

Die Fauna der Porphyroide bei Singhofen im Westtaunus (TK 25 Bl. 5713 Katzenelnbogen)

THOMAS KIRNBAUER & KLAUS-WERNER WENNDORF

Kurzfassung: Aus der Roth-Formation (Unterems, Unterdevon) werden aus der Umgebung von Singhofen im Westtaunus (TK 25 Bl. 5713 Katzenelnbogen) neue Fossilfunde bekanntgegeben. Ausgewertet wurden Faunen aus zwei Porphyroiden sowie einer benachbarten Schillbank. Basierend auf Eigenfunden, der Neubestimmung alten Sammlungsmaterials und einer kritischen Durchsicht der Literatur wird eine aktuelle Faunenliste des bekannten *Limoptera*-Porphyroids und des (hangenden) Touristenstein-Porphyroids vorgestellt.

Beide Porphyroide weisen große Ähnlichkeiten in der Faunenzusammensetzung auf und sind durch das Vorherrschen land- und küstennaher Formen charakterisiert, die mit Faunen des offenen marinen Bereiches vermischt sind. Die atypische Faunenvergesellschaftung unterscheidet sich grundlegend von den im Liegenden und Hangenden anzutreffenden üblichen Brachiopoden-Vergesellschaftungen, die Landferne und eher vollmarine Lebensverhältnisse anzeigen. Beide Befunde können auf den speziellen Sedimentationsmechanismus der Porphyroide (submarine „pyroclastic debris flows“) zurückgeführt werden. Beim katastrophenartigen Transport des pyro- und epiklastischen Materials wurden Organismen eingewirbelt, mitgeschleppt und in einem anderen Faziesbereich abgelagert. Durch überlebende Individuen, möglicherweise auch durch mitgeschleppte Larven, kam es anschließend zu einer Wiederbesiedlung an der Oberfläche des pyroklastischen Materials. Die Fauna war demnach allochthon für die Region, aber autochthon für das Porphyroid als Sedimentkörper.

In einem speziellen paläontologischen Teil erfolgen Anmerkungen zu folgenden Arten:

Trilobita:

Scabrella spinosissima (SCHLÜTER, 1900)

Lamellibranchiata:

Leptodesma (Leiopteria) crenato-lamellosa (SANDBERGER, 1854)

Leptodesma (Leiopteria) pseudolaevis (OEHLERT, 1882)

Limoptera (Limoptera) bifida (SANDBERGER, 1854)

Kochia capuliformis (KOCH, 1881)

Phtonia cf. antiqua DAHMER, 1934

Grammysia ovata SANDBERGER, 1854

Grammysia Beyrichi BEUSHAUSEN, 1889

Grammysia abbreviata SANDBERGER, 1854

Cypricardella unioniformis (SANDBERGER, 1854)

Myophoria Proteus BEUSHAUSEN, 1895

Palaeosolen costatus (SANDBERGER, 1854)

Incertae sedis:

Coleoprion gracilis SANDBERGER, 1852

Abstract: Modified rich faunas of the Roth-formation (Lower-Emsium, Lower-Devonian) in the Singhofen area (western Taunus, southern Rhenish Massif) are described. Faunas from two submarine pyroclastic debris flow-sediments ("porphyroids") and a shell-concentration of a nearby location have been compared. An actual fossil-list is presented based on selfcollected fossils, new investigations of old collections and also based on a critical survey of the present literature.

Limoptera- and the younger Touristenstein-porphyroid show great similarities in the composition of their faunas. The special character of the porphyroid fauna differs fundamentally from other Lower-Emsian faunas. Both observations are connected with the special sedimentary mechanism of the porphyroids (pyroclastic debris flows).

A special paleontologic part contains notes about some species (list see above).

Inhalt

1. Einleitung
2. Geologische Beschreibung
 - 2.1. *Limoptera*-Porphyroid
 - 2.2. Touristenstein-Porphyroid
 - 2.3. Schillbank „Katz1“
3. Paläontologische Auswertung
 - 3.1. Porphyroid-Fauna
 - 3.2. Fauna der Schillbank
4. Anmerkungen zur Fazies der Porphyroid-Fauna
5. Stratigraphische Konsequenzen
6. Paläontologische Beschreibungen und Bemerkungen
Schriften
Anhang (Faunenliste der Porphyroide bei Singhofen)

1. Einleitung

In der Gegend von Singhofen im Westtaunus (TK 25 Bl. 5713 Katzenelnbogen) treten in geschiefertem Sedimenten des Unterems mehrere pyroklastische Horizonte auf, die seit dem letzten Jahrhundert als Porphyroide bezeichnet werden. Sie besitzen Mächtigkeiten vom m- bis zum 10er m-Bereich und sind seit über 150 Jahren durch ihre reiche und faziell abweichende Faunenführung bekannt (vgl. KIRNBAUER 1991). Der meist hervorragende Erhaltungszustand der Fossilien dürfte auf die Feinkörnigkeit des einbettenden pyroklastischen Sediments und die rasche Einbettung zurückzuführen sein.

