

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie B (Geologie und Paläontologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.

Ser. B

Nr. 275

9 S., 7 Abb.

Stuttgart, 20. 8. 1999

E
937
14

Heterophlebia buckmani (BRODIE 1845) (Odonata: „Anisozygoptera“) – das erste Insekt aus dem untertoarcischen Posidonienschiefer von Holzmaden (Württemberg, SW Deutschland)

Heterophlebia buckmani (BRODIE 1845)
(Odonata: „Anisozygoptera“) – the first insect from
the Lower Toarcian Posidonia Shale of Holzmaden
(Württemberg, SW Germany)

Von Jörg Ansorge, Greifswald

Mit 7 Abbildungen

Abstract

The first insect from the Lower Toarcian Posidonienschiefer (“Posidonia Shale”) of Holzmaden (Württemberg, SW Germany), a fore wing of *Heterophlebia buckmani* (BRODIE 1845) (Odonata: “Anisozygoptera”), is described from the “Unterer Stein” (“Lower Stone”), a concretion-like carbonate layer. The holotypes of the Upper Liassic *Heterophlebia dobbertinensis* HANDLIRSCH 1939, *Heterophlebia gracilis* HANDLIRSCH 1939, *Systellothemis reticulata* HANDLIRSCH 1939 from Dobbertin (Mecklenburg) and *Heterophlebia proxima* BODE 1905 from the Brunsvick area (Lower Saxony) are revised and considered younger synonyms of *H. buckmani*. Besides a collecting bias, the rarity of insects in the Posidonia Shale of Holzmaden probably results from a larger distance of the sedimentation area to the Vindelician mainland.

Zusammenfassung

Der erste Insektenfund im untertoarcischen Posidonienschiefer von Holzmaden (Württemberg, SW-Deutschland), ein Vorderflügel von *Heterophlebia buckmani* (BRODIE 1845) (Odonata: „Anisozygoptera“), stammt aus dem Unteren Stein, einer kongreationsartigen Karbonatlage. Die Holotypen von *Heterophlebia dobbertinensis* HANDLIRSCH 1939, *Heterophlebia gracilis* HANDLIRSCH 1939 sowie *Systellothemis reticulata* HANDLIRSCH 1939 aus dem Oberen Lias von Dobbertin (Mecklenburg) sowie *Heterophlebia proxima* BODE 1905 aus der Braunschweiger Gegend werden revidiert und als Synonyma von *H. buckmani* betrachtet. Neben einer subjektiven Erfassungslücke dürfte die Seltenheit von Insekten im Posidonienschiefer von Holzmaden in erster Linie auf die größere Landferne des Ablagerungsraumes zurückzuführen sein.

1. Einleitung

Der schwäbische Posidonienschiefer ist eine der bedeutendsten Fossilagerstätten des Jura. Unter außergewöhnlichen Erhaltungsbedingungen sind Vertreter vieler mariner Tiergruppen überliefert (HAUFF & HAUFF 1981, RIEGRAF et al. 1984, SEILACHER 1990, URLICHS, WILD & ZIEGLER 1986). Als Zeugen terrestrischen Lebens fand sich neben Resten gagatisierten Treibholzes und vereinzelt Pflanzenfossilien auch der Rest eines Dinosauriers (*Ohmdenosaurus liasicus* WILD 1978).

Insekten, wie sie aus den Kalkkonkretionen des Posidonienschiefers der Umgebung von Braunschweig (BODE 1905, 1953), bzw. den altersgleichen Tonen von Dobbertin (u. a. GEINITZ 1880, 1884, 1887, HANDLIRSCH 1906–08, 1920–21, 1939, ZESSIN 1982) und Grimmen (ANSORGE 1996) in außerordentlicher Vielfalt beschrieben wurden, waren aus dem schwäbischen Posidonienschiefer bisher nicht bekannt. Auch im fränkischen Posidonienschiefer wurden Insekten aus der Gegend von Bamberg (KUHN 1951, 1952) sowie Kerkhofen (BERGER 1989, BRACHERT 1987, SCHMIDT-KALER 1992) beschrieben. Weitere Insekten-Fundstellen im Oberen Lias liegen bei Bascharage in Luxemburg und im angrenzenden Belgien (u. a. NEL et al. 1993, DELSATE et al. 1992) sowie in Gloucestershire/England (u. a. TILLYARD 1925, 1933).

