

Das oben „links“ befindliche Gelege, das sich über eine Fläche von 15 x 15 mm ausdehnt, besteht aus fünf Bogenreihen von drei, sechs, acht und zwei Eilogen, das zweite, oben „rechts“, das 15 mm breit und 9 mm lang ist, aus vier Reihen mit sechs, sieben, vier und neun Eilogen, das dritte, das nur 11 mm breit, aber 18 mm lang ist, aus fünf Reihen mit fünf, vier, acht, sieben und vier Eilogen. Es wurde hierbei jeweils von der erschlossenen Sitzposition aus gezählt. Die Bogenreihen eines Geleges bilden untereinander ein Zickzackband, das am deutlichsten beim zuerst beschriebenen Gelege hervortritt. Leichte Unregelmäßigkeiten in dieser Abfolge, besonders beim zuletzt beschriebenen Gelege, erklären sich aus geringfügigen Positionsänderungen des Weibchens während der Eiablage.

Die Einzellogen, die voneinander einen Abstand von etwa 1,8 mm haben, messen ca. 1,5 mm in der Länge, sind getreidekornähnlich zugespitzt und in der Mitte etwa 0,5 mm breit. Sie weisen diesmal keine Spuren des Einstichs- bzw. Schlupfloches auf, dafür sind als Besonderheit in der Längsachse aller Logen erhabene, unterschiedlich geschrumpfte Gebilde zu erkennen, die als Überbleibsel der Eihüllen gedeutet werden (Abb. 3).

Ob das vorliegende Laubblatt zum Zeitpunkt der Eiablage noch an einem Zweig inseriert war, oder ob es sich möglicherweise um ein auf der Wasseroberfläche treibendes Blatt gehandelt hat, kann nicht mehr entschieden werden. Auch die apicale Beschädigung gibt hierüber keinen eindeutigen Aufschluß.

Die Frage, inwieweit sich das Gelege auf der anatomischen Blattunter- oder Oberseite befindet, ist nicht zuletzt wegen der Kompaktion des gesamten fossilen Objektes unlösbar.

Zusammenfassung

Die Kenntnis der frühen, praeimaginalen Stadien der Zygopteren aus Rott wird um einen Fund erweitert. Es handelt sich um insgesamt drei typische, zickzackbandförmige Gelege vom sogenannten „Coenagrioniden-Typ“ auf einem Angiospermenblatt. Die bereits geäußerte Auffassung, daß die bislang aufgefundenen Vertreter der Coenagrionidae offenbar nicht substratspezifisch ablegen, wird durch den in Rede stehenden Fund bestätigt und untermauert. Im Unterschied hierzu zeigen die bislang bekannten Eilogenfunde aus der Fam. Lestidae derselben Lokalität eine substratspezifische Verhaltensweise (l.c.: 15,3). Die Unterrepräsentanz der Larven und Imagines innerhalb der Zygoptera in den Rotter Sedimenten ist unzweifelhaft ein Artefakt, das biotratinomische Ursachen hat.

Literatur

HELLMUND, M. & HELLMUND, W. (1991): Eiablageverhalten fossiler Kleinlibellen (Odonata, Zygoptera) aus dem Oberoligozän von Rott im Siebengebirge. — Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. B, 177, 1–17, 12 Abb., Stuttgart.

Anschriften der Verfasser: Dr. Meinolf Hellmund, Geiseltalmuseum der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Domstr. 5, D-06108 Halle/Saale.
Studiendirektor i. R. Winfried Hellmund, Von-Loe-Str. 31, D-53840 Troisdorf.

Schwermetallgehalte bronzezeitlich plombierter Bt-Horizonte von Löß-Parabraunerden

Ecke von Zezschwitz

Mit 1 Abbildung

(Manuskripteingang: 23. 10. 1992)

1. Schwermetallverteilung in Bodenhorizonten und deren Ursachen

Wälder besitzen Filterwirkung für anthropogen emittierte Luftverunreinigungen. Durch den atmosphärischen Stoffeintrag und dessen Deposition in Waldökosystemen werden letztlich Waldböden insbesondere mit Protonen, N-Verbindungen und Schwermetallen kontaminiert (ULRICH 1986). Seit GOLDSCHMIDT (1954) ist bekannt, daß in Böden zwischen Kohlenstoff- und Schwermetallgehalten straffe Korrelationen bestehen (vgl. SCHWERTMANN 1985). Ökosystemintern führt diese Schwermetallaffinität der organischen Substanzen in und auf Waldböden (Auflagehumus) zu starken Schwermetallanreicherungen in den Horizonten des Humusprofils (Walddoberboden).