Fossilien aus den Porphyroiden bei Singhofen befinden sich in vielen älteren öffentlichen Sammlungen mit umfangreicheren Unterdevon-Beständen. Das Material wurde fast ausschließlich im letzten Jahrhundert gesammelt, als die Porphyroide in mehreren Steinbrüchen abgebaut wurden. Von der Verwendung dieses Gesteins zum Bau von Fundamenten, Kellern und Sockelgeschossen von Fachwerkhäusern zeugt z. B. das Bruchsteinmauerwerk der Altbäckersmühle im Hasenbachtal (Abb. 1).

Fossilfunde in den dortigen Steinbrüchen durch Bergmeister E. RAHT aus Holzappel veranlaßten SANDBERGER (1847, S. 24) zu einer ersten Mitteilung in seinem Werk „Uebersicht der geologischen Verhältnisse des Herzogthums Nassau“. ZEILER & WIRTGEN (1851) verfaßten die erste Veröffentlichung über die in den Porphyroiden gefundene Fauna und zählten 33 Arten auf. Wenig später, 1854, wurden die ersten Abbildungen von Lamelli-branchiata aus Singhofen publiziert (G. & F. SANDBERGER 1850/56, Taf. 27–30). Auch in den Arbeiten MAURERS sowie in den Monographien von KOCH (1883) über die Homalontinae, von FRECH (1891) über die Aviculiden und von BEUSHAUSEN (1895) über die Lamelli-

branchiata wurde stets auf die reichen Fossilfunde von Singhofen Bezug genommen. Dabei wurden zahlreiche neue Arten vorgestellt.

Folgenden Personen sei für ihre Hilfe beim Zustandekommen dieser Arbeit gedankt: Dr. OTTO EICHELE, Koblenz, für Rat und technische Hilfen; Dr. MICHAEL GEISTHARDT und ERHARD ZENKER, beide Naturwissenschaftliche Sammlung des Museums Wiesbaden, für die Überlassung von Stücken aus der Sammlung SANDBERGER; BRUNHILDE GRÄSSLE, Köln, für die Unterstützung mit Sammlungsmaterial; Prof. Dr. WINFRIED HAAS, Bonn, für Bestimmungshilfen; Dr. HANS-GEORG MITTMAYER, Geologisches Landesamt Rheinland-Pfalz, Mainz, für Bestimmungen und die Überlassung seiner Faunenliste; PETER MÜLLER, Langenhahn, für gemeinsame Geländearbeit und das Bereitstellen von Sammlungsmaterial; den Mitgliedern des PALÄONTOLOGISCHEN ARBEITSKREISES KOBLENZ für die Unterstützung bei gemeinsamer Geländearbeit zur Erfassung der Häufigkeit der Faunenelemente in den Singhofener Porphyroiden; Dr. HERMANN REQUADT, Geologisches Landesamt Rheinland-Pfalz, Mainz, für die bereitwillige Überlassung seiner Kartierergebnisse von TK 25 Bl. 5713 Katzenelnbogen; Dr. MARTIN SANDER, Kustos des Paläontologischen Institutes der Universität Bonn, für die Ausleihe aus der Institutssammlung und OLAF VOGEL, Präparator der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft, Frankfurt a. M., für Ratsschläge und die Überlassung von privatem Trilobitenmaterial.

2. Geologische Verhältnisse

Das Arbeitsgebiet liegt in der Biebricher Schuppe, die im Nordwesten durch die Biebricher Aufschiebung von der „Lahn-Mulde“ und im Südosten durch die Bärbacher Aufschiebung vom „Katzenelnbogen-Niederneisener Sattel“ getrennt wird. Die Schuppe besteht aus einer überwiegend nach Südosten einfallenden Wechsellagerung von Silt-schiefern und Sandsteinen, in die Porphyroidhorizonte eingeschaltet sind. Die Sedimentabfolge wird dem unteren und mittleren Unterems (Roth-Formation) zugeordnet und als laterale Vertretung der Weinähr- und Seelbach-Formation der „Lahn-Mulde“ angesehen (REQUADT 1990, 1991).

Vom Unterlauf des Hasenbachtals, ca. 2,5 km östlich Singhofen, sind im Bereich der Altbäckersmühle zwei Porphyroide bekannt, die jeweils an beiden Talhängen aufgeschlossen sind (Abb. 1). Beide Porphyroide lassen sich anstehend oder in Lesesteinen jeweils auf über 1 km streichender Länge nach Westsüdwesten verfolgen, wo sie die linke und rechte Talflanke des Deuselbach-Tälchens (in der TK 25 nicht benannt) begleiten. Das nördliche (liegende) Porphyroid ist seit A. FUCHS (1899, S. 88) als *Limoptera*-Porphyroid bekannt. Für das südliche Porphyroid führte H. REQUADT (Geologisches Landesamt Rheinland-Pfalz, Mainz) im Rahmen der derzeitigen Spezialkartierung von Bl. 5713 Katzenelnbogen den Namen Touristenstein-Porphyroid ein. Es befindet sich ca. 170–190 m im Hangenden des *Limoptera*-Porphyroids.

Faunen in den streichenden Fortsetzungen der beiden Porphyroide (z. B. am Touristenstein) wurden in dieser Arbeit ebensowenig berücksichtigt wie die nach KOCH (1881, S. 216 f.) der Singhofener Fauna gleichartige Fossilvergesellschaftung in Porphyroiden bei Lollschied und Roth.