1994 fand K. DOBLER im Schieferbruch Kromer in Holzmaden im Unteren Stein (Schwarzer Jura ε II₅), einer konkretionsartigen Karbonatbank von ca. 17 cm Mächtigkeit, einen Libellenflügel, der hier beschrieben wird. In diesem Zusammenhang werden drei von HANDLIRSCH (1939) aus dem Oberen Lias (*falciferum*-Zone) von Dobbertin beschriebene Heterophlebiiden revidiert, da durch eine Präparation der Typusexemplare neue Erkenntnisse zu deren systematischen Position gewonnen werden konnten. Desweiteren wird der Holotypus von *Heterophlebia proxima* BODE 1905 aus dem Unteren Toarcium von Braunschweig (Schandelah) neu abgebildet.

2. Beschreibung

Ordnung Odonata FABRICIUS 1793

Unterordnung „Anisozygoptera“ HANDLIRSCH 1906

Familie Heterophlebiidae HANDLIRSCH 1906

Gattung *Heterophlebia* WESTWOOD 1849

Typusart: *H. buckmani* (BRODIE 1845).

Syn. nov.: *Systellothemis* HANDLIRSCH 1939: 27.

Heterophlebia buckmani (BRODIE 1845)

Abb. 1–6

- * 1845 *Agrion buckmani* n. sp. – BRODIE: 102, Taf. 8, Fig. 2.
- 1849 *Heterophlebia dislocata* n. sp. – WESTWOOD: 35, Taf. 2, Fig. A.
- v 1905 *H. proxima* n. sp. – BODE: 229, Taf. 7, Fig. 9.
- v 1906 *H. geinitzi* n. sp. – HANDLIRSCH: 467; Taf. 42; Fig. 4, 5.
- 1925 *H. angulata* n. sp. – TILLYARD: 32, Fig. 12.
- 1939 ? *H. tillyardi* n. sp. – HANDLIRSCH: 25.
- v 1939 *H. geinitziella* n. sp. – HANDLIRSCH: 26, Taf. 1, Fig. 10.
- v 1939 *H. megapolitana* n. sp. – HANDLIRSCH: 26, Taf. 1, Fig. 11.

- v 1939 *H. dobbertinensis* n. sp. – HANDLIRSCH: 27, Taf. 1, Fig. 12.
- v 1939 *H. germana* n. sp. – HANDLIRSCH: 27, Taf. 1, Fig. 13.
- v 1939 *H. gracilis* n. sp. – HANDLIRSCH: 27, Taf. 2, Fig. 14.
- v ? 1939 *H. similis* n. sp. – HANDLIRSCH: 27, Taf. 2, Fig. 9.
- v ? 1939 *H. debilis* n. sp. – HANDLIRSCH: 27, Taf. 1, Fig. 8.
- v 1939 *Systellothemis reticulata* n. sp. – HANDLIRSCH: 27, Fig. 15.
- 1953 *Heterophlebia proxima* BODE – BODE: Taf. 2, Fig. 14–18.
- 1982 *H. megapolitana* HANDLIRSCH, 1938. – ZEISSIN: 103, Taf. 8, Fig. 1–4.
- non 1983 *H. proxima* BODE. – KRÜGER: Abb. 6.11.
- v 1986 *H. megapolitana* HANDLIRSCH, 1938. – ANSORGE: 26, 3 Abb.
- ? 1987 *H. aff. dislocata* BROCHE. – BRACHERT: Taf. 19, Fig. 1.
- 1989 *H. dobbertinensis* HANDLIRSCH 1939 – HERRIG & NESTLER: Abb. 8 (Holotypus).
- 1993 *H. buckmani*. – NEL et al.: Fig. 113–128.
- v 1996 *H. buckmani*. – ANSORGE: Taf. 2, Fig 1–2, Abb. 5.

Holotypus: I 11343 (Natural History Museum London), Oberer Lias von Dumbleton (Gloucestershire/England).

Holzmaden

Vorderflügel SMNS 62736 als Druck und Gegendruck im Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart.