Schwermetalle werden andererseits bei der Verwitterung des Ausgangsmaterials der Bodenbildung frei. Unabhängig von den spezifischen Schwermetallgehalten der Ausgangsgesteine können ferner pedogene Umverteilungsvorgänge Ursache unterschiedlicher Schwermetallgehalte von Bodenhorizonten sein (BLUME 1981, FLEIGE & HINDEL 1987). Die lithogenen und pedogenen Anteile der Schwermetallverteilung in Bodenprofilen, zu deren Abgrenzung HINDEL & FLEIGE (1989) Unterscheidungskriterien erarbeitet haben, werden freilich von den in Oberböden akkumulierten atmogenen Anteilen um das 10- bis 20fache übertraffen.

In Anbetracht der unterschiedlichen Herkünfte der in Böden vorkommenden Schwermetalle und der daraus resultierenden Schwierigkeiten, die ursprünglich in bestimmten Bodenbildungen vorhanden gewesenen Schwermetallkonzentrationen abzuschätzen, können auf Grund datierbarer Fundumstände ermittelte Schwermetallgehalte wertvolle Hinweise auf die Grundausrüstung mit Schwermetallen geben.

2. Bodenkundliche Befunde über den Profilaufbau des Grabhügels 37 mit ungestörtem plombiertem Relikt-Bt-Horizont

In Fortsetzung langjähriger Zusammenarbeit zwischen dem Landesmuseum für Vor- und Frühgeschichte Münster und dem Geologischen Landesamt Krefeld wurden 1978 an zwei — wegen des anstehenden Autobahnbaus der A 33 — geöffneten bronzezeitlichen Grabhügeln bodenkundliche Untersuchungen durchgeführt (von ZEZZSCHWITZ 1980). Über die Lage der Grabhügel Nr. 36 und 37 der Hügelgruppe „Postecke“ auf der Paderborner Hochfläche, deren Aufbau (Profilschnitte) und über die archäologischen Grabungsbefunde haben GÜNTHER & BÉRENGER (1980) ausführlich berichtet.

Da nur der völlig unversehrte Grabhügel Nr. 37 einen ungestörten Bt aus Material einer Lößfließerde besaß, beschränken sich die hier mitgeteilten bodenkundlichen Befunde auf Hügel 37. Wie der Profilschnitt (Abb. 1) zeigt, ist vor Anlage des Grabhügels im Bt-Horizont der ehemals vorhanden gewesenen Parabraunerde ein Planum angelegt worden. Es stellt die bronzezeitliche Hügelbasis, das sog. „Laufniveau“ dar. Der Bt ist dabei gekappt worden; mithin ist nur dessen unterer Teil — ein Relikt-Bt — verblieben.