2.1. *Limoptera*-Porphyroid

Fundpunkt 217 (Gemeindesteinbruch Singhofen)

560 m ost-südöstlich Weißer Stein liegt der aufgelassene Singhofener Gemeindesteinbruch (R 34 19 050 H 55 71 150). Er ist identisch mit dem von ZEILER & WIRTGEN (1851, S. 287) erwähnten „obere(n) Singhofener Bruch, 1/2 Stunde südöstlich von Singhofen“. Das Porphyroid tritt hier in einer charakteristischen mürben Ausbildung mit gelblich-

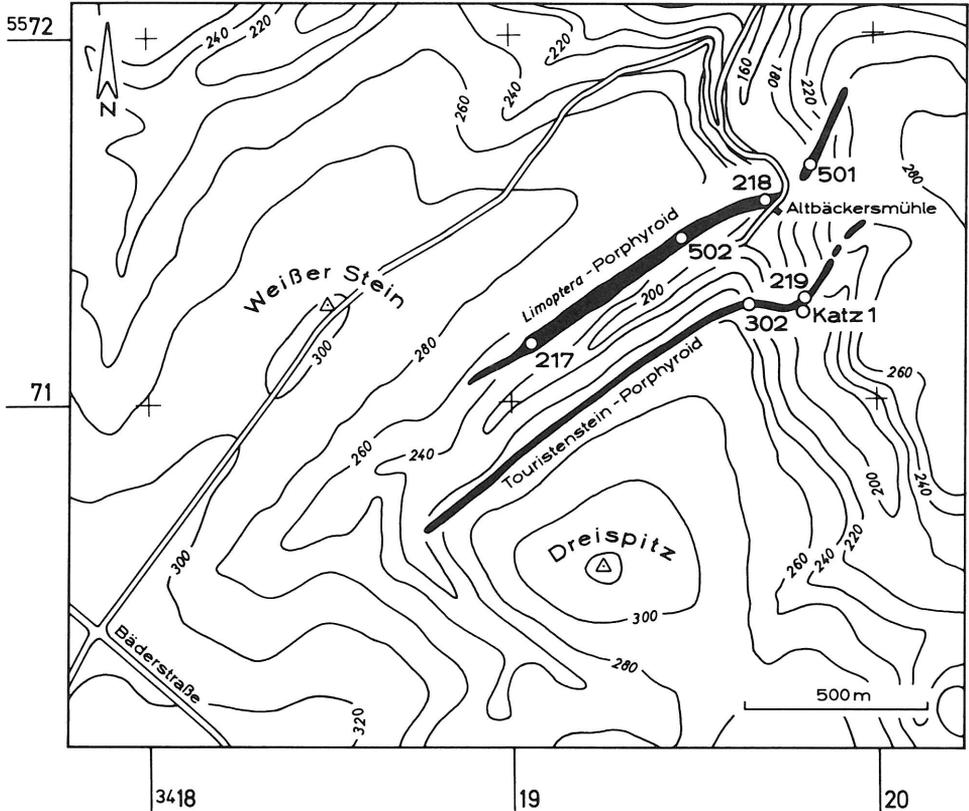


Abb. 1: *Limoptera*- und *Touristenstein*-Porphyroid im Bereich des Hasenbachtalles ost-südöstlich Singhofen (nach Kartierung H. REQUADT) mit Lage der Fundpunkte (Erläuterung im Text).

ockerfarbenen Tönungen auf (vgl. KIRNBAUER 1991, S. 86), die an den anderen untersuchten Fundpunkten nicht anzutreffen ist. Dies dürfte auf die exponierte Höhenlage zurückzuführen sein, durch die das Porphyroid der mesozoisch-tertiären Verwitterung im besonderen Maße ausgesetzt war. Die Mächtigkeit des Porphyroids an dieser Stelle ist unbekannt, beträgt aber mit Sicherheit mehrere Meter.

Der Steinbruch war im letzten Jahrhundert berühmt für seine Faunenfunde und lieferte von allen Steinbrüchen bei Singhofen die reichhaltigste Fauna (ZEILER & WIRTGEN 1851, S. 287). In den Karten von KAYSER (1891) und A. FUCHS (1915 a) ist er durch eine Fossilsignatur gekennzeichnet. Das in alten Sammlungen vorhandene Singhofener Fossilmaterial scheint, der petrographischen Ansprache zufolge, ausnahmslos in diesem Steinbruch gesammelt worden zu sein. Er stellt deswegen die Typuslokalität für folgende Formen dar:

- Scabrella spinosissima* (SCHLÜTER, 1900)
- Digonus ornatus linguatus* WENNDORF, 1990
- Nuculites affinis* (BEUSHAUSEN, 1889)
- Palaeoneilo unioniformis* (SANDBERGER, 1854)

Myophoria cf. *inflata* BEUSHAUSEN, 1895
Myophoria cf. *Roemeri* BEUSHAUSEN, 1895
„*Myophoria telliniformis*“ SANDBERGER, 1889
Myophoria Proteus BEUSHAUSEN, 1895
Cypricardella curta BEUSHAUSEN, 1889
Cypricardella unioniformis (SANDBERGER, 1854)
Carydium gregarium BEUSHAUSEN, 1895
Prosocoelus pes anseris (ZEILER & WIRTGEN, 1851)
Palaeosolen costatus (SANDBERGER, 1854)
Grammysia abbreviata SANDBERGER, 1854
Grammysia Beyrichi BEUSHAUSEN, 1889
Grammysia ovata SANDBERGER, 1854
Leptodomus acutirostris (SANDBERGER, 1887)
Leptodomus medius BEUSHAUSEN, 1895
„*Praecardium advena*“ BEUSHAUSEN, 1895
Limoptera (Limoptera) bifida (SANDBERGER, 1854)
Leptodesma (Leioptera) pseudolamellosa MAUZ, 1933
Cardiomorpha Beushauseni A. FUCHS, 1915

Eine Nachsuche in der Halde des Steinbruchs erbrachte reichhaltiges Fossilmaterial. Die Funde sind im Anhang aufgelistet und werden in Kap. 3. statistisch ausgewertet.

