (Tab. 2)

Dieses Transekt erfasst Teilstücke der nicht eingedeichten Aue beiderseits der Pleiße bis zum rechten (östlichen) Auenrand. Rechts der Pleiße betrifft das die interne Hälfte der flussnahen Auenterrasse und den externen Rand der flussfernsten Auenterrasse. Hier wird der Flusslauf am rechten Ufer von einem Ackerstreifen (UF 29–31) begleitet. Während die Aue links vom Fluss streuarms Grünland ist, das als Viehweide und einschürige Mähwiese (überwiegend Fuchschwanz-Wiese) genutzt wird, führt das Transekt am rechten Auenrand durch aufgelassenes Grünland (mit Kohlkraatzdistel-Wiese). Alle Bodenstandorte dieses Transekts werden regelmäßig überflutet, der Auenrand allerdings nur im extrem seltenen Falle (z. B. 1954).

Im Gegensatz zum Transekt A leben hier an der Bodenoberfläche des Auenrandes mehrere epigäische Regenwurmarten. So treten dank der Streu der aufgelassenen Wiese *Dendrobaena octaedra* und *Dendrodrilus rubidus* auf, während das Habitat von *Lumbricus castaneus* zumeist die Mull enthaltenden obersten drei Zentimeter des Mineralbodenprofils sind. Anders als im Transekt A wurde hier *O. lacteum* ausschließlich als epigäische Art angetroffen. An diesem Auenrand zeigt die an der Oberfläche des Mineralbodens lebende stenotope *Eiseniella tetraedra* die Bereiche von ständig hoher Feuchtigkeit an, die auf hohen Grundwasserstand zurückzuführen sind. An solchen Standorten erreicht *A. rosea* im feuchten Mineralboden hohe Individuendichte.

Im Vergleich beider Transekte zeigt sich, dass *Lumbricus rubellus* in dieser Aue am häufigsten im aufgelassenen Grünland auftritt (UF 7, 32–35). Im regelmäßig überfluteten Bereich (UF 23–31) wurden gar keine erwachsenen Tiere dieser Art gefunden.

Wie im Transekt A beschränkt sich *P. antipai* auch im Transekt B auf den Auenrand, wo als edaphische Bedingungen einer Kohlkraatzdistel-Wiese der Tongehalt des Bodens hoch ist und das Grundwasser bei 0,3 m unter Flur steht. Im Gegensatz dazu besiedelt *P. tuberculatus* die flussnahen Auenböden dieses Transekts, die einen durchschnittlich niedrigen, aber stark wechselnden Grundwasserstand aufweisen.

Im oberflächennahen Mineralboden der häufig von der Hochflut erreichten uferbegleitenden Streifen beiderseits des Flusses kommt *A. chlorotica* vor. Diese Art fehlt am hier sehr selten überfluteten Auenrand.

Besonders im flussbegleitenden, unter dem Niveau der übrigen Aue liegenden Streifen links der Pleiße (UF 23–27) wird regelmäßig Feinsediment durch die Hochflut aufgelandet und abgetragen. Dieser Bereich enthält ein Stück eines fossilen Mäanderbogens, der einer historischen Karte zufolge noch im Jahre 1813 als Rinnsal an den Fluss angeschlossen war. Ausschließlich in diesem Transektabschnitt, wo zu erwarten ist, dass der Fluss vorwiegend Sediment umlagerte als er den rezenten Talboden schuf, tritt *O. cyaneum* im Mineralboden auf. Auffällig ist, dass *P. tuberculatus* diesen Bereich meidet.

A. longa kommt in allen häufig überfluteten Teilen des Transekts vor, auch in den Stapeln des in Texturwechsellagerung aufgelandeten Materials, und neigt in der räumlichen Mikrostruktur ihrer Verteilung auffällig zur Aggregation (Klumpenverteilung). Der ebenfalls tiefgrabende *L. terrestris* bevorzugt wie im Transekt A die näher am Fluss liegenden Bodenprofile über niedrigem Grundwasserspiegel.

Auf dem Ackerstreifen fällt auf, dass die dort in einem Teilbereich eingetretene Verdichtung des Oberbodens durch Fahrzeuge die Artenvielfalt und (besonders bei *A. caliginosa*) die Individuendichte der Regenwürmer stark reduziert (UF 30). Ähnliche Änderungen in der Regenwurmfau-

Tabelle 2

Die Regenwurmfauna im Querschnitt durch die Aue der Pleiße bei Windischleuba. – Transekt B (Untersuchungsflächen Nr. 22–39) von einer Auenterrasse links des Flusses durch drei Auenterrassen zum rechten Auenrand. Länge des Transekts: ca. 550 m. Abundanz in Individuen/0,25 m²

