

## Vorkommen der lepospondylen Amphibien im saarpfälzischen Rotliegend (Karbon-/Perm-Grenzbereich; W-Deutschland)

SABINE GLIENKE

**Kurzfassung:** Um einen Überblick über das Vorkommen der Lepospondyli des saarpfälzischen Rotliegend zu erhalten, wurden in verschiedenen Seeablagerungen enthaltene Knochen untersucht. Aus der Remigiusberg-Formation stammen die ältesten nachgewiesenen Lepospondyli-Reste (Microsauria- und Lysorophia-Wirbel). Die etwas jüngere Altenglan-Formation beinhaltet *Altenglanerpeton* und die noch etwas jüngere Meisenheim-Formation *Batropetes*. Hinweise auf Lepospondyli fehlen von der Donnersberg- bis Wadern-Formation – außer im Dornbach-See mit Nectridea, Lysorophia und Aistopoda.

**Abstract:** For gaining an overview of the incidence of lepospondyls in the Saar-Nahe-Basin, bones preserved in sediments of different lakes were examined. The oldest evident remains of lepospondyls (vertebrae of Microsauria and Lysorophia) come from the Remigiusberg Formation. The younger Altenglan Formation contains *Altenglanerpeton* and the even younger Meisenheim Formation contains *Batropetes*. Indications of lepospondyls are missing from Donnersberg Formation until Wadern Formation – except for the Dornbach-Lake containing Nectridea, Lysorophia and Aistopoda.

### 1. Einleitung

Die Lepospondyli sind eine Gruppe kleinwüchsiger paläozoischer Amphibien, die nach CARROLL (1998) die drei Ordnungen Microsauria, Nectridea und Aistopoda umfassen sowie die beiden Familien Lysorophidae und Adelogyrinidae. Laut CARROLL (1998) zeigen sie eine große anatomische Diversität; einige strikt aquatisch, andere überwiegend terrestrisch und in diversen Habitaten lebend, vergleichbar denen rezenter Salamander, Blindwühlen, Schlangen und Eidechsen. Sie sind charakterisiert durch einfache, jeweils aus einem einzigen hülsenförmigen Element bestehende Wirbelcentren, das Fehlen einer tiefen Einbuchtung des Squamosum am hinteren Schädelrand, dem Fehlen großer palataler Reißzähne, einer reduzierten Anzahl Schädeldachknochen sowie dem Fehlen labyrinthiner Schmelzfalten auf den Zähnen der meisten Taxa (CARROLL 1998).

Die ältesten Funde von Lepospondyli stammen aus dem Mittleren Viseum im Karbon, die jüngsten aus dem späten Unteren bis Mittleren Perm. Bisher unbekannt ist ein gemeinsamer Vorfahr aller Lepospondyli, und keine Ordnung moderner Amphibien – Urodela, Anura und Gymnophiona – lässt sich sicher auf sie zurückführen, obwohl schon lange ein Zusammenhang vermutet wird (CARROLL 1998).

Mit Ausnahme einer nordafrikanischen Gattung beschränkt sich das Vorkommen der Lepospondyli auf einen relativ schmalen Streifen, etwa dem damaligen Äquator folgend, von Zentraleuropa bis in den Westen Nordamerikas. Während des Permo-karbon waren Europa und Nordamerika nicht getrennt; beide gehörten zum Superkontinent Pangäa.

Das Saar-Nahe-Becken, das sich im Oberkarbon im nördlichen Gürtel des variskischen Gebirges bildete, ist von den kontinentalen Ablagerungsbecken des Rotliegend das größte zusammenhängend aufgeschlossene intermontane, spätvariskische Becken in Europa und wurde während seiner Entwicklung mit terrestrischen Sedimenten, beckeninternen Magmatiten und wenigen externen Pyroklastika gefüllt, wobei die obersten Schichten erosionsbedingt bereits kurz nach ihrer Ablagerung wieder abgetragen wurden (BOY et al. 2012).

Von verschiedenen Fundorten im Saar-Nahe-Becken sind bereits Microsauria belegt: *Altenglanerpeton schroederi* aus der Altenglan-Formation von Werschweiler bei St. Wendel und *Batropetes* mit den drei Arten *Batropetes niederkirchensis*, *Batropetes palatinus* und *Batropetes appelensis* aus der Meisenheim-Formation – in Ablagerungen des Jeckenbach-, Niederkirchen-, Odernheim-, Kappeln- und Humberg-Sees (GLIENKE 2012, 2013 und 2015). BOY & SCHINDLER (2000) wiesen im Theisbergstegen-See Lysorophiden, Urocordyliden und Microsauria nach. Laut KRÄTSCHMER (2006) soll ein Aïstopode (*Oestocephalus*) aus der Meisenheim-Formation stammen.

Um einen Überblick über das Vorkommen der Lepospondyli im saarpfälzischen Rotliegend zu erhalten, wurden weitere Seevorkommen auf mögliche Reste von Lepospondyli untersucht.

Das saarpfälzische Rotliegend wurde lithostratigraphisch in Unter- und Oberrotliegend unterteilt, wobei die meisten Tetrapoden im meist grau gefärbten Unterrotliegend zu finden sind (FALKE 1974). Diese Bezeichnungen sind später durch Glan- und Nahe-Subgruppe ersetzt worden (HANEKE et al. 2005).

Die meisten saarpfälzischen Tetrapoden-Lokalitäten stellen die Lagerstätten großer tiefer Seen (BOY 1987), obwohl dort die Möglichkeit der Erhaltung von Tetrapoden nach BOY (1977) eigentlich relativ gering ist, da sie im Uferbereich lebten, aber die besten Erhaltungsbedingungen im Tiefwasser herrschen. Die Fossilisationsbedingungen waren für terrestrische Tiere aufgrund der sedimentären Entwicklung des Saar-Nahe-Beckens extrem schlecht (BOY 1987). Von dort stammen die artikulierten Skelette von *Altenglanerpeton* und *Batropetes* sowie offenbar auch *Oestocephalus*. BOY & SCHINDLER (2000) untersuchten gezielt die Ablagerungen flacher Seen, in denen nur isolierte Knochen überliefert werden. Dabei beschränkten sie sich aber auf die tiefe Glan-Subgruppe (Remigiusberg- bis Quirnbach-Formation). Nun wurden flache Seen der höheren Glan-Subgruppe sowie der Nahe-Subgruppe, besonders der Donnersberg-Formation, untersucht sowie zusätzlich Proben aus der Wetterau.

Mein Dank gilt Herrn Prof. Dr. J. A. BOY für die Betreuung dieser Arbeit, die von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) unterstützt wurde. S. GRIM unterstützte als studentische Hilfskraft das Ausätzen und Auslesen diverser Proben verschiedener ehemaliger Seeablagerungen, die von T. SCHINDLER genommen wurden. G. EISENBEIS und R. GREISSL (Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Fachbereich Biologie) ermöglichten dankenswerterweise die Benutzung des Elektronenmikroskops zur Untersuchung des ausgeätzten Materials.

## 2. Gewinnung und Bearbeitung der Einzelknochen

Es sind gezielt diverse Karbonate ausgewählt worden, die zum Ausätzen der Knochen in ca. 7,5%ige Essigsäure eingelegt wurden. Wenn die Säure aufgebraucht war, wurden die Überreste ausgewaschen und die Säure erneuert. Die ausgeätzten Reste wurden mit einem doppelten Sieb (0,2 und 2 mm Maschenweite) von den gröberen, noch nicht fertig geätzten Überresten getrennt, anschließend mit Wasser ausgewaschen, getrocknet und mit Hilfe des Binokulares Leica Wild M3Z ausgelesen. Bilder

der ausgeätzten Knochen konnten mit dem Elektronenmikroskop Philips XL-30 ESEM TMP aufgenommen werden. Um mehrere Ansichten eines Knochens zu bekommen, wurden die Knochen drehbar aufgeklebt.

