

Lumbriciden-Bauten aus pleistozänen Sanden.

Ein Beitrag zur Biologie der Oligochaeten und zur Deutung
fossiler Lebensspuren.

Von KARL OTTO MEYER, Hamburg, Altonaer Museum.

Mit Tafel 1 und 1 Textabbildung.

A. Vorwort.

Die Erhaltung vorzeitlicher Oligochaeten ist nur unter ganz besonderen Umständen, wie z. B. durch Einschluß in Bernstein, möglich. Fossilisierbare Hartteile, die im Sediment abgelagert werden könnten, sind ihnen kaum zu eigen. Man wird daher zum Nachweis fossiler Oligochaeten vornehmlich auf ihre Lebensspuren achten müssen. Das Auffinden von subfossilen Oligochaeten-Gängen in einer Hamburger Baugrube gibt nun Anlaß zur Diskussion ihrer Entstehung und Umbildung.

In der Palichnologie hat man sich mit Oligochaeten wenig befaßt und sie in zusammenfassenden Arbeiten nirgends erwähnt. Nur in bezug auf die Landwirtschaft diskutierte man über die Lebensgewohnheiten und damit über die Form der Bauten einiger terrestrischer Oligochaeten (HENSEN, 1877; DARWIN, 1882; GRAFF, 1950; FINCK, 1951). In seiner Charakteristik der verschiedenen Wurmbauten geht auch RUD. RICHTER (1928) nur ein einziges Mal, und zwar bei der Besprechung der Gezeitenschichtung, auf Wurm-Fährten über Wasser ein. Die Schärfe der Kanten und der Einzelzeichnung werden als zuverlässige Kennzeichen für Überwasserbildungen herausgestellt. Terrestrische Wurm-fährten oder -bauten nennt RICHTER nicht. Erst HAZEN (1937) gelang es, eine fossile Regenwurm-Spur zu entdecken.

B. Fundbeschreibung.

1. Fundort mit Gangsystem.

In einer Baugrube in Hamburg-Altona¹⁾ waren im Frühjahr 1960 unter einer etwa 1,5 m mächtigen Kulturschuttdecke feine kreuzgeschichtete Sande — vermutlich aus dem Drenthe-Warthe-Interstadial²⁾ — aufgeschlossen, durch die sich senkrecht verlaufende Lebensspuren zogen. Diese röhrenförmigen Bauten standen in starkem Kontrast zu den sie umgebenden ockergelben bis rostbraunen Sanden. Sie fielen besonders wegen ihrer großen Widerstands-

1) Neubau eines Kindertagesheimes am ehem. Frauengefängnis Schleestraße/Struenseestraße: MeBtischblatt Hamburg 2425: r 5362700 / h 5935680.

2) mündl. Mitteilung von Dr. E. F. GRUBE / Geol. Landesamt Hamburg.

fähigkeit gegenüber Verwitterungsvorgängen auf (Taf. 1, Fig. 1). Unvoreingenommen glaubte man zunächst entweder an abgestorbene Baumwurzeln, die möglicherweise das pleistozäne Sediment durchzogen haben und nun stark verfärbte Humusverbindungen bildeten, oder an Gänge aus einem Baumaterial, das aus der über dem Pleistozän liegenden Kulturschutt- und Humusschicht kam. Bei näherer Betrachtung der dunklen Spuren wurde deutlich, daß in den humösen Gangwänden auch solches Material abgelagert war, das nur aus dem etwa 2 m höher liegenden Kulturschutt stammen konnte. Kleine scharfkantige Teile von rotem Klinkerstein fanden sich in den Gängen ebenso wie winzige Partikel von Schlacken und auch von Glas. Den Transport dieser Teilchen haben terrestrische Anneliden, und zwar große Lumbriciden-Arten durchgeführt. Es entspricht der Eigenart der Regenwürmer, in ihren Gängen und in ihren Schlafhöhlen kleine Steine aus anderen Erdschichten abzulegen. Leere Regenwurmkokons in allen Tiefenlagen der Grabgänge bewiesen ebenfalls die Annahme, daß es sich bei den aufgefundenen Bauten um Spuren von Regenwürmern handelte. Ob aller-