Fundpunkt 502 (unterer Singhofener Steinbruch)

In der streichenden Fortsetzung, etwa 500 m nordöstlich des Gemeindesteinbruchs, lag der „untere Singhofener Bruch“ (ZEILER & WIRTGEN 1851, S. 287). Hier, bei R 34 19 440 H 55 71 440, war das *Limoptera*-Porphyroid auf 90 m Länge und ca. 10 m Breite aufgeschlossen. Das Porphyroid ist massig ausgebildet; eine Schichtung konnte nicht eingemessen werden. Im Gegensatz zum Gemeindesteinbruch ist das Gestein hier fest und besitzt eine hellgraue Farbe. Die Fossilführung ist deutlich schwächer als im Gemeindesteinbruch. Auf der Halde wurden gesammelt:

Bucanella sp.
Kochia capuliformis (KOCH)
Myophoria Proteus BEUSHAUSEN
Cypricardella sp.
Carydium gregarium BEUSHAUSEN
Palaeosolen costatus (SANDBERGER)
Mutationella sp.

Fundpunkt 218 (Altbäckersmühle)

Etwa 30 m nordwestlich Altbäckersmühle steht das *Limoptera*-Porphyroid in einer Mächtigkeit von ca. 30 m rippenbildend an (R 34 19 700 H 55 71 560). Die Liegendgrenze wird durch eine Quarzitbank gebildet. Auch hier ist das Gestein fest und besitzt eine mittel- bis dunkelgraue Farbe. Fossilien finden sich, angereichert in quarzitäen Bänken und Linsen, im gesamten Porphyroid, bevorzugt aber in den hangenden Partien. Für weitere Einzelheiten sei auf KIRNBAUER (1991, S. 85) verwiesen.

Das Porphyroid fällt mit 35 bis 45° nach Südosten ein. Nahe der Hangendgrenze, etwa 25 m südwestlich der Mühle, in offensichtlich verrutschten Felsblöcken, die überkippte Schichtung vortäuschen, wurde ein Muschelpflaster beobachtet. *Myophoria* sp., *Cypricardella curta*, *Carydium gregarium*, *Palaeosolen costatus* und *Limoptera (L.) bifida* lassen Einregelung erkennen.

Fundpunkt 501

Am Osthang des Hasenbachtals, ca. 150 m nordöstlich Altbäckersmühle, ist das *Limoptera*-Porphyroid mit einer Mächtigkeit von 15 bis 16 m rippenbildend aufgeschlossen (R 34 19 820 H 55 71 620). In den hangenden Bereich des ansonsten massigen und keine Schichtung aufweisenden Porphyroidkörpers (die Basis wurde sekundär durch Milchquarz verkieselt) schalten sich dunkle Tonschieferpartien (z. T. mit Feldspatbändchen) und bis zu mehrere dm mächtige Quarzit-Bänke ein. Das Porphyroid ist hier fossilarm. Gefunden wurde lediglich ein etwa schieferungsparallel orientiertes Exemplar einer *Limoptera* (*L.*) *bifida*.

2.2. Touristenstein-Porphyroid

Fundpunkt 302 (Östlicher Lollschieder Steinbruch)

Ein weiterer Steinbruch, von ZEILER & WIRTGEN (1851, S. 287) als „östlicher Lollschieder Bruch“ bezeichnet, lag 250 m südsüdwestlich Altbäckersmühle am Westhang des Hasenbachtals (R 34 19 650 H 55 71 270). Das Porphyroid ist hier frischer als im Singhofener Gemeindesteinbruch und besitzt eine mittel- bis dunkelgraue Farbe. ZEILER & WIRTGEN (1851, S. 288) hatten sie als „ins Aschgraue gehend“ charakterisiert. Zwar würde sie „mitunter“ derjenigen des Gemeindesteinbruchs gleichen, doch sei sie dann „etwas glänzender“.

Fossilien aus diesem Steinbruch scheinen in den öffentlichen Sammlungen zu fehlen, obwohl KAYSER (1891) und A. FUCHS (1899) die Fossilführung bekannt war. Aus der Halde des Steinbruchs wurde eine weitere reichhaltige Fauna gesammelt und statistisch ausgewertet (Kap. 3.).

Fundpunkt 219

Die streichende Fortsetzung des Touristenstein-Porphyroids ist am Osthang des Hasenbachtals (R 34 19 800 H 55 71 270) grobgebant bis massig als Rippe aufgeschlossen. Seine Mächtigkeit beträgt ca. 9 m. Liegend- und Hangendgrenze bilden jeweils helle, sehr feste Quarzitbänke. An der Liegend-Grenze fanden sich *Bucanella tumida* und Gastropoda indet. (KIRNBAUER 1991, S. 86, 214).