	Auenterrasse 2 links des Flusses	Auenterrasse 3 links des Flusses					Auenterrasse 2 interner Teil rechts des Flusses					Auenrand, externer Teil der Auenterrasse 1						
Breite der Auenterrasse (untersuchter Teil)		ca. 50 m					ca. 220 m (90 m)					ca. 230 m (50 m)						
Untersuchungsfläche (UF) Nr.	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
<i>Eiseniella tetraedra</i> (Savigny, 1826)												4			10	7		
<i>Dendrodriilus rubidus rubidus</i> (Savigny, 1826)																1		
<i>Dendrobaena octaedra</i> (Savigny, 1826)												1			2		2	1
<i>Allolobophora chlorotica</i> (Savigny, 1826)				1	9		14	1	1		1							
<i>Aporrectodea caliginosa</i> (Savigny, 1826)	25	13	7	37	20	3	8	6		1	21	6	9	5	13	1	2	4
<i>Aporrectodea longa</i> (Ude, 1885)	1	7	6		15	1	1	1			17							
<i>Aporrectodea rosea</i> (Savigny, 1826)	2			3	2		1	1				4	1	3	15	7	17	1
<i>Octolasion cyaneum</i> (Savigny, 1826)				1	1													
<i>Octolasion lacteum</i> (Örley, 1881)				1									2	3	1		3	6
<i>Proctodrilus antipai</i> (Michaelsen, 1881)												3			9	2	3	5
<i>Proctodrilus tuberculatus</i> (Černovítov, 1935)	5						1		4	5	2							
<i>Lumbricus castaneus</i> (Savigny, 1826)				1			4				2		1	5			2	1
<i>Lumbricus rubellus</i> Hoffmeister, 1843											3	2	2	2			1	
<i>Lumbricus terrestris</i> Linneaus, 1758	3	2	2	2	2		1											1
juvenile	53	61	37	61	110	1	136	22	3	12	29	49	42	45	66	34	62	45
Summe	89	83	52	107	159	5	166	31	8	18	75	69	57	63	116	52	92	64

treten an flussnahen Standorten nach Auflandung von feinsandigem Hochflutsediment auf, das mehrere Dezimeter mächtig ist (UF 27).

Das Vorkommen von *O. lacteum* im aufgelassenen Grünland am Auenrand (UF 34–39) ist ungefähr deckungsgleich mit der einzigen historischen Bestockung durch Auenwald im Transekt B, die auf einer Karte von 1813 belegt ist.

5. Diskussion

Im Querschnitt durch die Aue lassen sich die ökologischen Ansprüche der meisten vorkommenden Regenwurmart gut erkennen, wenn das Auftreten dieser Arten mit den herrschenden Umweltfaktoren in Beziehung gesetzt wird. Eine Ausnahme ist in den vorgestellten Transekten die Art *A. caliginosa*, die nahezu überall vorkommt und mehr zufällig verteilt erscheint. Möglicherweise ergibt sich dieses Bild aufgrund der Komplexität von *A. caliginosa*, bei der zahlreiche physiologisch flexible, ökologisch anpassungsfähige Genotypen (LENTZSCH & GOLLDACK 2006) sowie zwei Ökotypen (SEVERON et al. 2007) festgestellt wurden.

Gemeinsame Abundanzgipfel von *A. caliginosa* und *P. tuberculatus* in der Mitte der mittleren Auenterrasse des Transekts A bestätigen die Existenz dieser Artenverbindung (HÖSER 2005) an grundwasserfernen Auenstandorten.

Die intensive Nutzung der Grünland- und Ackerböden reduziert das Artenspektrum und die Individuendichte der Regenwurmfaua und verdrängt in erster Linie die auf Streu angewiesenen epigäischen Arten. Besonders bekräftigt wird das durch die große Lücke im Vorkommen der eurytopen *D. octaedra*. Auch das Auftreten des epi-endogäischen *L. rubellus* in der Aue hängt vom Vorrat an Streu ab (HÖSER 1994, BAUER et al. 1998). Regelmäßige Überflutungen in Bereichen ständigen Streumangels (UF 23–31) übersteht die Art offensichtlich nicht. Wahrscheinlich günstiger wären die von PLUM & FILSER (2005) in Norddeutschland vorgefundenen Verhältnisse. Kulturtechnisch herbeigeführte Bodenverdichtung auf Ackerflächen reduziert offenbar unter den endogäischen Arten in erster Linie die oberhalb der Pflugsohle lebenden. Das betrifft besonders *A. caliginosa*, was auch BOSTRÖM (1986) feststellte.

Der regelmäßig vom Hochwasser überflutete Teil der Aue ist durch das Vorkommen von *A. chlotrica* gekennzeichnet. *L. castaneus* als Detritusfresser (PIEARCE 1978, LEE 1985) besiedelt das reichlich organische Stoffe enthaltenden Feinsediment des Überflutungsbereichs und die Stellen umfangreichen Streuabbaus am Auenrand.