### 3. Nachgewiesene Knochenreste

Es wurden Proben aus verschiedenen Seeablagerungen des Rotliegend, der Zeit der Quirnbach- bis Wadern-Formation, genommen und die unartikuliert darin enthaltenen Knochen mit Essigsäure ausgeätzt. Für das tiefe Rotliegend wurde dies bereits von Boy & Schindler (2000) durchgeführt und deren Material in Hinblick auf die Lepospondyli noch einmal durchgesehen.

Tabelle 1 gibt einen Überblick über die identifizierten Reste. Tabelle 2 gibt an, welche Lepospondyli in welchem See nachgewiesen werden konnten.

Sowohl aus dem unteren als auch dem höheren Rotliegend sind ausgeätzte Reste (Abb. 1 bis 7) mit dem Elektronenmikroskop untersucht worden, vor allem die charakteristischen Wirbel, da die nur als kleine Splitter erhaltenen Knochenreste keiner bestimmten systematischen Gruppe zuzuordnen sind. Bestimmbare isolierte Lepospondyli-Reste sind nur aus dem basalen Rotliegend – aus der Remigiusberg- und der Altenglan-Formation – sowie dem höheren Rotliegend – aus der Wadern-Formation – bekannt. In der Remigiusberg-Formation stammen die Lepospondyli-Reste aus fünf verschiedenen Seen, überwiegend aus dem Theisbergstegen-See, in der Altenglan-Formation aus dem Oberweiler-Tiefenbach-See. Die Lepospondyli-Reste der Wadern-Formation stammen überwiegend aus dem nach BOY (2003) kleinen, flachen und kurzlebigen Dornbach-See.

### 4. Beschreibung

Die meisten Großgruppen der Lepospondyli (CARROLL 2000) sind vertreten: Microsauria, Nectridea, Aistopoda und Lysorophia.

Die Lysorophia enthalten nur eine Familie, die Cocytinidae und sind in der mittleren Remigiusberg-Formation durch Wirbel repräsentiert (Abb. 1). Diese sind gegenüber denen der anderen Lepospondyli relativ groß, lang und schlank. Centrum und Neuralbogen sind nur suturell bzw. knorpelig miteinander verbunden. Die Wirbelcentren und die Neuralbogenhälften sind deshalb getrennt voneinander erhalten. Das massive Wirbelcentrum weist – wie Abb. 1a zeigt – auf seiner Dorsalseite in der vorderen Hälfte längliche raue Flächen entlang der lateralen Längsleisten auf – die Neuralbogenartikulationsstellen. Der auf Abb. 1 dargestellte längliche schmale Wirbel stimmt weitgehend mit dem auf Abb. 2 gezeigten Wirbel überein, ist nur etwas kleiner und vor allem schmaler. Beide abgebildeten Lysorophia-Wirbel besitzen je zwei ausgeprägte Längsleisten auf der Ventralseite und zwei etwas schwächere auf der Dorsalseite. Die lateralen anterior flacheren Längsleisten der schmälere Ventralseite liegen näher beisammen als die der breiteren Dorsalseite, und sie bilden zwischen sich eine Grube. Besonders in posteriorer Ansicht erscheint das Centrum dieses Wirbels abgerundet trapezförmig, wie Abb. 2c zeigt, wobei die schmale Seite die Ventralseite ist und die Dorsalseite deutlich breiter ist.

Die Microsauria sind mit kompletten Skeletten aus der Altenglan-Formation mit *Altenglanerpeton* sowie der höheren Meisenheim-Formation mit *Batropetes* bekannt (GLIENKE 2012, 2013 und 2015). Ihre Wirbel sind nicht genauer zuzuordnen, da sie ein sehr einheitliches Erscheinungsbild aufweisen. Auf Abb. 3 und 4 sind Microsauria-Wirbel aus der Remigiusberg-Formation zu sehen, auf Abb. 5 einer aus der Wadern-Formation. Sie zeichnen sich gegenüber denen der anderen Lepospondyli dadurch aus, dass sie vergleichsweise kurz sind, ein großes annähernd rundes Centrum besit-

Tab. 1: Überblick über die identifizierten Reste.

<b>Formation</b>	<b>Ort</b>	<b>ausgeätzte Reste</b>
Wadern- Formation	Bockenau, Straßenanschnitt	Knochenbruchstücke, Schuppen, Zähne und Kiefer
	Sobernheim– Steinhardt, Hohlweg	Wirbel, Knochenbruchstücke, Pflanzenreste, Microsauria- und <i>Phlegethontia</i> -Wirbel, kleines Dentale, Micromelerpetontidae, Elonychtidae
	Sobernheim, Ziegelei Eimer	Zähne, Schuppen, Knochen
Donnersberg- Formation	Neuhof bei Sprend- lingen/Wetterau	vor allem Schuppen, Zähne, auch Extremitätenknochen und Pflanzenreste
	nördlich Bolanden, Kirschberg	Probe fast fossilfrei, nur sehr wenige winzige Knochenbruchstücke
	Dannenfels, Äcker östlich des Ortes	Kiefer mit Zähnen, Knochen, Schuppen
	nordöstlich Jakobsweiler, Äcker	kleine Knochenbruchstücke
	Jakobsweiler, Stahlberg	Wirbel, Knochen, Zähne, Pflanzenreste, Schuppen
	Niederhausen, bei Bahnwärterhaus	Schuppen, Knochen, Pflanzenreste
	Altenbamburg, Bahnunterführung	Zähne, Pflanzenreste, Schuppen, sehr wenige Knochenbruchstücke
Meisenheim- Formation	Löllbach	Probe fast fossilfrei, nur sehr wenige winzige Knochenbruchstücke, Ostracoda
Quirnbach- Formation	Duchroth, Grabung	schlecht erhaltene Knochenbruchstücke
	Obermoschel	Probe fast fossilfrei, nur sehr wenige Reste, möglicherweise von Pflanzen
Altenglan- Formation	Bosenbach, Tennisplatz	Knochenbruchstücke
	Altenglan, Straßenprofil bei Drahtwerk	<i>Phlegethontia</i> -Wirbel
Remigiussberg- Formation	Theisbergstegen, obere Steinbruch- Zufahrt	Microsauria-Wirbel
	Oberweiler– Tiefenbach, Waldweg	Lysorophidae-Wirbel
	Godelhausen	Microsauria-Wirbel

## Vorkommen der lepospondylen Amphibien im saarpfälzischen Rotliegend

Tab. 2: Nachgewiesene Lepospondyli (Fm. = Formation; Wd = Wadern-Formation, Do = Donnersberg-Formation, Th = Thallichtenberg-Formation, M = Meisenheim-Formation; DF = Dannenfels, BOL = Bollanden, JWI = Jakobsweiler).

Fm.	Seehorizonte	Lepospondyli
Wd	Bockenau-See	-
	Dornfeld-See	Urocordylidae (Nectridea) Phlegethontia (Aïstopoda) Lysorophia
	Sobernheim-See	-
	Seen der Wetterau	-
Do 5	Winnweiler-See – DF	-
	Winnweiler-See – BOL	-
	Winnweiler-See – JWI	-
Do 4	Jakobsweiler-See	-
Do 3	Niederhausen-See	-
	Altenbamberg-See	-
Th	Boos-See	-
M 10	Humberg-See	<i>Batropetes palatinus</i>
M 9	Kappeln-See	<i>Batropetes palatinus</i> <i>Batropetes appelensis</i>
M 8	Odernheim-See	<i>Batropetes palatinus</i>
M6	Niederkirchen-See	<i>Batropetes niederkirchensis</i>
	Jeckenbach-See	<i>Batropetes palatinus</i>
M 5	Alsens-See	<i>Oestocephalus guettleri</i>

zen und ziemlich massiv erscheinen. Im Vergleich zu den Lysorophia-Wirbeln sind die Wirbel der Microsauria kleiner und im Verhältnis weniger lang und schlank. Ihr Neuralbogen ist fest mit dem Centrum verwachsen.