2.3. Schillbank „Katz1“

Ca. 15 m im Hangenden des Touristenstein-Porphyroids steht an der rechten Flanke des Hasenbachtals, 200 m südsüdöstlich Altbäckersmühle, ca. 50 m südlich des Holzsteiges über den Bach, eine Schillbank an (R 34 19 800 H 55 71 240). Sie ist auf mehr als 20 m streichender Länge aufgeschlossen und fällt mit 30 bis 35° nach Südosten ein. Die Mächtigkeit liegt im cm- bis dm-Bereich (max. 20 cm). Nebengestein ist eine Tonschiefer-Siltstein-Wechselfolge mit z. T. über 10 cm langen Wurmspuren. Die durch Limonit rötlich-bräunlich gefärbte Bank enthält dichte Schillpackungen von überwiegend *Chonetacea*, in die andere Faunenbestandteile eingestreut sind (Tab. 2).

Um die Besonderheiten in der Zusammensetzung der Porphyroidfaunen deutlich werden zu lassen, wurde die Fauna der Schillbank statistisch ausgewertet (Kap. 3.).

3. Paläontologische Auswertung

An den Porphyroid-Fundpunkten 217 und 302 wurden 525 bzw. 556, in der Schillbank „Katz1“ 1181 Fossilreste geborgen, bestimmt und statistisch ausgewertet (Tab. 1, 2). Die Aufsammlungen erfolgten in den Jahren 1992 bis 1994 durch die Autoren und den PALÄONTOLOGISCHEN ARBEITSKREIS KOBLENZ, die Bestimmungen führte K.-W. WENNDORF durch.

Die prozentualen Häufigkeitsverteilungen der Fundpunkte 217, 302 und „Katz1“ sind in Abb. 2a und 2b zusammengestellt.

Die graphische Darstellung verdeutlicht in augenfälliger Weise, daß die Faunenzusammensetzungen der beiden untersuchten Porphyroide (Fundpunkte 217 und 302) erstaunliche Ähnlichkeiten aufweisen, aber erheblich von der Fauna der Schillbank (Fundpunkt „Katz1“) abweichen.

Tab. 1: Häufigkeitsverteilung der Porphyroidfauna.

	Fundpunkt 217		Fundpunkt 302	
	Anzahl	%	Anzahl	%
Flossenstachel			1	0,18
<i>Scabrella spinosissima</i> (SCHLÜTER, 1900)	1	0,19		
<i>Digonus ornatus linguatus</i> WENNDORF, 1990	9	1,71	4	0,72
<i>Digonus</i> sp.			5	0,9
<i>Treveropyge</i> sp.	2	0,38		
<i>Zygobeyrichia nassoviensis</i> (KEGEL, 1913)			1	0,18
<i>Bembexia alta</i> (DREVERMANN)	18	3,43	4	0,72
<i>Bucanella</i> sp.	14	2,67	8	1,44
<i>Pedasiola elzia</i> SIMPSON, 1940	2	0,38	2	0,36
<i>Phragmostoma nassovicum</i> SPIESTERSBACH, 1942			1	0,18
<i>Coleoprion gracilis</i> SANDBERGER, 1852			4	0,72
<i>Tentaculites</i> sp.	2	0,38	4	0,72
<i>Limoptera (Limoptera) bifida</i> (SANDBERGER, 1854)	44	8,38	58	10,43
<i>Leptodesma (Leioptera) pseudolaevis</i> (OEHLERT, 1882)	4	0,76	6	1,08
<i>Palaeosolen costatus</i> (SANDBERGER, 1854)	53	10,1	28	5,04
<i>Myophoria inflata</i> F. A. ROEMER	13	2,48		
<i>Myophoria Beushauseni</i> MAURER	3	0,57		
<i>Myophoria</i> cf. <i>Roemeri</i> BEUSHAUSEN, 1895	6	1,14	2	0,36
<i>Myophoria Proteus</i> BEUSHAUSEN, 1895	13	2,48	16	2,88
<i>Myophoria</i> sp.	1	0,19	5	0,9
<i>Nuculana Frechi</i> BEUSHAUSEN, 1895			1	0,18
<i>Nuculites solenoides cultrata</i> (BEUSHAUSEN, 1895)	1	0,19	3	0,54
<i>Nuculites ellipticus</i> (MAURER, 1886)	1	0,19		
<i>Nucula</i> sp.	1	0,19		
<i>Cypricardella curta</i> BEUSHAUSEN, 1889	14	2,67	2	0,36
<i>Cypricardella elongata</i> BEUSHAUSEN, 1889	3	0,57	1	0,18
<i>Cypricardella subovata</i> BEUSHAUSEN, 1889	1	0,19	6	1,08
<i>Cypricardella unioniformis</i> (SANDBERGER, 1854)	8	1,52	1	0,18
<i>Cypricardella</i> sp.	6	1,14		
<i>Grammysia ovata</i> SANDBERGER, 1854	6	1,14	1	0,18
<i>Grammysia abbreviata</i> SANDBERGER, 1854	1	0,19		
<i>Gosseletia</i> sp.			1	0,19
<i>Carydium gregarium</i> BEUSHAUSEN, 1895	47	8,95	83	14,93
<i>Leptodomus acutirostris</i> (SANDBERGER, 1887)	3	0,57	4	0,72
<i>Prosocoelus pes anseris</i> (ZEILER & WIRTGEN, 1851)	1	0,19		
<i>Phtonia diensti</i> DAHMER, 1934			1	0,18
<i>Mutationella confluentina</i> (A. FUCHS, 1907)	171	32,57	272	48,92
<i>Mutationella guerangeri</i> (VERNEUIL)	60	11,43	25	4,5
<i>Plebejochonetes plebejus</i> (SCHNUR, 1853)	3	0,57	3	0,54
<i>Oligoptycherhynchus</i> sp. aff. <i>daleidensis</i> (F. ROEMER, 1844)	10	1,9	3	0,54
Summe	525	99,98	556	100,02