Beschreibung: [Abb. 1–2] Es liegt ein isolierter, 36 mm langer und max. 9,1 mm breiter Vorderflügel vor, von dem lediglich die äußerste Flügelspitze und kleine Bereiche des Zwischengedäders nicht erhalten sind. Zwei Antenodalqueradern (anq), zwischen Costa und Subcosta, die Anzahl der Postnodalqueradern ist wegen der Beschädigung des Vorderrandes nicht zu ermitteln. Zwischen CuA und MP befinden sich 17–18 Flügelrandzellen, zwischen MP und MA 15, zwischen MA und RP₃₊₄ 9 sowie zwischen RP₃₊₄ und IR₂ 11 Flügelrandzellen. CuA erscheint distal gebogelt.

Dobbertin

Holotypus von *Heterophlebia dobbertinensis* HANDLIRSCH 1939 (S. 26, Taf. 1, Fig. 12) – Vorderflügel (SGWG 123/183, Druck und Gegendruck) im Institut für Geologische Wissenschaften der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald.

Beschreibung: [Abb. 3] Es handelt sich um einen isolierten, 35 mm langen und max. 8 mm breiten Vorderflügel. Durch Präparation konnten Basis und Flügelspitze freigelegt werden. Entgegen der Darstellung von HANDLIRSCH befinden sich im antenodalen Costalfeld nur zwei Queradern. Die Zahl der postnodalen Queradern läßt sich aufgrund der Beschädigung des Pterostigmas nicht exakt ermitteln, hat aber vermutlich 18–19 betragen. Zwischen CuA und MP befinden sich 16 Flügelrandzellen, zwischen MP und MA 15, zwischen MA und RP₃₊₄ 10, zwischen RP₃₊₄ und IR₂ 11 sowie zwischen IR₂ und RP₂ 5 Flügelrandzellen. CuA erscheint distal gebogelt.

Holotypus von *Heterophlebia gracilis* HANDLIRSCH 1939 (S. 27, Taf. 2, Fig. 14) – Vorderflügel (SGWG 123/190, Druck und Gegendruck) im Institut für Geologische Wissenschaften der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald.

Beschreibung: [Abb. 4] Ein max. 7,7 mm breites Fragment eines Vorderflügels, der durch Präparation zu etwa 2/3 freigelegt werden konnte. Zwischen CuA und MP befinden sich ca. 17 Flügelrandzellen.

Holotypus von *Systellothemis reticulata* HANDLIRSCH 1939 (S. 27, Taf. 2, Fig. 15) – Vorderflügel (SGWG 123/3, Druck und Gegendruck) im Institut für Geologische Wissenschaften der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald.