Fast nur das runde lepospondyle Centrum der Microsauria-Wirbel ist erhalten und der Neuralbogen ist bis auf seine breite Basis weitgehend abgebrochen. Der auf Abb. 4 gezeigte Wirbel besitzt in der Mitte der Neuralbogenbasis ein rundes Foramen.

In der Wadern-Formation (Dornbach-See) wurde der auf Abb. 5 gezeigte Wirbel gefunden. Dieser stimmt weitgehend mit den beiden auf Abb. 3 und 4 gezeigten älteren Wirbeln überein. Erhalten ist ebenfalls fast nur das lepospondyle Centrum und der Neuralbogen ist bis auf seine breite Basis abgebrochen – typisch für einzelne Microsauria-Wirbel.

Außer den Microsauria lassen sich dort Vertreter der Nectridea (Urocordylidae) und der Aïstopoda (*Phlegethontia*) nachweisen (Abb. 6 und 7). Die Nectridea sind nur mit Wirbeln in der Remigiusberg- und Wadern-Formation vertreten, mit der Familie Urocordylidae.

Im Unterschied zu den übrigen Lepospondyli besitzen die Urocordylidae Wirbel mit ausgeprägt schlanken Dornfortsätzen, welche allerdings häufig abgebrochen und nicht mehr erhalten sind. Die ziemlich großen Nectridea-Wirbel sind insgesamt relativ kurz und breit. Ihre Apophysen sind flügelartig und der Dornfortsatz liegt etwa in der Mitte des Wirbels.

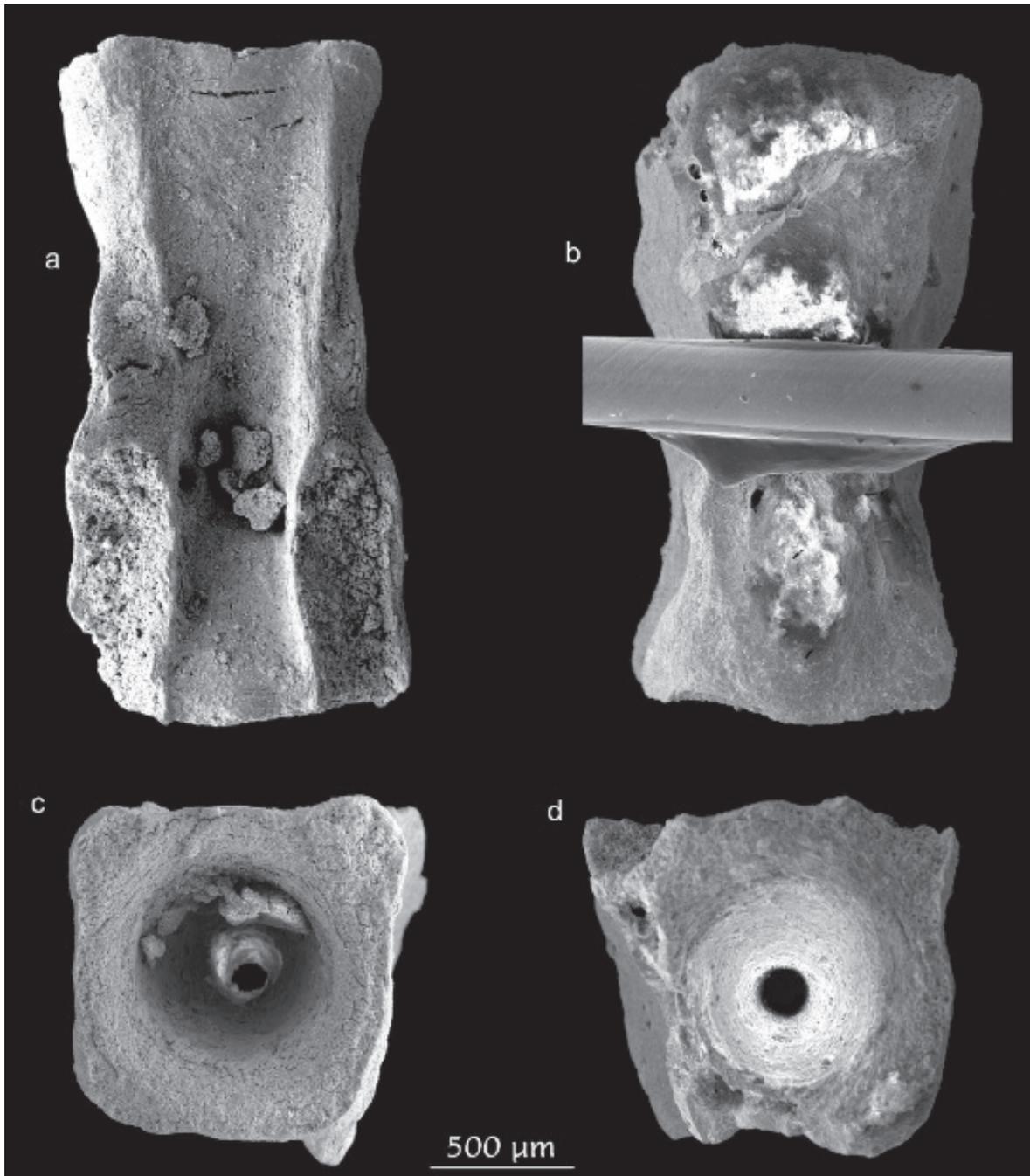


Abb. 1: Lysorophia, Wirbel (Oberweiler-Tiefenbach): a) dorsal, b) ventral (Blick auf Befestigung), c) posterior, d) anterior.