Tab. 2: Häufigkeitsverteilung der Fauna der Schillbank (Fundpunkt „Katz1“).

	Fundpunkt „Katz1“	
	Anzahl	%
<i>Arduennella Maillieuxi</i> (ASSELBERGHS, 1923)	1	0,08
<i>Burmeisterella quadrispinosa</i> WENNDORF, 1990 Pleurotergite	1	0,08
<i>Tentaculites</i> sp.	4	0,34
<i>Bembexia alta</i> (DREVEVERMANN)	3	0,25
<i>Bucanella tumida</i> (SANDBERGER, 1852)	2	0,17
<i>Leptodesma (Leiopteria) crenato-lamellosa</i> (SANDBERGER, 1854)	1	0,08
<i>Gosseletia</i> sp.	1	0,08
<i>Myophoria</i> sp.	1	0,08
<i>Cypricardella</i> sp.	1	0,08
<i>Chonetes sarcinulatus</i> (SCHLOTHEIM, 1820)	1006	85,18
<i>Loreleiella dilatata</i> (F. ROEMER, 1844)	9	0,76
<i>Tropidoleptus carinatus</i> CONRAD	42	3,56
<i>Oligoptycherhynchus</i> sp. aff. <i>daleidensis</i> (F. ROEMER) det. MITTMEYER	66	5,59
<i>Leptostrophia</i> sp.	7	0,59
<i>Arduspirifer arduennensis prolatestriatus</i> MITTMEYER, 1973	2	0,17
<i>Euryspirifer assimilis assimilis</i> (A. FUCHS, 1915) det. MITTMEYER	14	1,19
<i>Pleurodictyum problematicum</i> GOLDFUSS, 1829	7	0,59
<i>Crinoidea</i> indet.	13	1,1
Summe	1181	99,97