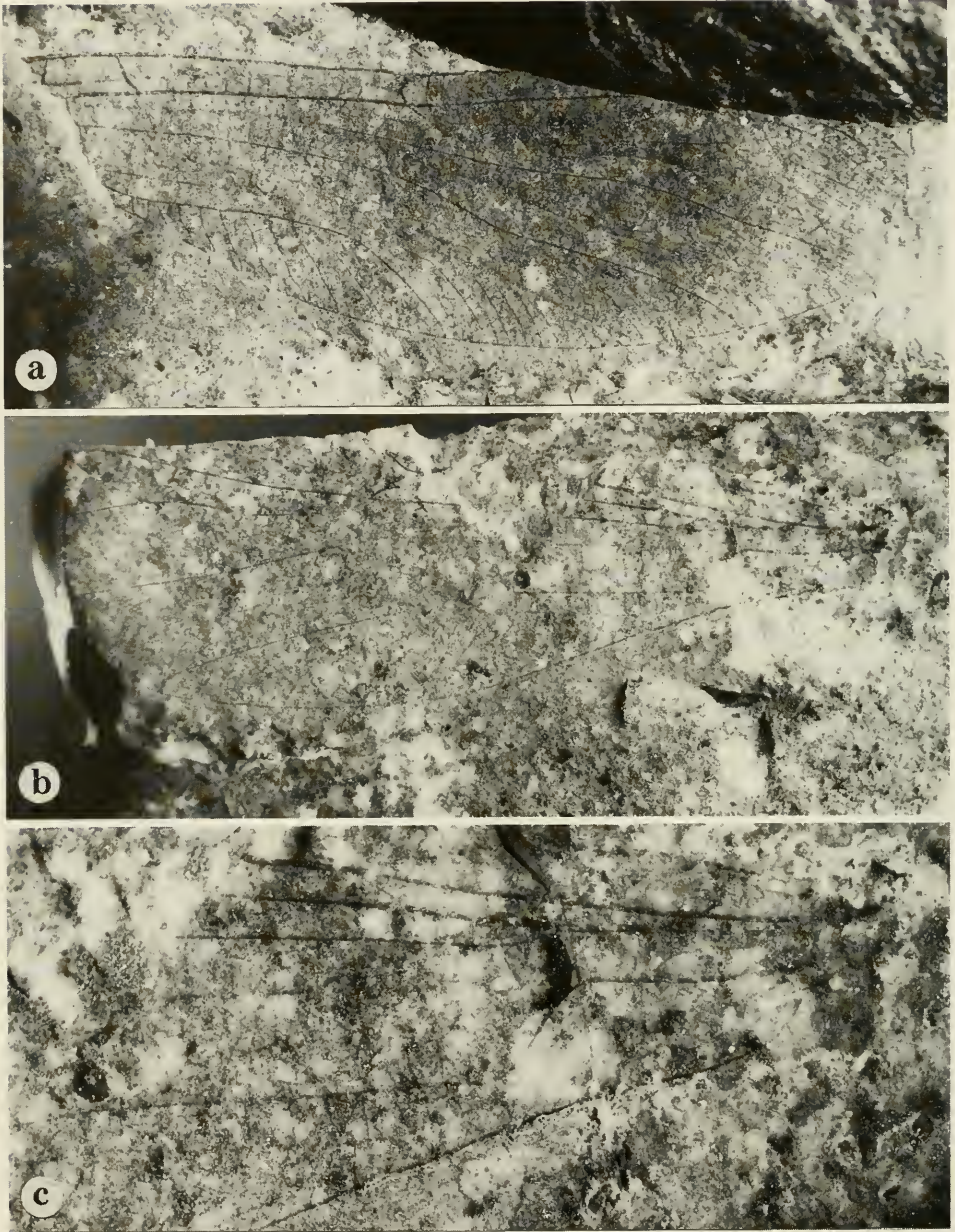


Abb. 1. *Heterophlebia buckmani* (BRODIE 1845) – Vorderflügel aus dem „Unteren Stein“ (Posidonienschiefer) von Holzmaden (SMNS 62736). a–b: Druck und Gegendruck – Flügellänge 36 mm. c: Flügelbasis.

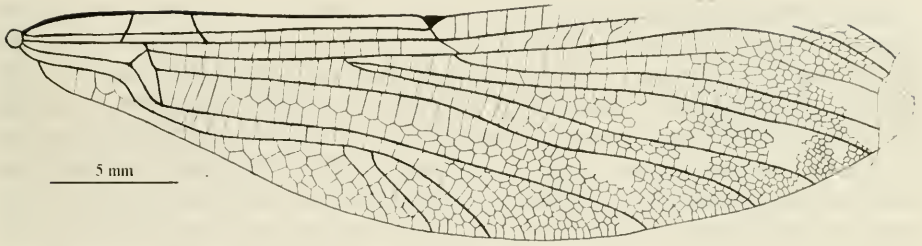


Abb. 2. *Heterophlebia buckmani* (BRODIE 1845) – Vorderflügel aus dem „Unteren Stein“ (Posidonienschiefer) von Holzmaden (SMNS 62736).

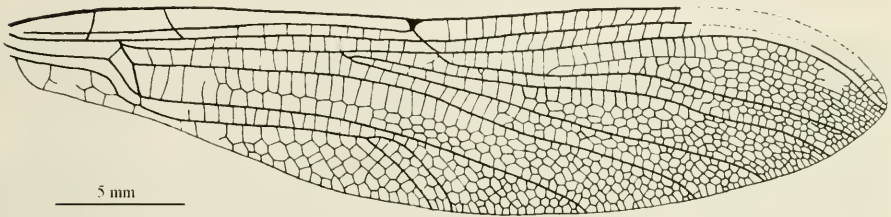


Abb. 3. *Heterophlebia buckmani* (BRODIE 1845) – Holotypus (Vorderflügel) von *Heterophlebia dobbertinensis* HANDLIRSCH 1939 (SGWG 123/183) aus dem Unteren Toarcium von Dobbertin.