Bemerkenswert ist, dass *P. antipai* offensichtlich die kolluviale Überlagerung seines Lebensraums im Transekt A überdauert hat. Das entspricht seinem Vorkommen unter dem Auensedimentstapel einer fossilen sekundären Aurinne (Beispiel 4.2 in HÖSER 2008).

Auch in dieser Aue fällt auf, dass sich *P. antipai* und *P. tuberculatus* in ihren Habitat-Bindungen klar unterscheiden und ökologisch vikariierende Arten sind (HÖSER 2005, 2008).

Allerdings lebt *P. tuberculatus* in dieser Aue wohl ausschließlich in der ungeschichteten, pedogenetisch schwach geprägten der beiden extremen Varianten von Auenlehm-Profilen. Mineralbodenprofile mit einer Texturwechsellagerung, die von *P. tuberculatus* besiedelt ist, wie z. B. am Mieresch gefundene (HÖSER 2003), entstehen in der untersuchten Pleiße-Aue an nur wenigen Stellen (Transekt B: UF 25–26) und sind dort offensichtlich noch nicht reif genug, um den Ansprüchen der Art zu genügen. Die Vorherrschaft ungeschichteter Auenlehmprofile in beiden Transekten spricht dafür, dass die Pleiße den Hochflutlehm vor allem im Feinlößgürtel erwarb und wohl nicht als einfadiger, Sedimente umlagernder Fluss, sondern weitverzweigt, vermutlich unter Einbezug von Naht- und Aurinnen im Talgrund ablagerte.

In beiden Transekten ist es möglich, aus der Verteilung zweier Regenwurmart auf fossile Reste einer vergangenen Gliederung der Aue zu schlussfolgern: So kann offenbar aus einer Lücke im Vorkommen von *P. tuberculatus* und dem annähernd deckungsgleichen Auftreten von *O. cyaneum* das fossile Feld fluviatiler Sedimentumlagerung ermittelt werden, das am externen Rand von Auenterrassen liegt (UF 15–19, 23–27). Das setzt voraus, dass *O. cyaneum* gut an Boden- und Sedimentumlagerungen angepasst ist. Wahrscheinlich trifft das zu, denn die anthropochore und stenotope Art wird auch an den seit der Römerzeit oder dem Mittelalter kultivierten Standorten

angetroffen und von dort mit Gartenpflanzen und Boden transportiert (TERHIVUO & SAURA 2006). Bisher beschriebene weitere Befunde, aus denen die vergangene Gliederung einer Aue zu erschließen ist, betreffen Vorkommen von *P. tuberculatus* anstelle der *P. antipai* angemessenen Positionen im geomorphologischen Relief des Auenquerschnitts. Derartige Vorkommen weisen auf fossile Flussläufe und fossile primäre und sekundäre Aurinnen hin (HÖSER 2008).

Die Tatsache, dass *O. lacteum* im Transekt A mehr als 150 Jahre nach dem Verschwinden des Auenwaldes mit seinem Vorkommen noch die historische Bestockung anzuzeigen vermag, legt die Vermutung nahe, dass im Mineralbodenprofil unter Wald entstandene Valenzen für *O. lacteum* langfristig konserviert sind und den Wechsel der Nutzungsart überdauern (HÖSER 1990). Der Ökologie der Art entsprechend ist an einen Zusammenhang mit den Faktoren Ton und Humus zu denken (HÖSER 1994, 2003). So bevorzugt diese Art als Humusfresser (PEREL 1977) und „stenotoper Tonbodenbewohner“ (WILCKE 1953) ein feuchtes Milieu mit Humusvorrat in Form von Mull (VOLZ 1961). Im Mineralbodenprofil unter Auenwald ist diesem Anspruch Genüge getan, vermutlich auch noch lange nach der Abholzung, zumal für humose Horizonte eine lange „Löschzeit“ (EHWALD 1982) zu erwarten ist und darüber hinaus *O. lacteum* durch Einarbeiten von Streufragmenten in den Mineralboden (Bioturbation) für einen Schlüsselprozess in der Bildung von Mullboden sorgt (SCHEU & WOLTERS 1991), also die Nahrungsquelle sichert.