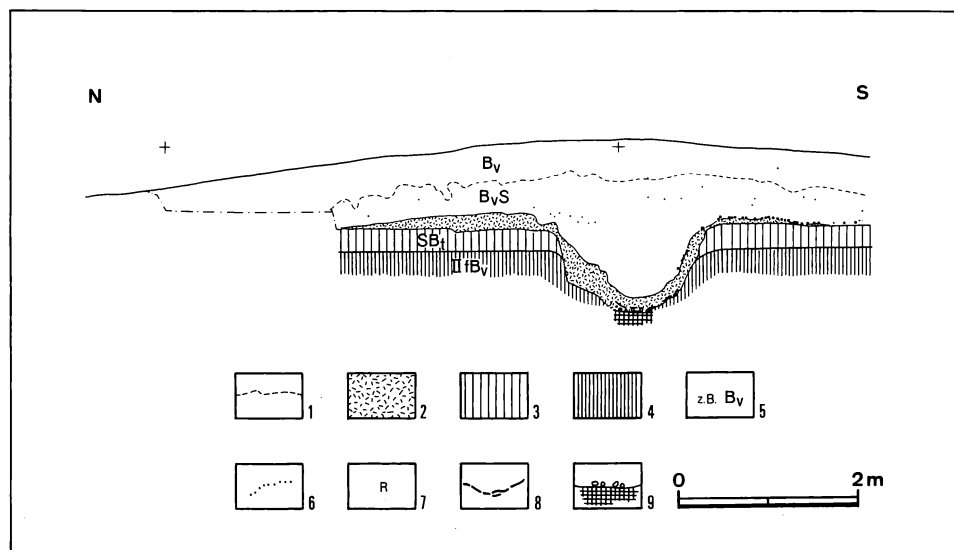


Abbildung 1: N-S-Schnitt durch den mittleren und nördlichen Teil des Grabhügels Nr. 37 der Hügelgruppe „Postecke“ auf der Paderborner Hochfläche (nach GÜNTHER & BÉRENGER 1980; verändert); i. M. 1 : 100

Signaturen: 1 Bodengrenze; 2 Hottensteinpackung mit zwischengelagertem Lehm; 3 ungestörter, aus Lößlehm bestehender Boden; 4 aus Kalkverwitterungslehm hervorgegangener lehmiger Ton; 5 Horizontsymbole; 6 Holzkohle; 7 geröteter Tonbrocken; 8 inkohltes Holz; 9 Mergelkalkstein.

Wie mikromorphologische Befunde ergaben, besteht die Grundmasse der Basiszone des reliktsichen Bt überwiegend aus rundlich geformten Ballen, die ein typisches Solifluktuationsgefüge darstellen. Über dieser Zone ist der Bt sehr dicht gelagert, mäßig porös und deutlich polyedrisch gegliedert. Infolge zeitweiliger Vernässungen erfolgten Fe-Lösungen und Ausfällungen, die zur Ausbildung eines SBt-Horizontes führten. Fe-Anreicherungen und Konkretionsbildungen vor allem im Bereich von Porennestern haben zu einer ungleichmäßigen Färbung der Grundmasse geführt. An Poren und Klüften finden sich ferner häufig Tonfließplasmabläge. Alle diese Merkmale sind typisch für anstehende SBt-Horizonte.

Bodenartlich stellt der SBt einen schuffigen Lehm mit 25 % Ton und 74 % Schluff dar. Der SBt liegt über einem aus lehmigem Ton (mit Tonanteilen von 53 %) bestehenden Kalkverwitterungslehm, der aus Mergelkalksteinen des Turon 3 (Scaphiten-Schichten) hervorgegangen ist.

Bei Anlage des bis auf die anstehenden Mergelkalksteine abgeteufte Schachtgrabens sind Löß-Bt-Material, Kalkverwitterungslehm und lockere Mergelkalksteine der Gesteinsersatzzone nördlich und südlich der ost-west-gerichteten Grabgrube bis zu 2 m weit auf dem gekappten Bt, also im „Laufniveau“, unregelmäßig verteilt worden. Nach bipolarer Beisetzung eines Mannes und einer Frau, deren Skelette vollständig erhalten waren (DRENHAUS 1980), ist das Schachtgrab zunächst mit etwas Material des Aus-hubs, anschließend mit dem bei Anlage des Planums abgeräumten Lößlehm verfüllt worden. Sowohl die untere (BvS) als auch obere Hügelerschüttung (Bv) bestehen aus Lößlehm (vgl. Abb. 1).

Mikromorphologische Befunde haben gezeigt, daß in die locker-bröckelige Grundmasse des Bv brecciöse Tonfließplasmareste eingeprengt sind. Dieses reliktsiche Tonfließplasma setzt sich von der Grundmasse scharf begrenzt ab und wird teilweise vom aktuellen Porensystem durchkreuzt. Die fossilen brecciösen Tonfließplasmareste, die in keiner Beziehung zur Grundmasse des Schüttgutes stehen, entstammen aller Wahrscheinlichkeit nach dem gekappten Bt-Material, das bei der Anlage des Laufniveaus angefallen ist.

Die bei der Anlage des Schachtgrabens ausgehobenen Mergelkalksteine der Gesteinsersatzzone und des Anstehenden finden sich — eingebettet in eine Mischung aus Löß- und Kalkverwitterungslehm — gehäuft in der ersten Plombierungsschicht über dem reliktsichen Bt (vg. Abb. 1). In dieser Lagerung sind die Mergelkalksteine vollständig zu Hottensteinen (von ZEJSCHWITZ 1982) verwittert, ohne daß sich die äußere Form der Mergelkalksteine verändert hat.