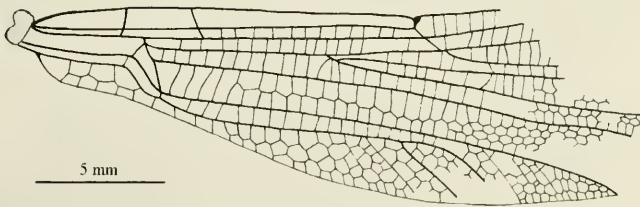


Abb. 4. *Heterophlebia buckmani* (BRODIE 1845) – Holotypus (Vorderflügel) von *Heterophlebia gracilis* HANDLIRSCH 1939 (SGWG 123/190) aus dem Unteren Toarcium von Dobbertin.

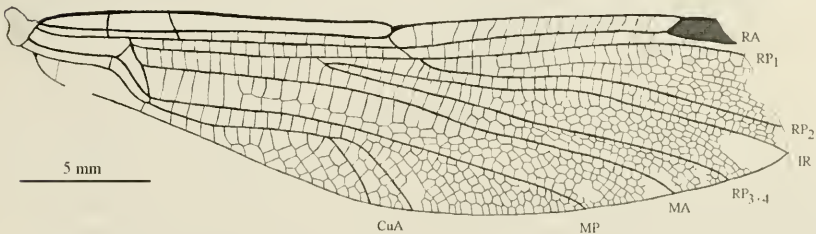


Abb. 5. *Heterophlebia buckmani* (BRODIE 1845) – Holotypus (Vorderflügel) von *Systellothemis reticulata* HANDLIRSCH 1939 (SGWG 123/3) aus dem Unteren Toarcium von Dobbertin.

Beschreibung: [Abb. 5] Es handelt sich um einen ca. 32 mm langen und max. 7,6 mm breiten Vorderflügel. Durch Präparation konnte die Flügelbasis freigelegt werden, was eine Klärung der systematischen Position von *Systellothemis* ermöglicht. Flügelbasis und Dreiecksbildung entspricht der bei *Heterophlebia*. Aufgrund des Verlaufes der Längsadern wurde bereits von CARPENTER (1992: 75) vermutet, daß es sich bei *Systellothemis* um ein Synonym von *Heterophlebia* handelt. Zwei Antenodalqueradern zwischen C und Sc sowie 17 Postnodalqueradern. Zwischen CuA und MP befinden sich 21 Flügelrandzellen, zwischen MP und MA 14, zwischen MA und RP₃₊₄ 9 sowie zwischen RP₃₊₄ und IR₂ 10 Flügelrandzellen. Damit liegt *S. reticulata* durchaus im Variationsbereich von *Heterophlebia buckmani* und wird deshalb als jüngeres Synonym betrachtet.

Braunschweig (Schandelah)

Der Holotypus von *Heterophlebia proxima* BODE 1905 (S. 229, Taf. 7, Fig. 9) befindet sich in der Sammlung der wissenschaftlichen Originale der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe BGR in Berlin (NR. X 9549). Der Typus wird hier seitenverkehrt abgebildet um den Vergleich mit den anderen Flügeln zu erleichtern.

Beschreibung: [Abb. 6] Es handelt sich um einen ca. 34 mm langen und 8 mm breiten Vorderflügel. Zwei Antenodalqueradern zwischen C und Sc, 18 Postnodalqueradern. Zwischen CuA und MP befinden sich 15 Flügelrandzellen, zwischen MP und MA 12, zwischen MA und RP₃₊₄ 8 sowie zwischen RP₃₊₄ und IR₂ 13 Flügelrandzellen. In der Abbildung des Holotypus durch BODE (1905, Taf. 7, Fig. 9) sind fälschlicherweise 7 Antenodalqueradern dargestellt. Die von BODE (1953) aus Beienrode (Taf. 2, Fig. 14) und Hondelage (Taf. 2, Fig. 15) beschriebenen Vorderflügel von *H. proxima* sind ebenfalls ungenügend abgebildet und für Vergleiche wenig geeignet.