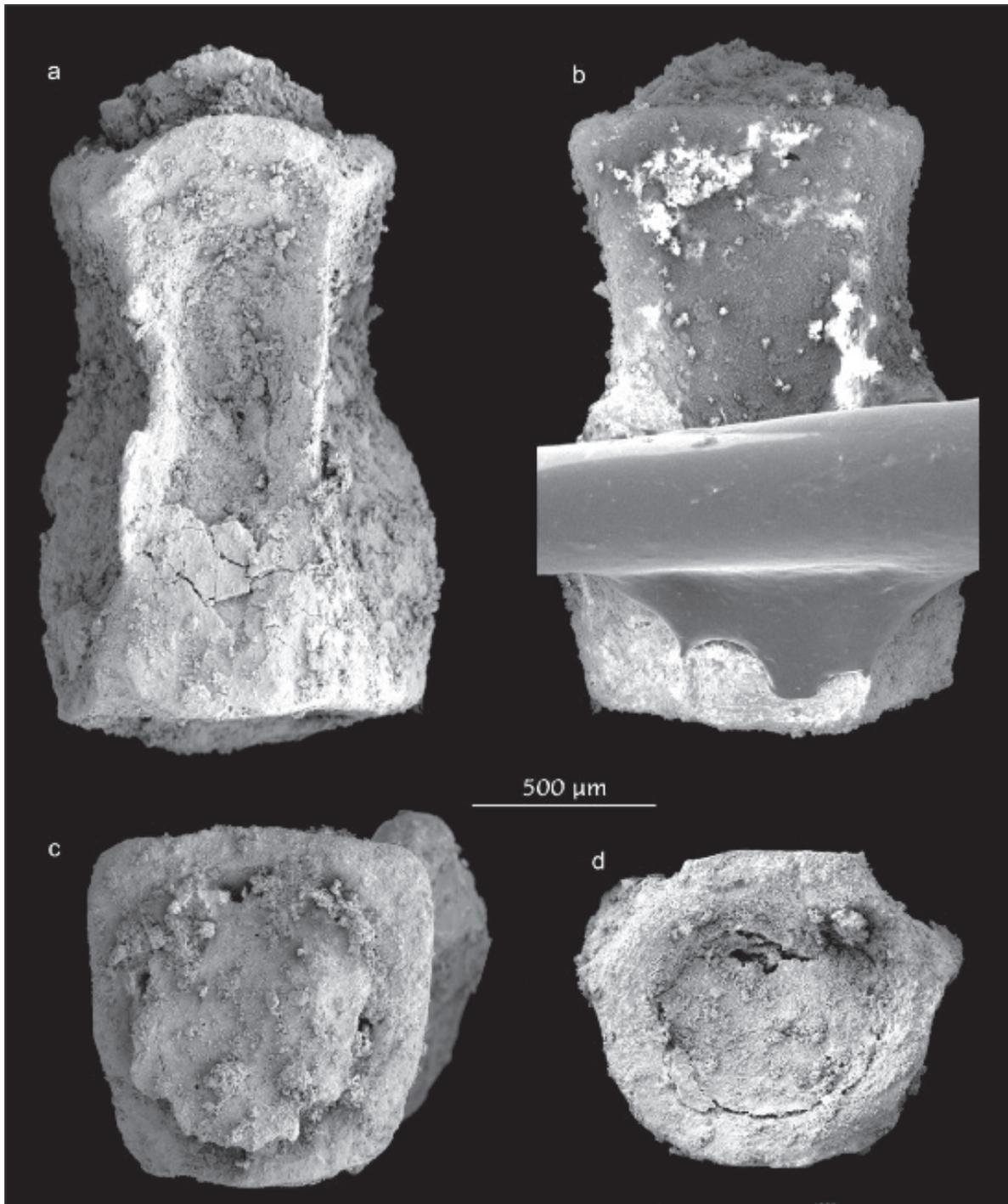


Abb. 2: Lysorophia, Wirbel (Theisbergstegen): a) ventral, b) dorsal (Blick auf Befestigung), c) posterior, d) anterior.

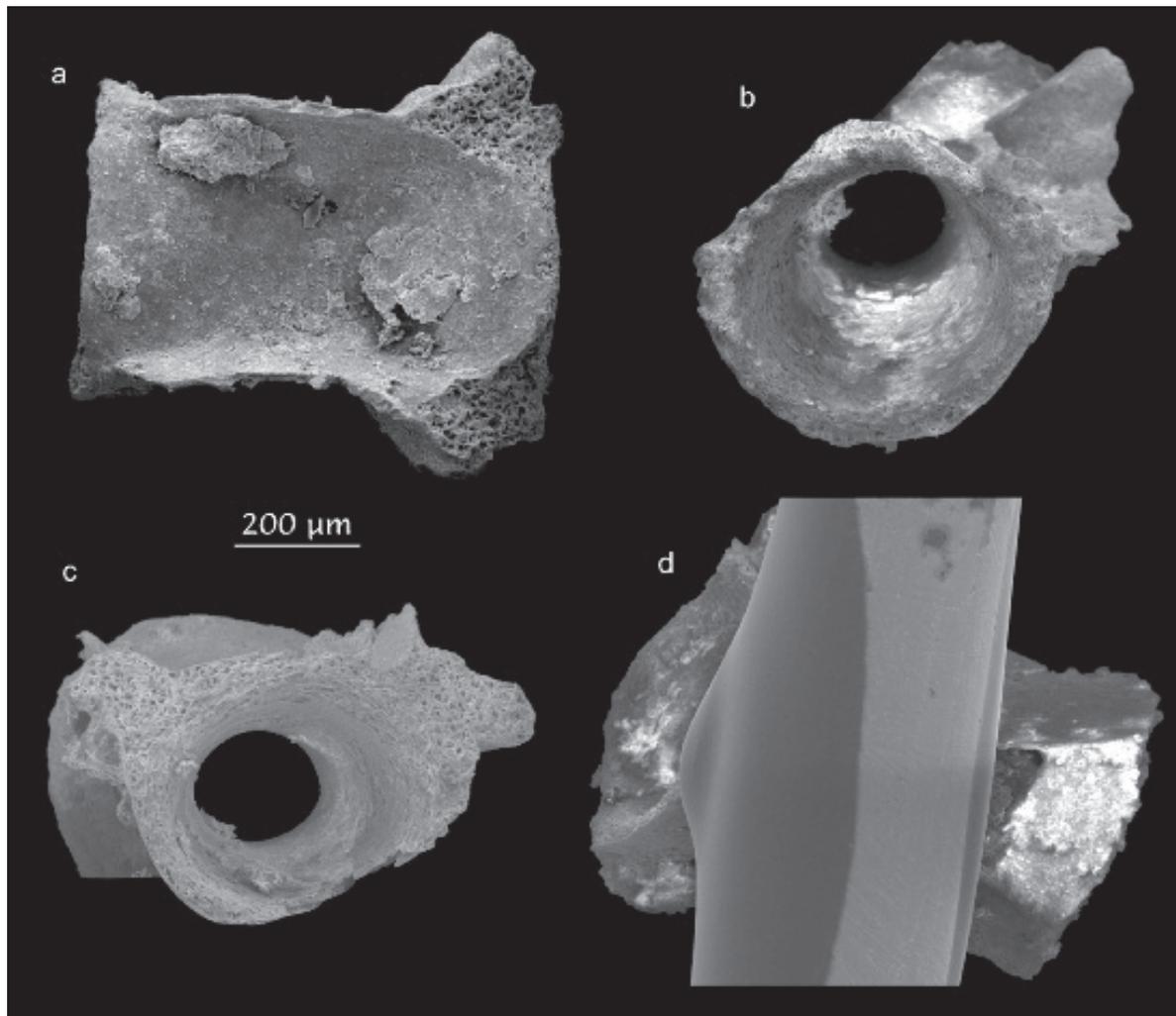


Abb. 3: Microsauria, Wirbel (Theisbergstegen): a) dorsal, b) anterior, c) posterior, d) ventral (Blick auf Befestigung).

Der auf Abb. 6 zu sehende Wirbel ist wesentlich größer als die übrigen Wirbel, stark dorsoventral flachgedrückt, besitzt einen sehr großen plattenförmigen Neuralbogen und erhaltungsbedingt ein flachgedrücktes Centrum. Die Ansatzstelle des abgebrochenen Dornfortsatzes ist als etwa ovale Bruchstelle in der Mitte des Neuralbogens, geringfügig anterior zu den Apophysen, zu sehen.

Die Aistopoda sind mit isolierten Wirbeln der Familie Phlegethontiidae aus der Remigiusberg- und Wadern-Formation überliefert. Außerdem soll laut KRÄTSCHMER (2006) ein artikuliertes Skelett von *Oestocephalus* aus dem Alsenz-See stammen. Dieser See ist der Raumbach-Schwarzpellit-Bank und somit der Meisenheim-Formation zuzuordnen.

Ein Aistopoda-Wirbel ist dadurch gekennzeichnet, dass er keinen, bzw. höchstens einen sehr kleinen Dornfortsatz hat und ziemlich dünnwandig ist. Sein Neuralbogen ist sehr breit, breiter als das Centrum und überragt dieses deshalb deutlich. Die ursprünglichen schmalen Längsleisten sind häufig abgebrochen.