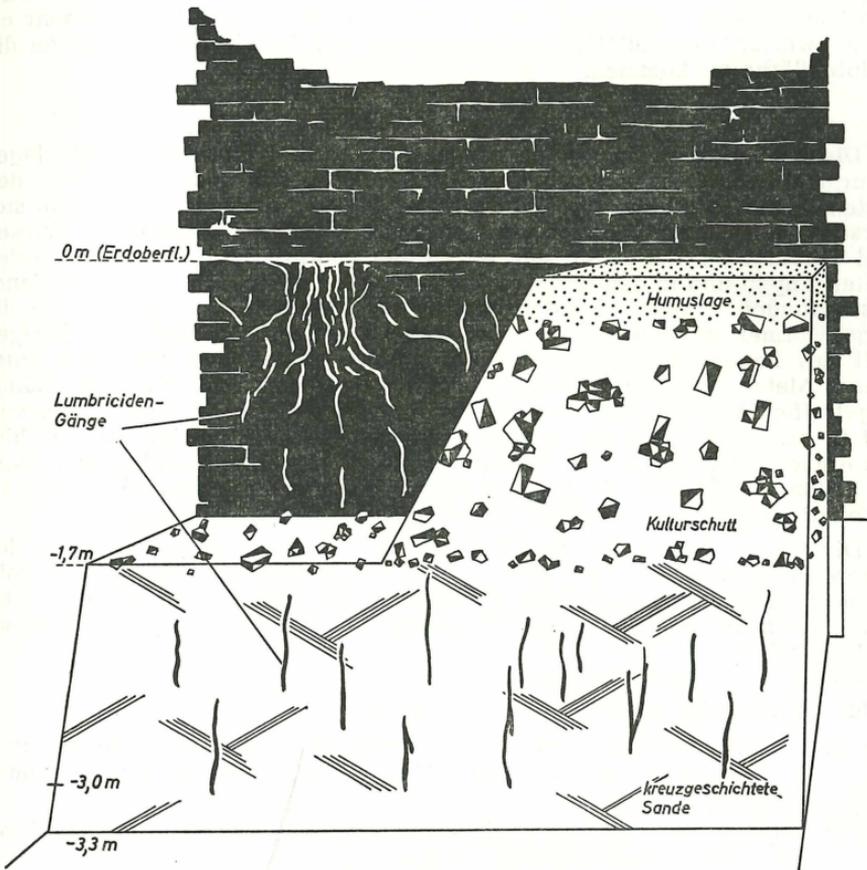


Abb. 1: Schematischer Ausschnitt aus einer Baugrube von Hamburg-Altona. Die Konzentrierung von Lumbriciden-Bauten an der Hauswand, nahe am ehemaligen Standort von Baumstubben, ist gut zu erkennen.

dings die Kokons ursprünglich in einer Tiefe von 3 Metern abgelegt wurden, ob die leeren Hüllen von den Regenwürmern in die Tiefe transportiert oder gar vom Regenwasser aus den oberen Erdschichten nach unten gespült wurden, ist ungewiß. Eigenartig erschien auch das Vorhandensein von Gesteinsteilen mit einem Durchmesser bis zu 10 mm in ca. 2 m tief liegenden Gangabschnitten. Daß Regenwürmer die Steinchen in das enge Gangsystem hineingestoßen haben, darf man bei dieser Strecke wohl kaum annehmen. Der Transport kann wahrscheinlich nur im Darm des Wurmes oder durch Sickerwasser in den Gängen erfolgt sein.

2. Urheber der Gänge.

Zur Bestimmung der Urheber dieser Spuren wurden die Randpartien der Baugrube eingehend untersucht. Hier fanden sich die für ihre tiefe Siedlungsweise bekannten und in Norddeutschland allgemein verbreiteten (GRAFF, 1954) Arten *Allolobophora longa* (UDE, 1885) und *Lumbricus terrestris* LINNAEUS, 1758. Es ist sehr naheliegend, daß die beschriebenen subfossilen Gänge von beiden Regenwurmartem stammen. Mit Sicherheit jedoch ist *L. terrestris* einer der Urheber der Bauten, denn auf dem ausgeschachteten Gelände wurden früher — nach Aussagen der anliegenden Bewohner — abends sehr oft „Angelwürmer geleuchtet“. Nur *L. terrestris* hat die Eigenart, nachts an die Erdoberfläche zu kommen.