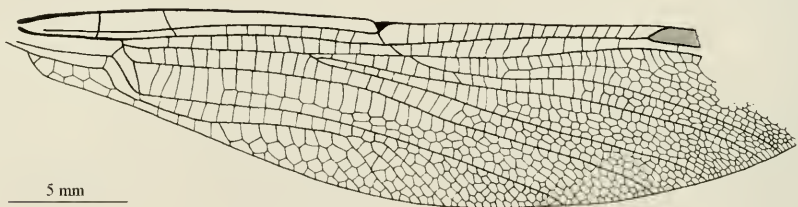


Abb. 6. *Heterophlebia buckmani* (BRODIE 1845) – Holotypus (Vorderflügel) von *Heterophlebia proxima* BODE 1905 aus dem Unteren Toarcium von Braunschweig (Schandelah). Sammlung der wissenschaftlichen Originale der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe BGR in Berlin (NR. X 9549).

3. Diskussion

Wie bei den rezenten Anisoptera bestand bei *Heterophlebia* ein deutlicher Sexualdimorphismus; so haben die Hinterflügel männlicher Tiere eine auffällig ausgeschnittene Analecke. Männliche Tiere waren im Vergleich mit den Weibchen auch größer (größte Länge eines männlichen Hinterflügels beträgt 42 mm beim Holotypus von *Heterophlebia megalopolitana* HANDLIRSCH 1939). Die Unterschiede innerhalb der von verschiedenen altersgleichen oberliassischen Fundpunkten be-

schriebenen *Heterophlebia*-Arten bewegen sich im Bereich innerartlicher Variabilität, wie sie bei rezenten Libellen verschiedener Populationen festgestellt werden konnte (u.a. YABLOKOV et al. 1970). Vom Verfasser wird angenommen, daß *Heterophlebia* im Oberen Lias Europas nur mit einer Art vertreten ist. Nach dem bisher vorliegenden Material ist es nicht sicher möglich, verschiedene Arten glaubwürdig nach morphologischen Kriterien zu unterscheiden.

H. buckmani gehört zu den wenigen bisher von allen bedeutenderen oberliassischen Fundpunkten Mitteleuropas und Englands beschriebenen Insektenarten: Grimmen (ANSORGE 1986, 1996), Dobbertin (HANDLIRSCH 1906–08, 1939, ZESSIN 1982), Braunschweig (BODE 1905, 1953), Kerkhofen (BRACHERT 1987), Bascharage (NEL et al. 1993), Gloucestershire (BRODIE 1845, TILLYARD 1925, WESTWOOD 1849).

ANSORGE (1996) konnte zeigen, daß sich die Insektenfaunen der einzelnen Fundpunkte sehr ähnlich sind. Zum Teil deutliche Unterschiede bestehen aber in der qua-



Abb. 7. Paläogeographie des Unteren Toarcium in Europa mit Fundstellen fossiler Insekten (verändert nach ANSORGE 1996). 1: Grimmen; 2: Dobbertin; 3: Braunschweig; 4: Bamberg; 5: Kerkhofen; 6: Holzmaden; 7: Bascharage (Luxemburg); 8: Gloucestershire (England). – Punktiert: Festland; schraffiert: maximale Verbreitung der bituminösen Fazies.

litativen und quantitativen Zusammensetzung der pflanzensaugenden Homoptera-Auchenorrhyncha. Auch innerhalb der Heteroptera und Coleorrhyncha deuten sich Unterschiede an. Räuberische Insekten (Odonata, Mecoptera), Heuschrecken und Dipteren scheinen gleichmäßig über die einzelnen Fundorte verbreitet zu sein, als die pflanzensaugenden Insekten, was vermutlich aus unterschiedlichen Florenzusammensetzungen in den Herkunftsgebieten der Insekten resultiert.

Die Insektenreste im Toarcium sind in frühdiagenetischen Karbonatkonkretionen überliefert, die in Posidonienschiefer, bzw. in marine Tone eingeschaltet sind. Im Posidonienschiefer selbst wurde bisher erst in Holzmaden ein einziger schlecht erhaltener, unbestimmbarer Insektenrest gefunden, der im Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart aufbewahrt wird. SEILACHER (1990) hält das Fehlen von Insekten im Holzmadener Posidonienschiefer für eine Erhaltungslücke.