Der auf Abb. 7 gezeigte Wirbel besitzt einen großen, hoch aufgewölbten Neuralbogen ohne Dornfortsatz und ein rundes Centrum mit zwei ausgeprägten, ventral

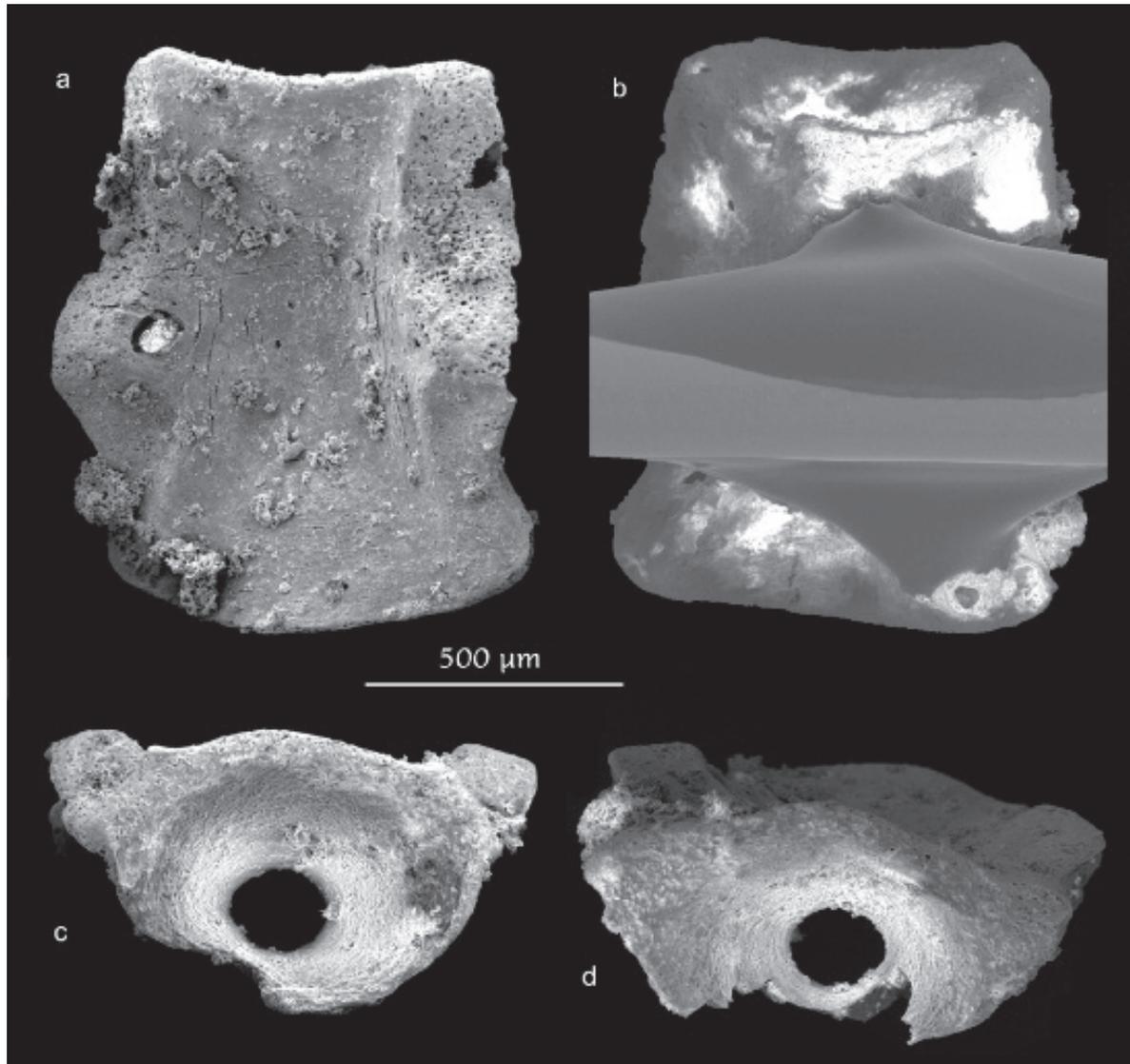


Abb. 4: Microsauria, Wirbel (Theisbergstegen): a) dorsal, b) ventral (Blick auf Befestigung) c) posterior, d) anterior.

liegenden, in der Mitte unterbrochenen Längsleisten. Auf der Ventralseite weist der Neuralbogen lateral zum Centrum in der vorderen Hälfte auf jeder Seite je ein großes, fast kreisrundes Foramen auf. In der Mitte wirkt der Neuralbogen leicht eingeschnürt.

## 5. Diskussion

Die ältesten Nachweise von Lepospondyli im Saar-Nahe-Becken stammen aus den Ablagerungen der Seen der Remigiusberg-Formation des unteren Rotliegend. Von dort sind isolierte Microsauria- und Lysorophia-Wirbel nachgewiesen. In den geringfügig jüngeren Ablagerungen der Altenglan-Formation ist *Phlegethontia*, ein Vertreter der Aistopoda, nachgewiesen. Von Werschweiler bei St. Wendel stammt das artikuliert Skelett von *Altenglanerpeton schroederi*, dem ältesten artikuliert erhaltenen Microsaurier des Saar-Nahe-Beckens. Von der Quirnbach-Formation sind die untersuchten

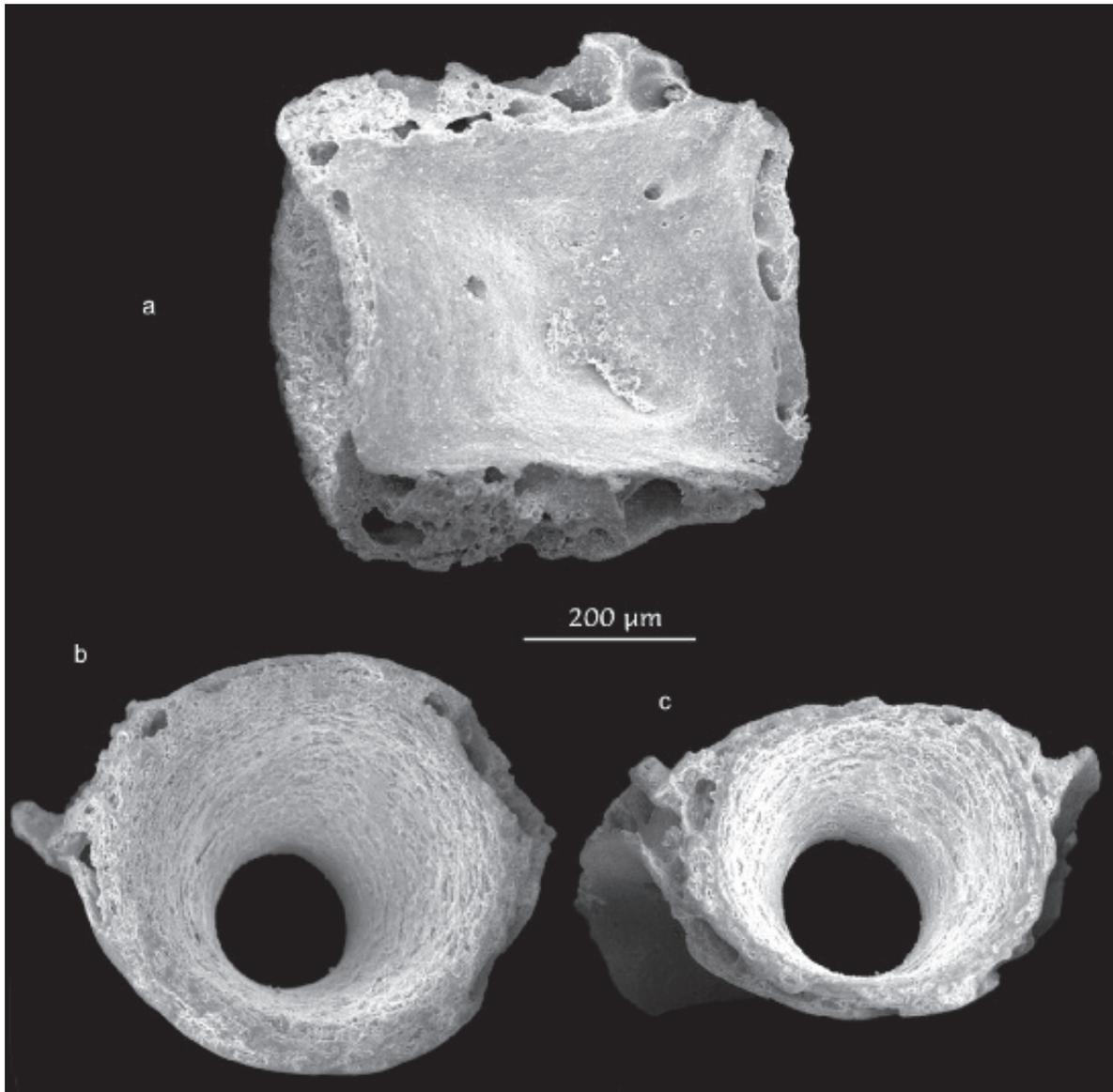


Abb. 5: Microsauria, Wirbel (Sobernheim-Steinhardt, Hohlweg): a) dorsal, b) anterior, c) posterior.