3. Verlauf der Gänge.

Die beobachteten Spuren der Regenwürmer sind Einzelgänge. Sie lagen manchmal sehr dicht nebeneinander, verzweigten sich und verliefen in den ersten Dezimetern unter der Erdoberfläche senkrecht, waagrecht und in sich verschlungen. Verzweigungen der Gänge, die WILCKE (1953) in Wald-, Wiesen und Gartenböden nur selten sah, waren hier häufig (Taf. 1, Fig. 3 c, d). In den Seitengängen und in den unteren Gangenden befanden sich vereinzelt Gangausweitungen. Offenbar handelt es sich um Schlafhöhlen, in denen sich die Regenwürmer während ungünstiger Lebensbedingungen von dem übrigen Teil des Baues abkapseln und einrollen. — In den Bereichen, die unter einem Meter tief liegen, wurden vorwiegend senkrecht führende Gänge angetroffen. Waagerechte Spuren sind hier selten. Nur an einer Stelle verlief in ca. 2,5 m Tiefe ein Gang 11 cm waagrecht. Offensichtlich war hier ein grabender Wurm auf einen braunen, etwas härteren Ausfällungshorizont im Sediment gestoßen. Er gab ihm Anlaß, entlang dieser harten Schicht bis zu einer günstigen „Durchbruchstelle“ seinen Kurs zu verändern. —

Die Gänge führten bis in eine Tiefe von 3,10 m und verliefen in den unteren 1,30 m in kreuzgeschichteten, für Regenwürmer wahrscheinlich vollkommen sterilen Sanden. Diese Beobachtung zeigt, daß Regenwürmer unter besonderen Bedingungen den c-Horizont und vielleicht auch reine Sandböden besiedeln.

Tafel 1 (Maßstäbe mit Millimeteinteilung):

Fig. 1: „Habitusbild“ von Lumbriciden-Gängen in pleistozänen Sanden unterhalb einer Kulturschuttlage. Gänge durch Wind z. T. vollkommen freigelegt.

Fig. 2: Mit Kot und humösem Sediment verstopfter Lumbriciden-Gang, durch den sich Wurzeln ziehen.

Fig. 3: Mit Kot und Steinchen verfestigte Lumbriciden-Gänge, die z. T. vollkommen verstopft sind (b, c, d, f) und auf ihrer Oberfläche knotige Ausstülpungen (besonders d und f) tragen. — e ist ein Hohlbau mit nur geringer Koteinlagerung.





2

1

a

b

c

d

e

f

3

4. Form der Bauten-Wände.

Die primär als Fraßbau, sekundär als Wohn- und z. T. auch als Freßbau anzusprechenden Lumbriciden-Gänge tragen auf ihren Außenflächen häufig kleine Knoten (Taf. 1, Fig. 3 d, f). Die unterschiedlichen Winkelmaße, unter denen die knotigen Ausstülpungen angetroffen wurden, und die Feststellung von SCHÄFER (1953), daß Würmer auf Grund ihres anatomischen Baues nur zum Koten am Ort und nicht während der Bewegung befähigt sind, sprechen dafür, daß es sich um in das Sediment eingepreßte Kothäufchen handelt. Bei mehreren solcher Koteinpressungen durch die Gangwandung hindurch in das Sediment hinein wird der Bau stark verfestigt und nimmt auch an Umfang beträchtlich zu. Durch die bis zu 3 cm starken Regenwurmbauten zieht sich manchmal nur ein Hohlraum von 5—6 mm Durchmesser. Die Stärke der Bautenwände beträgt bei exzentrisch liegenden Ganglumen bis zu 15 mm. Meistens messen aber die Ganglumina 8—10 mm im Querschnitt. Ihr größtmögliches Maß scheint die Gangwand mit einer Stärke von 12—15 mm erreicht zu haben; denn bei derartig kräftigen Bauten sind die Gänge fast immer mit Kot verstopft, nicht mehr bewohnt und damit zum Fossil geworden. — Die beschriebene Art der Kotabgabe ist in größeren Gangtiefen offenbar eine hygienische Notwendigkeit. Aus geringen Bodentiefen kommt ein Regenwurm zur Darmentleerung an die Erdoberfläche und lagert in der nächsten Umgebung seines Baues den Kot, kleine in Schlingen gelegte Schnüre, die zu pillenähnlichen Gebilden zerfallen, ab. Beim Graben in größeren Tiefen (2—3 m) scheint aber ein Aufsteigen nicht immer möglich zu sein. Sollen die Wurm-Bauten befahrbar bleiben und ihre Bewohner nicht in eine lebensbedrohende, d. h. „kritische Situation“ (SCHÄFER, 1956) gelangen, so müssen die Verdauungsrückstände auch dann außerhalb der Ganglumina abgelagert werden, wenn der Wurm nicht bis zur Erdoberfläche emporsteigt. —