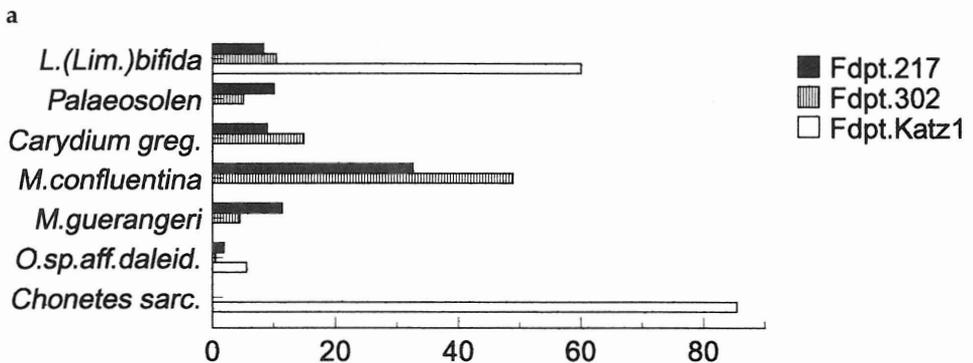
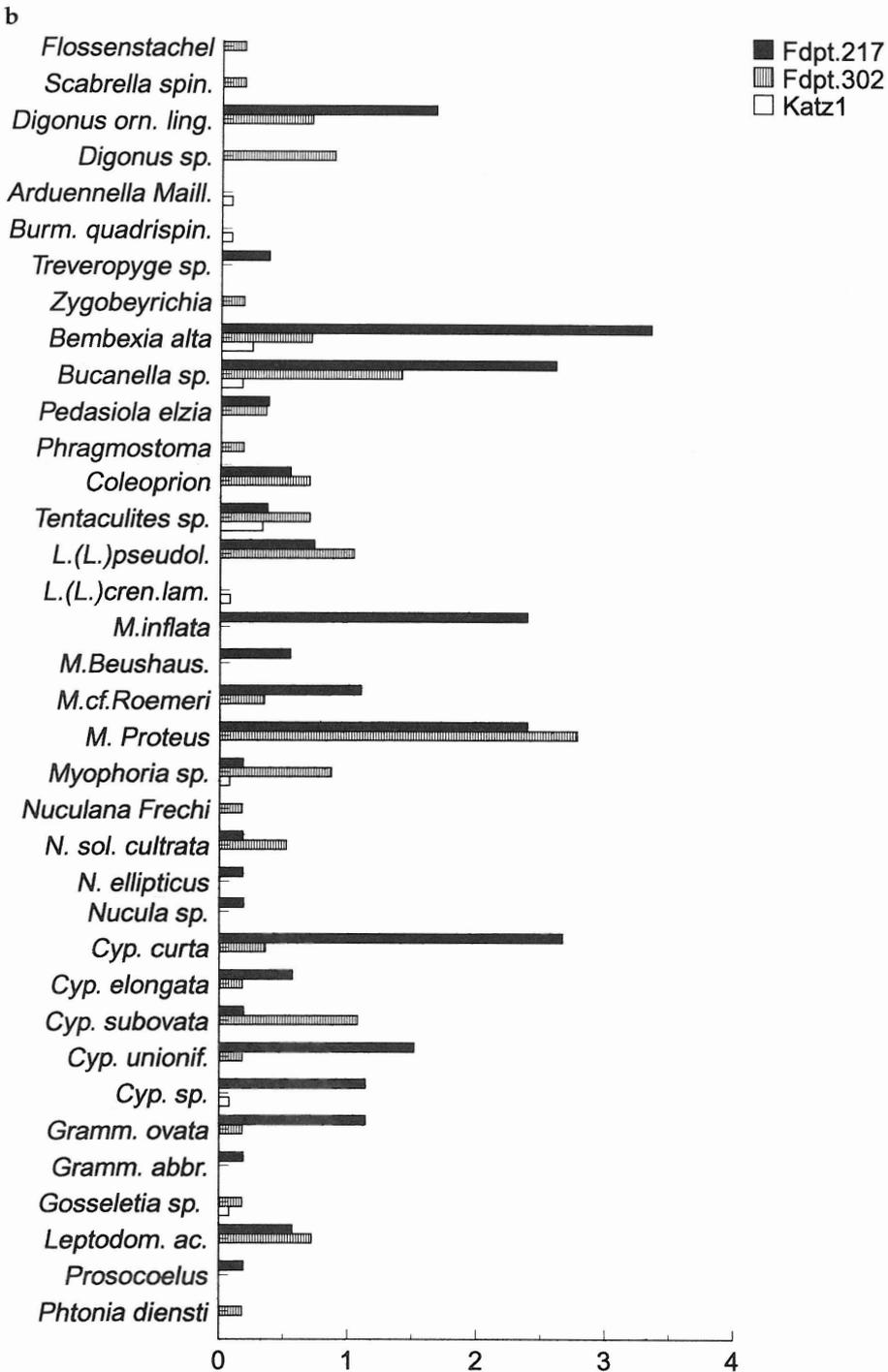
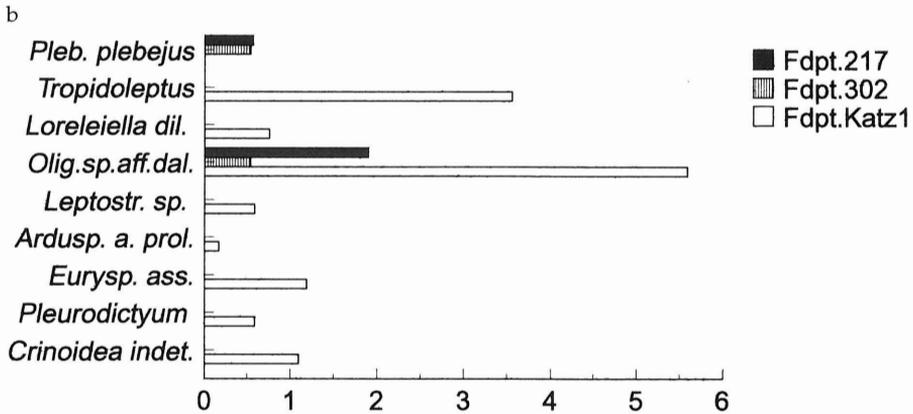


Abb. 2: Häufigkeitsverteilung der Porphyroidfauna (Fundpunkte 217 und 302) im Vergleich zur Schillbank „Katz1“. a: Anteile der Fauna mit häufigem bis massenhaften Vorkommen. b: Anteile der Fauna mit seltenem Vorkommen bis mittlerer Häufigkeit. Angaben jeweils in Prozent des jeweiligen Fundpunktes.





3.1. Porphyroid-Fauna

Beherrschendes Faunenelement in beiden Porphyroiden sind Mutationellen, die etwa 50 % des Fossilmaterials umfassen. *Mutationella confluentina* tritt mit 30 bis 50 %, *Mutationella guerangeri* mit 5 bis 12 % auf. Häufig vorhanden sind weiterhin *Limoptera*, *Palaeosolen* und *Carydium*. Alle anderen Arten finden sich nur mehr mit Anteilen von weniger als 4 %.

Optisch allerdings (und ursprünglich wohl auch gewichtsmäßig) dominieren die normalerweise sehr großen Klappen von *Limoptera* vor den individuenmäßig viel zahlreicheren Mutationellen oder den kleinen, oft lagenweise angehäuften Klappen von *Carydium*. Die Häufigkeit der großen *Limoptera*-Klappen, auf die die Bezeichnung „*Limoptera*-Porphyroid“ zurückgeht, ist ein besonderes Charakteristikum dieser Fauna: Zwar tritt *Limoptera* (*L.*) *bifida* an zahlreichen weiteren Fundpunkten im Unterems auf, findet sich dort jedoch – im Gegensatz zu den beiden untersuchten Porphyroiden – immer ausgesprochen selten. Auffallend ist die Dominanz der Lamellibranchiata und das Zurücktreten der üblichen Unterems-Brachiopoden, ein Umstand, auf den bereits zahlreiche Autoren hingewiesen haben (z. B. SANDBERGER 1847, S. 24; G. & F. SANDBERGER 1850/56, S. 471; ZEILER & WIRTGEN 1851, S. 288; KAYSER 1892, S. 10; A. FUCHS 1899, S. 92 f.). *Tropidoleptus*, ein sonst so bezeichnendes Faunenelement im Unterems, fehlt vollkommen.