Die bei der Grabung aus der Grabgrube geborgenen inkohlten Holzreste sowie die Holzkohle des Grabfeuers ergaben 1979 ein 14C-Alter des auf Blatt 4318 Borchsen (R = 34 811 65, H = 57 195 28) liegenden Grabhügels 37 von BP 3080 ± 65, also ein Kalenderalter von 1270–1540 v. Chr. Bezogen auf die bekannte Datenfolge in den Niederlanden und in Niedersachsen spricht dieser Wert für ein fortgeschrittenes Stadium der älteren Bronzezeit.

3. Schwermetallgehalte des vor 3000 Jahren gekappten und plombierten Relikt-Bt-Horizontes

Aus dem reliktsichen SBt wurden 9 Proben in senkrechten Bodenschlitzen jeweils im Abstand von 30 cm gezogen. Nähere Angaben über die spezielle Probenvorbereitung und die im Geologischen Landesamt Nordrhein-Westfalen durchgeführten röntgenspektrometrischen Schwermetallbestimmungen finden sich bei von ZEJSCHWITZ (1986).

Ermittelt wurden die Gehalte (mg/kg TM) an Blei, Zink und Nickel. Kupfer und Cadmium waren mit dem Röntgenspektrometer Philipps PW 1450 nicht nachzuweisen (eventuelle Anteile unter den Nachweisgrenzen liegend). Für Pb, Zn und Ni wurden nach Prüfung auf Normalverteilung die arithmetischen Mittelwerte nebst deren Standardabweichungen berechnet; außerdem nach MARSAL (1979) die Vertrauensgrenzen der Mittelwerte für eine Sicherheitsschwelle von 95 %.

Für $n = 9$ wurden im reliktsichen SBt des Grabhügels 37 folgende Werte (mg/kg TM) ermittelt:

Element	Mittelwerte/Standardabweichungen	Vertrauensbereiche
Pb	15,2 ± 6,0	11,5–18,9
Zn	32,7 ± 10,7	26,0–39,4
Ni	36,0 ± 4,5	33,2–38,8

Gemessen an den von HINDEL & FLEIGE (1989) mitgeteilten Kenndaten für Bt-Horizonte von Lößprofilen: Pb = 30 (28–30), Zn = 60 (56–65), Cu = 16 (15–18), Ni = 32 (30–35) liegen die im SBt des Grabhügels 37 bestimmten Pb-Gehalte weit unter der Norm. Zu berücksichtigen ist freilich, daß die Schwermetallgehalte in Löß-Bt-Horizonten regional je nach Herkunft des Lösses recht unterschiedlich sein können. Für Niedersachsen geben HINDEL & FLEIGE (1989) beispielsweise für Bt-Horizonte folgende Werte an: Pb = 23, Zn 25, Cu = 10 und Ni = 21. Ferner ist zu bedenken, daß es zwar durch die Lessivierung zu Schwermetallan- und -abreicherungen im Bodenprofil kommt; nur das Element Pb zeigt keine Beziehung zum Tongehalt (FLEIGE & HINDEL 1987).

Die mit 33 mg/kg im SBt festgestellten Zn-Gehalte liegen zwar deutlich unter den Kenndaten, dagegen höher als in derartigen Horizonten Niedersachsens. Der im reliktsichen SBt mit 36 mg/kg bestimmte Ni-Gehalt liegt im oberen Vertrauensbereich der Kenndaten dagegen erheblich über dem für niedersächsische Verhältnisse angegebenen Wert.

Danksagung

Für die Durchführung der mikromorphologischen Untersuchungen wird Herrn Dr. F.-D. ERKWOH, Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, gedankt.

Für die Durchführung der Röntgenspektroanalysen wird Herrn Dr. H. PIETZNER, Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, gedankt.