Von einer Exkrementauskleidung bei neu angelegten und von Koteinlagerung bis zur totalen Verstopfung bei älteren Wurmbauten berichtet sogar schon V. HENSEN (1877). Auch DARWIN (1882) beobachtete, daß Hohlräume im Boden unter Steinen oder Laub mit Kot ausgefüllt werden und daß „die Wände frischer Röhren häufig mit kugligen Ballen aus dem Darm entleerter Erde, die noch weich und klebrig ist, besetzt sind.“

Die in Altona aufgefundenen Lumbriciden-Bauten sind mit Baukörperchen, die nicht zum umgebenden Sediment gehören, ausgekleidet. Eine Regelmäßigkeit in ihrer Verwendung und in ihrer Anordnung (= tecticole Gänge im Sinne von RICHTER, 1928) war jedoch niemals zu beobachten. In den Schlafhöhlen werden die allochthonen Partikel besonders häufig gefunden. Eine Erklärung hierfür ist wohl die, daß die Lumbriciden beim Eindringen in nicht durch Bauten aufgeschlossene Gebiete sich durch den Boden hindurchfressen und dabei auch solche Substanzen verschlucken, die wenig oder gar keinen Nährwert besitzen. Die Entleerung des Darms erfolgt zu einem späteren Zeitpunkt, möglicherweise beim Durchwandern eines Wohnanges, mit Sicherheit aber in oder vor einer Schlafhöhle. In Schlafhöhlen gefundene Regenwürmer haben stets einen leeren Darm, sind zusammengerollt und nahezu durchsichtig gefärbt.

5. Wurm-Bauten mit Pflanzenwurzeln.

An vielen Stellen der Altonaer Baugrube wurden die verlassenen Lumbriciden-Bauten von Pflanzenwurzeln durchzogen. Die beiden Möglichkeiten, daß zuerst Pflanzenwurzeln vorhanden waren, denen dann die Würmer folgten, oder daß erst die mit Humusmaterial angereicherten Lumbriciden-Spuren angelegt waren, in die sekundär Pflanzen eingedrungen sind, kommen hier nebeneinander vor. Die auf Taf. 1, Fig. 2 sichtbare Wurzel ist ganz gewiß in den bereits vorhanden gewesen, verstopften und nun in seiner Innenstruktur vollkommen veränderten Lumbriciden-Bau hineingewachsen.

Bei der Konzentrierung von Grabgängen an mehreren oberflächennahen Stellen des freigelegten Hausfundamentes (Abb. 1) liegt der Fall aber ganz anders. Hier laufen die Gänge, ähnlich wie es WILCKE (1953) an Laubholzstubben erkannte, zu einem dichten, ja sogar verzweigten System zusammen. Langsam verrottende Wurzeln einer ehemaligen Spalierobstanpflanzung entlang der Hausmauer bilden an dieser Stelle einen guten Nährboden für die sekundär hinzugetretenen Regenwürmer.

C. Oligochaeten-Spuren im Vergleich zu anderen Gangsystemen.

Senkrecht im Sediment verlaufende Gänge können von Tieren verschiedenster systematischer Einheiten angelegt sein. Es ist im Augenblick kaum möglich, eine Systematik der Gangsysteme aufzustellen und für jede Tier-Ordnung, -Familie, -Gattung oder -Art eine besondere Charakteristik zu geben. Auch kann man aus der Beobachtung an einer Oligochaeten-Art noch nichts über die Oligochaeten-Spuren allgemein aussagen und evtl. Vergleiche zu den Spuren der Polychaeten (vgl. u. a. HÄNTZSCHEL, 1938; SEILACHER, 1951; REINECK, 1958) anstellen. Beim flüchtigen Betrachten der Abb. 1 könnte man z. B. sogar meinen, die fossile Lebensspur von einem brachyuren Krebs, von *Ophiomorpha nodosa* LUNDGREN (HÄNTZSCHEL, 1952), vor sich zu haben. Zur rhythmischen, gleichmäßigen Kotablagerung an den Wänden der schleimfestigten Bauten sind terrestrische Würmer im Gegensatz zu diesen Krebsen jedoch nicht fähig, sodaß eine Verwechslung mit *Ophiomorpha*-Gängen ausgeschlossen werden kann. Gewisse Ähnlichkeiten zwischen den aus Altona beschriebenen Oligochaeten-Bauten und den Brutbauten einiger Käfer (TEICHERT, 1957) mag man vielleicht ebenfalls erkennen, aber dennoch sind die Wurm-Gänge ganz andersartig. Bei den Lebensspuren aus der erwähnten Baugrube lassen sich im Gegensatz zu den meisten Spuren anderer grabender Organismen keine Regelmäßigkeiten feststellen. Es gibt verzweigte und unverzweigte, ca. 12 mm bis ca. 30 mm im Querschnitt messende, senkrecht und waagrecht führende Gänge. Strukturen im inneren Aufbau der Gangwände, Inkrustationslinien oder gar eine Konstanz des Verhältnisses zwischen Ganglumen-Querschnitt und Gangwandstärke waren nicht vorhanden. Die beschriebenen Knoten auf der Gangaußenwand treten ebenso regellos auf wie die Zusammenballung von allochthonen Gesteinspartikeln in den Gangwänden. Nur in und vor den sog. Schlafhöhlen finden sich regelmäßig die ausgeschiedenen Steinchen aus anderen Bodenhorizonten.