Bei einer gezielten Suche im Unteren Stein in den Brüchen von Holzmaden fanden stud. geol. J. KOPPKA (Greifswald) und H. SONNTAG (Hirschburg) drei weitere bestimmbare, verhältnismäßig gut erhaltene Insektenreste. Da in den Schieferbrüchen von Holzmaden vornehmlich im Posidonienschiefer gesammelt wird und dem Fossilinhalt der konkretionsartigen Karbonatlagen wenig Aufmerksamkeit geschenkt wird, dürfte das bisherige Fehlen von Insektenfunden auf einer Fundlücke beruhen.

Falls letztendlich doch von einer Seltenheit von Insektenresten im schwäbischen Posidonienschiefer ausgegangen werden muß, kann diese auch aus einer größeren Entfernung des Ablagerungsraumes von den im Bereich der Vindelizischen oder Alemannischen Schwelle gelegenen terrestrischen Lebensräumen der Insekten resultieren. Entsprechend der paläogeographischen Situation im Toarcium (Abb. 7) lassen sich die Insekten der verhältnismäßig küstennahen Fundpunkte von Dobbertin und Grimmen von Fennoskandia, bzw. dem Fünenhoch, die Braunschweiger Insekten vom Rheinischen Massiv oder dem Nordrand der Herzynisch-Böhmischen Masse herleiten. Für die Insekten der fränkischen Fundpunkte ist eine Herkunft aus dem Bereich der Böhmischen Masse mit Vindelizischer Schwelle anzunehmen. Die Lebensräume der Insekten aus den Fundpunkten in Luxemburg und England befanden sich vermutlich im Bereich des London-Brabanter Massivs (ANSORGE 1996).

Dank

Für die Entleihung und die Möglichkeit, das Fossil bearbeiten zu können, danke ich Dr. G. Dietl (Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart). Stud. geol. Jens Koppka (Greifswald) und H. Sonntag (Hirschburg) überließen ihre Insektenfunde dem Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart.

4. Literatur

- ANSORGE, J. (1986): Eine fossile Libelle aus dem Oberen Lias von Grimmen. – Fundgrube, **22**: 26–27, 2 Abb.; Berlin.
- (1996): Insekten aus dem oberen Lias von Grimmen (Vorpommern, Norddeutschland). – Paläontologische Abhandlungen, **2**: 1–132, 87 Abb., 17 Taf.; Dresden.
- BERGER, G. (1989): Über Insektenfunde beim Kanalbau. – Fossilien, **1989**: 44–47, 4 Abb., 1 Taf.; Korb.
- BODE, A. (1905): Orthoptera und Neuroptera aus dem oberen Lias von Braunschweig. – Jahrbuch der Preussischen geologischen Landesanstalt, **25**: 218–245, 2 Taf.; Berlin.
- (1953): Die Insektenfauna des ostniedersächsischen oberen Lias. – Palaeontographica A, **103**: 1–375, 15 Taf.; Stuttgart.