4. Literatur

- BLUME, H.-P. (1981): Schwermetallverteilung und Bilanzen typischer Waldböden aus nordischem Geschiebemergel. — Z. Pflanzenern. u. Bodenk. **144**: 156–163; Weinheim.
- DRENHAUS, U. (1980): Skelettfunde der älteren Bronzezeit aus Wünnenberg-Haaren, Kreis Paderborn (Westfalen). — Fundber. Hessen **19/20**: Festschr. U. FISCHER, 449–464; Wiesbaden.
- FLEIGE, H. & R. HINDEL (1987): Auswirkungen pedogenetischer Prozesse auf Schwermetallverteilung im Bodenprofil. — Mitt. Dtsch. Bodenk. Gesellsch. **55/I**: 313–319; Göttingen.
- GOLDSCHMIDT, V. M. (1954): Geochemistry. — 730 S., Oxford University Press.; London (G. Cumberlege).
- GÜNTHER, K. & D. BÉRENGER (1980): Bronzezeitliche Grabhügel auf der Paderborner Hochfläche. — Fundber. Hessen **19/20**: Festschr. U. FISCHER, 369–422; Wiesbaden.
- HINDEL, R. & H. FLEIGE (1989): Kennzeichnung der Empfindlichkeit der Böden gegenüber Schwermetallen unter Berücksichtigung geogener und pedogener Grundgehalte sowie anthropogener Zusatzbelastung. — Geowiss. Gemeinschaftsarb.; UBA-Forschungsvorhaben 10701001, 137 S., Niedersächs. L. A. f. Bodenforschung; Hannover.
- MARSAL, D. (1979): Statistische Methoden für Erdwissenschaftler. — 192 S.; (Schweizerbart) Stuttgart.
- SCHWERTMANN, U. (1985): Geochemie umweltrelevanter Spurenstoffe — Ein Bericht über das Schwerpunktprogramm der Deutschen Forschungsgemeinschaft. — DFG Geowiss. Mitt. Komm. geowiss. Gemeinschaftsforsch. **XIV**: 73–104; Weinheim.
- ULRICH, B. (1984): Deposition von Säure und Schwermetallen aus Luftverunreinigungen und ihre Auswirkungen in Waldökosystemen. — In MERIAN, E. (Hrsg.): Metalle in der Umwelt: 163–170; Weinheim.
- ZEZSCHWITZ, E. von (1980): Reliktisches und jungholozänes Tonfließplasma in bronzezeitlichen Grabhügeln auf der Paderborner Hochfläche. — Fundber. Hessen **19/20**: Festschr. U. FISCHER, 423–447; Wiesbaden.
- (1982): Paläoböden der Paderborner und Briloner Hochfläche. — Eiszeitalter und Gegenwart **32**: 203–212, Hannover.
- (1986): Änderungen der Schwermetallgehalte nordwestdeutscher Waldböden unter Immissionseinfluß. — Geol. Jb. **F 21**: 3–61; Hannover.

Anschrift des Verfassers: Dr. E. v. Zezschwitz, Goethestr. 84, D-47799 Krefeld.

Bücherschau

PELZING, R.: Das Erdbeben von Roermond. 13. April 1992. — 16 S., 16 Abb., Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld 1992. Preis: DM 4,—.

Es ist sehr zu begrüßen, daß schon im August 1992 eine kurze Informationsschrift zu dem Erdbeben von Roermond vom 13. April 1992, das im rheinischen Raum an vielen Orten erheblichen Schaden verursacht hat, veröffentlicht werden konnte. Die Broschüre berichtet kurz über die Schäden und versucht, die tektonischen Vorgänge, welche Erdbeben auslösen, zu analysieren. Sodann wird anhand von Karten und Seismogrammen die seismologische Auswertung erläutert, und zum Schluß werden einige Verhaltensregeln bei Erdbeben gegeben. Das seismologische Material stützt sich nur auf Beobachtungen an den Stationen, die das Geologische Landesamt Nordrhein-Westfalen unterhält. Ein schiefes Bild von der seismologischen Analyse der rheinischen Erdbeben entsteht dadurch, daß die schon seit Jahrzehnten erfolgreiche Tätigkeit der Erdbebenstation der Universität Köln in Bensberg garnicht erwähnt wird. Vom Leiter der Erdbebenstation Bensberg, Prof. Dr. Ludwig AHORNER wurde der Presse am 20. 4. 1992 ein kurzer illustrierter Bericht über das Beben von Roermond mit einer geologischen Interpretation übergeben.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Decheniana](#)

Jahr/Year: 1993

Band/Volume: [146](#)

Autor(en)/Author(s): Ecke von Zezschwitz

Artikel/Article: [Schwermetallgehalte bronzezeitlich plombierter Bt-Horizonte von Löß-Parabraunerden 351-354](#)