D. Fossile Oligochaeten-Spuren.

Fossile Oligochaeten beschrieb man aus dem Karbon von Rakonitz (KUSTA, 1887) und aus dem Perm von Bitouchov (FRITSCH, 1907), fossile Fährten aus dem Paläozän von Wyoming (HAZEN, 1937) und aus dem Oligozän¹⁾. WILCKE (1960) ermittelte sie in pleistozänen Schwarzerde-Bodenprofilen Rußlands und in der näheren Umgebung von Bonn auf der Rhein-Hauptterrasse in Böden mit Pseudogleyprofil. Die beschriebenen Bauten aus Hamburg-Altona sind subfossil und vermutlich erst 20—40 Jahre alt. — Eventuell sind die von A. v. PAPP (1943) erwähnten Gänge aus dem Grödner Sandstein (Perm) Spuren von Oligochaeten. Die ebenfalls aus dem Perm stammenden Gänge im Cononino sandstone (Little Colorado canyon), die BRADY (1947) als *Scolecocopus cameroneensis* und als *Scolecocopus arizonensis* beschrieb, sind sicherlich keine Oligochaeten-Spuren. Beide Gangsysteme zeigen in ihrem Aufbau solche Regelmäßigkeiten, die auf ein rhythmisches Aushöhlen oder ein rhythmisches Verstopfen der Gänge hinweisen. Beides entspricht nicht den uns bekannten Lebensgewohnheiten rezenter, terrestrischer Oligochaeten.

¹⁾ Herrn Dr. W. HÄNTZSCHEL/Geol. Staatsinst. Hamburg und Herrn B. J. HOWELL/Princetown University danke ich für diese Hinweise aus ihrem Manuskript für den Treatise of Paleontology.

Rückschlüsse auf das erdzeitliche Alter (vgl. WILCKE, 1955) der Oligochaeten lassen die erwähnten Funde nur bedingt zu. Es ist aber anzunehmen, daß aus mesozoischen und vielleicht auch aus paläozoischen Schichten noch weitere Oligochaeten-Spuren geborgen werden. Das Beispiel aus der Baugrube von Hamburg-Altona zeigt deutlich, daß Lumbriciden-Gänge unter günstigen Bedingungen sehr gut als Fossil erhalten bleiben und sogar in solchen Erdschichten zu finden sind, die man — vollkommen isoliert betrachtet — niemals als ehemaligen Lebensraum von Oligochaeten ansprechen würde.

Erwähnte Schriften:

- BRADY, L. F., 1947: Invertebrate tracks from the Coconino Sandstone of Northern Arizona. — *J. Paleontology*, **21** (5): 466—472. Tulsa. — DARWIN, CH., 1882: Die Bildung der Ackererde durch die Tätigkeit der Würmer. Stuttgart. — FINCK, A., 1951: Ökologische und bodenkundliche Studien über die Leistungen der Regenwürmer für die Bodenfruchtbarkeit. Diss. Kiel. — FRITSCH, A., 1907: Über paläozoische Chaetopoden. — *Miscellanea palaeontologica*, I. Palaeozoica, Seite 7—11, Tafel 4—7. Prag. — GRAFF, O., 1950: Die Regenwürmer der Umgebung von Braunschweig und ihre Bedeutung für die Landwirtschaft. Diss. Braunschweig. — GRAFF, O., 1953: Zur Berechtigung des Artnamens *Lumbricus terrestris* LINNAEUS 1758. — *Zool. Anz.*, **151** (11/12): 324—326. Leipzig. — GRAFF, O., 1954: Die Regenwurmfauuna im östlichen Niedersachsen und in Schleswig-Holstein. — *Beitr. z. Naturkd. Niedersachsens*, **7** (2): 48—56. Hannover. — HÄNTZSCHEL, W., 1938: Quergliederung bei rezenten und fossilen Wurmröhren. — *Senckenbergiana*, **20** (1/2): 145—154. Frankfurt a. M. — HÄNTZSCHEL, W., 1952: Die Lebensspur *Ophiomorpha* LUNDGREN im Miozän bei Hamburg, ihre weltweite Verbreitung und Synonymie. — *Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg*, **21**: 142—153. Hamburg. — HAZEN, B. M., 1937: A fossil earthworm (?) from the paleocene of Wyoming. — *J. Paleontology*, **11**: 250. Tulsa. — HENSEN, V., 1877: Die Tätigkeit des Regenwurms (*Lumbricus terrestris* L.) für die Fruchtbarkeit des Erdbodens. — *Z. wiss. Zool.*, **28** (3): 354—364. Leipzig. — KUSTA, J., 1887: Annelidenreste aus der Steinkohlenformation bei Rakonitz. — *Sitzungsber. d. Böhm. Ges. d. Wissensch. Prag, Mathem.-naturw. Classe*, Jg. 1887, S. 561—564, Taf. — Prag. — PAPP, A. v., 1943: Wurm-Problematica des Grödner Sandstiens. — *Mitt. Alpenländ. geol. Ver. (Mitt. Geol. Ges. Wien)* 1941, **34**: 165—172. Wien. — REINECK, H. E., 1958: Wühlbauegefüge in Abhängigkeit von Sedimentumlagerungen. — *Senck. leth.*, **39** (1/2): 1—23, 54—56. Frankfurt a. M. — RICHTER, RUD., 1928: Die fossilen Fährten und Bauten der Würmer, ein Überblick über ihre biologischen Grundformen und deren geologische Bedeutung. — *Palaeont. Z.*, **9**: 193—253. Berlin. — SCHÄFER, W., 1953: Zur Unterscheidung gleichförmiger Kot-Pillen meerescher Evertebraten. — *Senckenbergiana*, **33**: 1—12. Frankfurt/M. — SCHÄFER, W., 1956: Der kritische Raum und die kritische Situation in der tierischen Sozietät. — *Aufsätze u. Red. Senckenb. naturf. Ges.*, **9**: 1—38. Frankfurt a. M. — SEILACHER, A., 1951: Der Röhrenbau von *Lanice conchylega* (Polychaeta). Ein Beitrag zur Deutung fossiler Lebensspuren. — *Senckenbergiana*, **32**: 267—280. Frankfurt a. M. — SEILACHER, A., 1953: Studien zur Palichnologie I. Über die Methoden der Palichnologie. — *N. Jb. Geol. Paläontolog., Abh.*, **96** (3): 421—452. Stuttgart. — II. Die fossilen Ruhespuren (Cubichnia). — *N. Jb. Geol. Paläontolog., Abh.*, **98** (1): 87—124. Stuttgart. — TEICHERT, M., 1957: Brutfürsorgeverhalten einheimischer Geotrupini. — *Ber. 8. Wanderversammlg. Dt. Entomologen*, S. 163—169. Berlin. — WILCKE, D. E., 1953: Über die vertikale Verteilung der Lumbriciden im Boden. — *Z. Morph. Okol. Tiere*, **41**: 372—385. Berlin. — WILCKE, D. E., 1955: Bemerkungen zum Problem des erdzeitlichen Alters der Regenwürmer (Oligochaeta opisthoptora). — *Zool. Anz.*, **154** (7/8): 149—156. Leipzig. — WILCKE, D. E., 1960: Fossile Lebensspuren von Regenwürmern. — *Decheniana*, **112** (2): 255—269. Bonn. —

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des Vereins für Naturwissenschaftliche Unterhaltung zu Hamburg](#)

Jahr/Year: 1961

Band/Volume: [35](#)

Autor(en)/Author(s): Meyer Karl Otto

Artikel/Article: [Lumbriciden-Bauten aus pleistozänen Sanden 10-15](#)