6. Literatur

- BAUER, R., KÜPPER, K. & MÜLLER, H. W. (1998): Characterization of the lumbricid fauna in alluvial soils in the Danube River floodplain area east of Vienna: – Linzer biol. Beitr. **30** (1), 11–20, Linz.
- BOSTRÖM, U. (1986): The effect of soil compaction on earthworms (Lumbricidae) in a heavy clay soil. – Swedish J. agric. Research **16**, 137–141, Uppsala.
- CSUZDI, C. & ZICSI, A. (2003): Earthworms of Hungary (Annelida: Oligochaeta, Lumbricidae). – Pedozoologica Hungarica, No. 1, 1–271. – Hungarian Natural History Museum, Budapest.
- EHWALD, E. (1982): Bemerkungen zur Veränderlichkeit der natürlichen Umweltkomponenten unter dem Einfluß von Naturfaktoren sowie der land- und forstwirtschaftlichen Nutzung. – Sitzungsberichte Akad. Wiss. DDR 1982, 6/N, 4–21, Berlin.
- HÖSER, N. (1990): Die Regenwurmfauuna in Böden unterschiedlicher Genese am Hang und in der Aue. – Dissertation, Universität Leipzig, 102 Seiten.
- HÖSER, N. (1994): Verteilung der Regenwürmer am Hang und in der Aue: Abhängigkeit von Bodenschichtungsvorgängen. – Zool. Jahrb. Syst. **121**, 345–357, Jena.
- HÖSER, N. (2003): Die Verteilung der Regenwürmer in der Aue des Mieresch (Siebenbürgen, Banat, Rumänien). – Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich **140**, 99–116, Wien.
- HÖSER, N. (2005): Regenwürmer im geomorphologischen Relief der Aue des Mittelbegebiets. – Veröff. LPR Landschaftsplanung Dr. Reichhoff GmbH **3**, 71–76, Dessau.
- HÖSER, N. (2008): Die Regenwürmer *Proctodrilus tuberculatus* (ČERNOSVITOV, 1935) und *Proctodrilus antipai* (MICHAELSEN, 1891) als Indikatoren der fossilen Oberflächengliederung der Flussau (Oligochaeta: Lumbricidae). – Hercynia N.F. **41** (2), 263–272, Halle (Saale).
- LEE, K. E. (1985): Earthworms. Their Ecology and Relationships with Soils and Land Use. – Academic Press Australia, Sydney, 411 pp.
- LENTZSCH, P. & GOLLDACK, J. (2006): Genetic diversity of *Aporrectodea caliginosa* from agricultural sites in Northeast Brandenburg, Germany. – Pedobiologia **50** (4), 369–376, Jena.
- PEREL, T. S. (1977): Differences in lumbricid organization connected with ecological properties. – In: LOHM, U. & PERSSON, T. (eds.): Soil Organisms as Components of Ecosystems. – Ecol. Bull. **25**, 56–63, Stockholm.
- PIEARCE, T. G. (1978): Gut contents of some lumbricid earthworms. – Pedobiologia **18**, 153–157, Jena.
- PLUM, N. M. & FILSER, J. (2005): Floods and drought: Response of earthworms and potworms (Oligochaeta: Lumbricidae, Enchytraeidae) to hydrological extremes in wet grassland. – Pedobiologia **49**, 443–453.
- SCHEU, S. & WOLTERS, V. (1991): Influence of fragmentation and bioturbation on the decomposition of carbon-14-labelled beech leaf litter. – Soil Biol. Biochem. **23**, 1029–1034, Oxford.
- SCHIRMER, W. (1983): Die Talentwicklung an Main und Regnitz seit dem Hochwürm. – Geolog. Jahrbuch A **71**, 11–43, Hannover.
- SCHIRMER, W. (1991): Zur Nomenklatur der Auenböden mitteleuropäischer Flußauen. – Mitt. Dt. Bodenkundl. Ges. **66**, 839–842, Oldenburg.

- SEVERON, T., JOSCHKO, M. & GRAFF, O. (2007): Die Formen von *Allolobophora caliginosa* (Savigny) (Oligochaeta: Lumbricidae). – Braunschweiger Naturkundl. Schriften 7 (4), 843–853, Braunschweig.
- TERHIVUO, J. & SAURA, A. (2006): Dispersal and clonal diversity of North-European parthenogenetic earthworms. – Biol. Invasions 8, 1205–1218, Dordrecht.
- THÜMMEL, H. v. (1813): Topographische Karte der Ämter Altenburg und Ronneburg. – Maßstab ca. 1 : 16900, Sektion IV. – Paris.
- VOLZ, P. (1961): Die Regenwürmer der südlichen Vorderpfalz. – Mitteil. Pollichia, 3.R., 8, 199–208, Bad Dürkheim.
- WILCKE, D. E. (1953): Über die vertikale Verteilung der Lumbriciden im Boden. – Z. Morphol. Ökol. Tiere 41, 372–385, Berlin.

Eingegangen am 31. 8. 2009

Dr. NORBERT HÖSER, Naturkundliches Museum Mauritianum, Parkstraße 1, D-04600 Altenburg