Proben fast fossilfrei und es konnten nur sehr kleine, schlecht erhaltene und nicht identifizierbare Knochenbruchstücke nachgewiesen werden.

Aus den laminierten Ablagerungen der großen Seen der Meisenheim-Formation – Jeckenbach-See, Niederkirchen-See, Odernheim-See, Kappeln-See sowie Humberg-See – stammen die artikuliert erhaltenen *Batropetes*-Skelette. Bei diesen fünf Seen handelt es sich nach BOY (2003) um tiefe Seen mit deltaischen Verfüllungen. Von diesen Seen stammt auch eine Vielzahl von Temnospondyli, während außer vom Humberg-See keine Seymouriamorpha bekannt sind. Ein sehr ähnlicher See ist der etwas ältere Alsenz-See, aus dessen Ablagerungen das artikuliert erhaltene Exemplar des Aïstopoden *Oestocephalus guettleri* stammen soll (KRÄTSCHMER 2006). Aus anderen Seen sind bisher noch keine artikulierten Lepospondyli-Reste bekannt, nur die bereits erwähnten isolierten Einzelknochen.

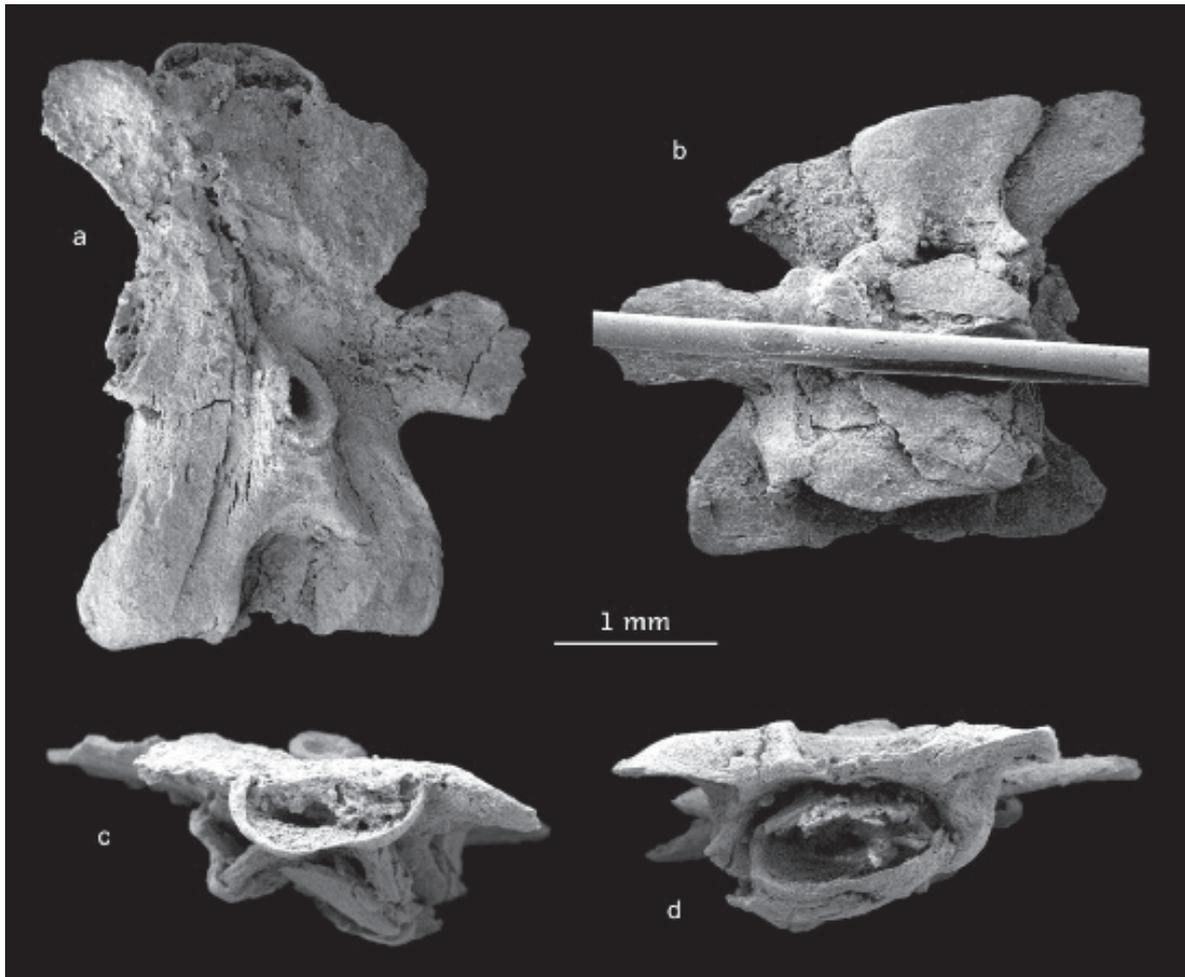


Abb. 6: Nectridea, Wirbel (Sobernheim-Steinhardt, Hohlweg): a) dorsal, b) ventral (Blick auf Befestigung), c) posterior, d) anterior.

In der Nahe-Gruppe wurden weitere Seen von der Donnersberg- bis Wadern-Formation – Boos-See, Niederhausen-See, Altenbamburg-See, Jakobsweiler-See, Winnweiler-See, Bockenau-See und Sobernheim-See – untersucht. Dort fehlen jegliche Hinweise auf das Vorkommen von Lepospondyli. Lediglich Temnospondyli und Seymouriamorpha konnten anhand isolierter Reste von dort nachgewiesen werden. Dasselbe gilt für die Seen der Wetterau.

Lediglich in dem ebenfalls zur Wadern-Formation gehörenden Dornbach-See konnten Lepospondyli nachgewiesen werden. Aus den Ablagerungen dieses Sees stammen *Microsauria*-, *Phlegethontia*- und *Lysorophia*-Wirbel.

Die Lücken im Vorkommen der Lepospondyli deuten – falls es sich nicht um einen eher unwahrscheinlichen, erhaltungsbedingten Effekt handelt – darauf hin, dass zwischenzeitlich – eventuell durch eine minimale, kurzfristig auftretende Veränderung der Lebensbedingungen – keine oder nur sehr wenige Lepospondyli in den Seen dieser Gegend lebten. Möglicherweise lebten sie währenddessen in den zu- bzw. ableitenden Flusssystemen. Für eine mögliche Abwanderung aus der Pfalz spricht das Vorkommen von *Batropetes* im sächsischen Döhlen-Becken bei Niederhäslich (GLIENKE 2013), zumal dieses Vorkommen deutlich jünger ist als die Pfälzer Vorkommen.