- BRACHFERT, TH. (1987): Makrofossilführung der „Siemens-Geoden“ (Mittlerer Lias Epsilon, Unteres Toarcium) von Kerkhofen/Oberpfalz (Bayern): Neue Insekten- und Pflanzenfunde. – Geologische Blätter NO-Bayern, 37: 217–240, 3 Abb., 4 Taf.; Erlangen.
- BRODIE, P. B. (1845): A history of the fossil insects in the secondary rocks of England. 130 S., 11 Taf.; London (Van Voorst).
- DELSATE, D., HENROTAY, M. & GODEFROIT, P. (1992): Presence d’insectes dans le Toarcien inférieur de la Belgique. – Bulletin de la Société belge de Géologie, 100: 147–153; Bruxelles.
- GEINITZ, F. E. (1880): Der Jura in Mecklenburg und seine Versteinerungen. – Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, 22: 510–535, 1 Taf.; Berlin.
- (1884): Über die Fauna des Dobbertiner Lias. – Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft, 36: 566–583, 1 Taf.; Berlin.
 - (1887): Neue Aufschlüsse der Flözformation Mecklenburgs. IX. Beitrag zur Geologie Mecklenburgs. IV. Jura. – Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte Mecklenburg, 41: 194–208, 1 Taf.; Güstrow.
- HANDLIRSCH, A. (1906–08): Die fossilen Insekten und die Phylogenie der rezenten Formen. 1430 S., 51 Taf.; Leipzig (Engelmann).
- (1920–21): Kapitel 7. Palaeontologie. – In: SCHRÖDER, C. (Hrsg.): Handbuch der Entomologie, 3: 117–304; Jena (G. Fischer).
 - (1939): Neue Untersuchungen über die fossilen Insekten. II. Teil. – Annalen des naturhistorischen Museums Wien, 49: 1–240, 16 Taf.; Wien.
- HAUFF, B. & HAUFF, R. B. (1981): Das Holzmadenbuch. 136 S., 188 Abb.; Holzmaden.
- HERRIG, E. & NESTLER, H. (1989): Katalog der paläozoologischen Typen. – Wissenschaftliche Beiträge der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald: 1–80, 13 Abb.; Greifswald.
- KRÜGER, F. J. (1983): Geologie und Paläontologie: Niedersachsen zwischen Harz und Heide. – Kosmos Wegweiser: 244 S.; Stuttgart (Franckh).
- KUHN, O. (1951): Ein vermutlicher Schmetterling, *Geisfeldiella benkertii* n.g. n.sp. aus dem Lias e1 Nordfrankens. – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Mh., 1951: 58–61; Stuttgart.
- (1952): Neue Crustacea, Decapoda und Insecta aus dem Lias e von Nordfranken. – Palaeontographica A, 101: 153–156; Stuttgart.
- NEL, A., MARTINEZ-DELCLOS, X., PAICHELER, J.-C. & HENROTAY, M. (1993): Les „Anisozygoptera“ fossiles. Phylogénie et classification (Odonata). – Martinia, 3: 1–311, 81 Taf.; Bois-d’Arcy.
- SCHMIDT-KALER, H., TISCHLINGER, H. & WERNER, W. (1992): Wanderungen in die Erdgeschichte. Sulzkirchen und Sengental – zwei berühmte Fossilfundstellen am Rande der Frankenalb. – 112 S., 85 Abb., 12 Taf.; München (F. Pfeil).
- SEILACHER, A. (1990): Die Holzmadener Posidonienschiefer. Entstehung der Fossilagerstätte und eines Erdölmuttergesteins. – In: WEIDERT, W. K. (Hrsg.): Klassische Fundstellen der Paläontologie, Band 2: 107–131; Korb.
- TILLYARD, R. J. (1925): The British Liassic dragonflies. – Fossil Insects, 1: 1–40, 14 Abb., 5 Taf.; London.
- (1933): The Panorpid complex in the British Rhaetic and Lias. – Fossil Insects, 3: 1–79, 31 Abb., 1 Taf.; London.
- URLICHS, M., WILD, R. & ZIEGLER, B. (1986): Fossilien aus Holzmaden. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, C, 11: 34 S., 50 Abb.; Stuttgart.
- WESTWOOD, J. O. (1849): [in BRODIE, P. B.]: Notes of the discovery of a dragonfly and a new species of *Leptolepis* in the Upper Lias near Cheltenham. – Quarterly Journal of the Geological Society London, 5: 31–37; London.
- ZESSIN, W. (1982): Durchsicht einiger liassischer Odonatopteroidea unter Berücksichtigung neuer Funde von Dobbertin in Mecklenburg. – Deutsche entomologische Zeitschrift, N. F., 29: 101–106, 5 Taf.; Berlin.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Jörg Ansoerge, Institut für Geologische Wissenschaften der Ernst-Moritz-Arndt-Universität, Friedrich-Ludwig-Jahn-Straße 17a, D-17489 Greifswald.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Stuttgarter Beiträge Naturkunde Serie B \[Paläontologie\]](#)

Jahr/Year: 1999

Band/Volume: [275_B](#)

Autor(en)/Author(s): Ansorge Jörg

Artikel/Article: [Heterophlebia huckmani \(Brodie 1845\) \(Odonata: „Anisozygoptera“\) - das erste Insekt aus dem untertoarcischen Posidonienschiefer von Holzmaden \(Württemberg, SW Deutschland\) 1-9](#)