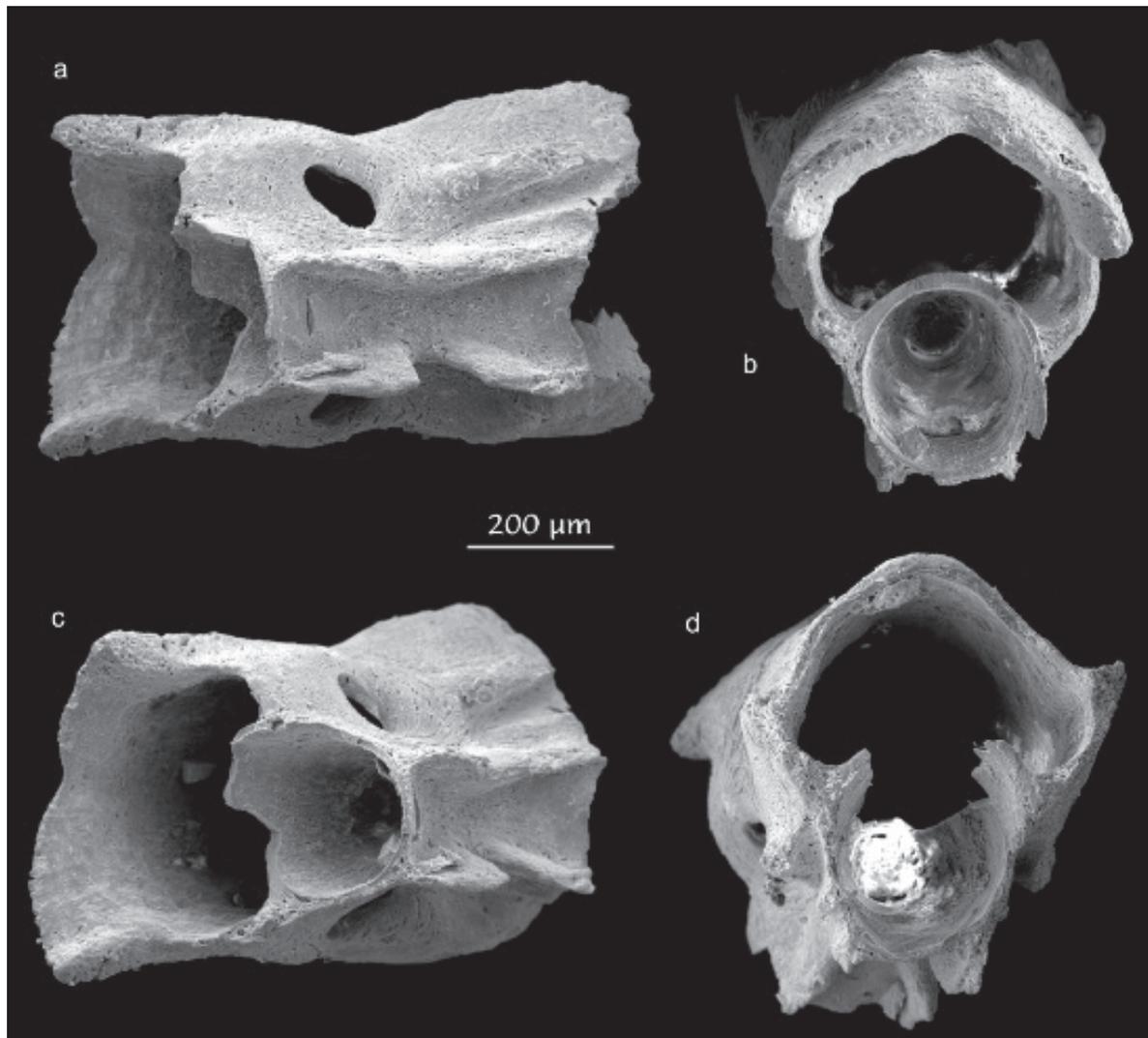


Abb. 7: Aistopoda, Wirbel (Sobernheim-Steinhardt, Hohlweg): a) ventral, b) posterior, c) anterior/ventral, d) anterior.

Eine als Ursache infrage kommende mögliche Veränderung der Lebensbedingungen kann aber unter den Amphibien nur die Lepospondyli betroffen haben, denn Temnospondyli überdauerten diesen Zeitabschnitt in den saarpfälzischen Seen unverändert. Ob die Arten, die sich zur Zeit des späten Rotliegend wieder in den Seen der Pfalz ausbreiteten, die gleichen wie vorher waren, oder ob sie sich verändert hatten, bzw. ob es sich um völlig andere, neu aus anderen Gebieten eingewanderte Lepospondyli-Arten handelt, ist anhand der Einzelknochen nicht festzustellen, da deren Bestimmung bis auf Artniveau mangels charakteristischer spezifischer Merkmale nicht möglich ist.

## 6. Zur Phylogenie der Microsauria

Das Vorkommen der Microsauria im saarpfälzischen Rotliegend ist generell sehr lückenhaft belegt: in der Altenglan-Formation (*Altenglanerpeton*) und in der deutlich späteren Meisenheim-Formation (*Batropetes*). Aus der unteren bis mittleren Remigius-

berg-Formation sowie aus der Wadern-Formation sind außerdem einzelne Microsauria-Wirbel bekannt, die jedoch keine Rückschlüsse auf die jeweilige Art ermöglichen, aber anzeigen, dass offenbar über eine größere Zeitspanne des Rotliegend Microsauria im Saar-Nahe-Becken lebten.

Bei den bisher bekannten Taxa (*Batropetes* und *Altenglernerpeton*) handelt es sich offensichtlich um mehr oder weniger stark abgeleitete Formen. Nach dem Kladogramm (GLIENKE 2012) steht die monophyletische Familie der Brachystelechidae isoliert von den übrigen Microsauria. Auch der Vergleich mit anderen Taxa zeigt, dass sich die Vertreter der Brachystelechidae untereinander sehr stark ähneln, aber sich ziemlich deutlich von anderen Taxa unterscheiden. Dies deutet möglicherweise auf eine längere, isoliert von den übrigen Microsauria verlaufende Entwicklungslinie hin, die fossil nicht dokumentiert ist. Über das Entstehungsgebiet der Brachystelechidae kann nur spekuliert werden. Es könnte Europa sein, da die ältesten Vertreter von hier kommen. Jedoch ist zu berücksichtigen, dass der entsprechende Zeitraum (Asselium) in Nordamerika schlecht mit Tetrapoden belegt ist.

Die saarpfälzischen *Batropetes*-Exemplare entstammen der Meisenheim-Formation aus verschiedenen Seen unterschiedlichen Alters. *Batropetes niederkirchensis* stammt aus dem Niederkirchen-See (M 6) und ist somit einer der ältesten Vertreter der Gattung *Batropetes*. Aus dem gleich alten Jeckenbach-See stammt möglicherweise auch *Batropetes palatinus* (MNHM PW 2003/51-LS, dessen Herkunft nicht völlig sicher ist). Aus dem nächstjüngeren Odernheim-See (M 8) ist nur *Batropetes palatinus* belegt. Aus dem Kappeln-See (M 9) stammen *Batropetes appelensis* und *Batropetes palatinus*. Aus dem Humburg-See, dem jüngsten dieser Seen (M 10 Top), stammt nur ein Exemplar von *Batropetes palatinus* (MB. Am. 1232), allerdings ist dessen Herkunft nicht völlig sicher. Falls die Fundortangaben zutreffen, zeigt dies, dass *Batropetes palatinus* über die gesamte Zeitspanne, für die *Batropetes* in der Pfalz nachgewiesen ist, dort lebte, während *Batropetes niederkirchensis* nur aus M 6 bekannt ist. Es ist aber naheliegend, dass wenigstens einige Arten zeitweilig sympatrisch vorkamen. Dies zeigt sich insbesondere im gemeinsamen Vorkommen von *Batropetes palatinus* und *Batropetes appelensis* im Kappeln-See.

Der deutlich jüngere *Batropetes fritschi* ist nur aus Sachsen – von Niederhäslich im Döhlen-Becken – bekannt. Aus dieser Zeit gibt es in der Pfalz keinen Nachweis von *Batropetes* mehr. Allerdings gibt es im saarpfälzischen Rotliegend Hinweise auf ein späteres Vorkommen von Microsauria in Form von einzelnen Wirbeln in der Wadern-/Sponheim-Formation, die sich jedoch keiner genaueren systematischen Einheit zuordnen lassen.

Sowohl das möglicherweise gleichzeitige Vorkommen zweier *Batropetes*-Arten in den Seen von Niederkirchen und Jeckenbach als auch die Verteilung im Kladogramm legen nahe, dass es sich bereits um abgeleitete Formen handelt und keine ein direkter Vorläufer der anderen ist. Ihr hypothetischer Vorfahr könnte zur Zeit des tiefen Rotliegend in das Saar-Nahe-Becken eingewandert sein. Da bisher jeglicher ältere Hinweis auf *Batropetes* fehlt, kann dies jedoch nicht rekonstruiert werden.

Der sächsische *Batropetes fritschi* könnte durchaus eine abgeleitete Form von *Batropetes palatinus* darstellen. Beide Arten sind sich sehr ähnlich, aber *Batropetes fritschi* ist deutlich jünger als *Batropetes palatinus*, sodass eine Abwanderung von *Batropetes palatinus* aus der Pfalz nach Sachsen möglich wäre. Da viel Zeit zwischen dem jüngsten Nachweis von *Batropetes palatinus* und dem Auftauchen von *Batropetes fritschi* liegt, kann sich die Art durchaus verändert haben, zumal es sich um keine großen Unterschiede handelt. Bisher gibt es jedoch noch keine weiteren Nachweise von *Batropetes*, sowohl aus der dazwischenliegenden Zeit als auch der angenommenen Wander-

strecke, die diese Ausbreitung bestätigen könnten. Auch dies zeigt wieder Überlieferungslücken, die sich mithilfe der einzelnen Wirbel jedoch nicht schließen lassen.

## 7. Ergebnisse

Im Saar-Nahe-Becken stammen die ältesten nachgewiesenen Lepospondyli-Reste – isolierte Microsauria- und Lysorophia-Wirbel – aus der Remigiusberg-Formation. Aus der etwas jüngeren Altenglan-Formation stammt *Altenglanerpeton* und aus der deutlich jüngeren Meisenheim-Formation *Batropetes* und wohl auch *Oestocephalus*. Aus der Nahe-Gruppe fehlen Hinweise auf Lepospondyli, mit einer Ausnahme: Aus dem Dornbach-See der Wadern-Formation sind Nectridea, Lysorophia und Aïstopoda nachgewiesen. Das lückenhafte Auftreten der Lepospondyli weist eventuell auf eine minimale, kurzfristig auftretende Veränderung der Lebensbedingungen in bzw. an den damaligen Seen hin.

Das anzunehmende zeitgleiche Vorkommen der Pfälzer *Batropetes*-Arten und ihre Verteilung im Kladogramm legen nahe, dass es sich bereits um abgeleitete Formen handelt, deren hypothetischer Vorfahr zur Zeit des tiefen Rotliegend in das Saar-Nahe-Becken eingewandert sein könnte. Der jüngere *Batropetes fritschi* aus dem sächsischen Döhlen-Becken ist *Batropetes palatinus* sehr ähnlich, sodass eine Abwanderung aus der Pfalz nach Sachsen mit späteren Veränderungen möglich wäre (GLIENKE 2015).

## Schriften

- BOY, J. A. (1977): Typen und Genese jungpaläozoischer Tetrapoden-Lagerstätten. – *Palaeontographica*, Abt. A., **156**, S. 111 – 167, Stuttgart.
- (1987): Die Tetrapoden-Lokalitäten des saarpfälzischen Rotliegendes (?Ober-Karbon – Unter-Perm; SW-Deutschland) und die Biostratigraphie der Rotliegend-Tetrapoden. – *Mainzer geowissenschaftliche Mitteilungen*, **16**, S. 31 – 65, Mainz.
- (2003): Exkursion 2: Paläoökologie permokarbonischer Seen. – *Terra Nostra*, **5/2003**, (Biodiversität, exogene und endogene Hintergründe). S. 188 – 215, Potsdam.
- BOY, J. A. & HANEKE, J. & KOWALCZYK, G. & LORENZ, V. & SCHINDLER, T. & STOLLHOFEN, H. & THUM, H. (2012): Rotliegend im Saar-Nahe-Becken, am Taunus-Südrand und im nördlichen Rheingraben – In: Deutsche Stratigraphische Kommission (Hrsg., Subkommission Perm-Trias): *Stratigraphie von Deutschland X. Rotliegend. Teil I: Innervariatische Becken*. – Schriftenreihe der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften, **61**, S. 254 – 377, Hannover.
- BOY, J. A. & SCHINDLER, T. (2000): Ökostratigraphische Bioevents im Grenzbereich Stephanium / Autunium (höchstes Karbon) des Saar-Nahe-Beckens (SW-Deutschland) und benachbarter Gebiete. – *N. Jb. Geol. Paläontol., Abh.*, **216** (1), S. 89 – 152, Stuttgart.
- CARROLL, R. L. (1998): Order Microsauria DAWSON 1863. – In: WELLNHOFER, P. (Hrsg.): *Handbuch der Paläoherpetologie*, Teil 1, Lepospondyli. S. 1 – 72, (Friedrich Pfeil) München.
- (2000): Lepospondyls. – In: CARROLL, R. L. & HEATWOLE, H. (Hrsg.): *Amphibian Biology*, Volume 4, *Palaeontology, The Evolutionary History of Amphibians*. S. 1198 – 1269, (Surrey Beatty & Sons) Chipping Norton, Australia.
- FALKE, H. (1974): Die Stellung des saarpfälzischen Rotliegendes innerhalb des kontinentalen Perms von Mittel- und Westeuropa. – *Jb. Mitt. oberrhein. geol. Verein*, **56**, S. 167 – 193, Stuttgart.

- GLIENKE, S. (2012): A new „microsaur“ (Amphibia; Lepsospondyli) from the Rotliegend of the Saar-Palatinate region (Carboniferous/Permian transition; West Germany). – *Paläontol. Z.*, **86**, S. 297–311, Berlin, Heidelberg.
- (2013): A taxonomic revision of *Batropetes* (Amphibia, Microsauria) from the Rotliegend (basal Permian) of Germany. – *N. Jb. Geol.Paläontol., Abh.*, **269** (1), S. 73–96, Stuttgart.
  - (2015): Two new species of the genus *Batropetes* (Tetrapoda; Lepsospondyli) from the Central European Rotliegend (basal Permian) in Germany. – *Journal of Vertebrate Paleontology*, **35** (2), S. 1–27 (Taylor & Francis) Abington.
- HANEKE, J., BOY J. A. & LORENZ, V. (2005): Permokarbon. – In: Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz Mainz (Hrsg.): *Geologie von Rheinland-Pfalz*. S. 73–137, (Schweizerbart) Stuttgart.
- KRÄTSCHMER, K. (2006): *Oestocephalus guettleri* n. sp. – Erster artikulierter Aïstopode aus dem südwestdeutschen Saar-Nahe-Becken. – *Geowiss. Beiträge zum Saarpfälzischen Rotliegenden*, **4**, S. 47–76, Odernheim am Glan.

Anschrift der Autorin:  
Dr. SABINE GLIENKE,  
Gabelsbergerstraße 10a, D-67551 Worms;  
E-Mail: [dr.glienke@gmx.de](mailto:dr.glienke@gmx.de) .

Manuskript eingegangen am 29.11.2014