Kennzeichnend für die untersuchte Porphyroidfauna sind zudem Funde, die entweder fast ausschließlich auf Singhofen beschränkt sind oder aber in anderen Unteremsvorkommen nur sehr selten auftreten. So besitzt *Digonus ornatus linguatus* sein Hauptvorkommen in den beiden Porphyroiden und wurde nur noch bei Ziegenberg (TK 25 Bl. 5617 Usingen) und an der Michelbacher Hütte (TK 25 Bl. 5714 Kettenbach) in Einzelindividuen nachgewiesen (vgl. WENNDORF 1990, S. 58), sieht man vom zweifelhaften Fundort Neunkirchen (s. unten) ab. *Scabrella spinosissima* ist bislang erst von Singhofen bekannt. *Palaeosolen costatus* scheint, außer in einem unsicheren Vorkommen in Mähren (Dürrberg bei Würbenthal, vgl. BEUSHAUSEN 1895, S. 224), im rheinischen Unterdevon nur in den beiden Porphyroiden vorzukommen. Eine weitere Seltenheit ist die hier so häufige *Myophoria Proteus*, die sonst nur ganz sporadisch im Unterems erscheint.

Der – im Vergleich mit den üblichen, im Unterems anzutreffenden Faunengesellschaften, aber auch zahlreichen anderen Porphyroidfaunen (vgl. KIRNBAUER 1986, S. 385–411) – besondere Charakter der Singhofener Porphyroidfauna war schon früh Gegenstand von Erörterungen. Eine Diskussion erfolgt in Kap. 4.

Zusätzlich zur Auswertung der Fundpunkte 217 und 302 wurden die in der Naturwissenschaftlichen Sammlung des Museums Wiesbaden und im Paläontologischen Institut der Universität Bonn befindlichen Fossilien aus Porphyroiden mit der Herkunftsbezeichnung „Singhofen“ untersucht.

Der Wiesbadener Bestand, hervorgegangen aus der Sammlung des „Nassauischen Vereins für Naturkunde“, enthält u. a. mehrere Originale zu G. & F. SANDBERGER (1850/56), die bereits SCHÖNDORF (1908) aufgelistet hat. Die Bonner Exemplare tragen Datierungen der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts und gehen teilweise auf die Sammlung des „Naturhistorischen Vereins der preußischen Rheinlande und Westfalens“ zurück. Namentlich bekannte Sammler waren P. ZEILER und O. FOLLMANN. Die Bestände beider Sammlungen dürften, der charakteristischen Farbe zufolge, dem ehemaligen Singhofener Gemeindesteinbruch und damit dem *Limoptera*-Porphyroid entstammen (Kap. 2.).

Die Ergebnisse der Überarbeitung beider Sammlungsbestände gehen – wie die Bestimmungen der Aufsammlungen an den Fundpunkten 217 und 302 – in den Anhang ein. Die auf KIRNBAUER (1986, S. 397–402) basierende kritische Zusammenstellung führt darüber hinaus in tabellarischer Form die bislang in der Literatur beschriebene Porphyroid-Fauna von Singhofen (mutmaßlich zum größten Teil aus dem *Limoptera*-Porphyroid) an.

Insgesamt konnten von den bislang aus dem *Limoptera*-Porphyroid beschriebenen 111 Formen 65 durch Eigenfunde oder Neubestimmungen des alten Sammlungsmaterials bestätigt werden.

3.2. Fauna der Schillbank

Die Fauna von Fundpunkt „Katz1“ entspricht in ihrer Zusammensetzung zahlreichen Schillbänken des Unterems, was besonders für die massenhaften Chonetacea zutrifft. Die Schillbank besteht fast ausschließlich (zu 97 %) aus Brachiopoda. Hauptform (85 %) ist *Chonetes sarcinulatus*, der in der Porphyroidfauna nur selten auftritt. Dazu kommen *Oligoptycherhynchus* sp. aff. *daleidensis* (5,6 %) und *Tropidoleptus carinatus* (3,6 %), die nächst häufigeren Vertreter dieses Stammes. Die in den Porphyroiden dominierenden Lamellibranchiata sind bei „Katz1“ nur in verschwindend geringen Anteilen vorhanden.

Zu ähnlichen Ergebnissen gelangt man bei der Auswertung einer Fauna, die A. FUCHS (1899, S. 88 f.) aus einer quarzitischen Bank im Hangenden des *Limoptera*-Porphyroids beschrieben hat. Der Fundpunkt lag in einem von uns nicht aufgefundenen kleinen Steinbruch „gleich s. vom [*Limoptera*-]Porphyroide und w. von Altbäckers Mühle in ca. halber Berghöhe ... neben einem Fahrwege“. Von den sechzehn bei FUCHS aufgezählten Arten sind den beiden Porphyroiden neun fremd. Von den drei „äußerst häufigen“ Formen, ausschließlich Brachiopoden (darunter die bankbildende *Leptostrophia explanata*), findet sich in den Porphyroiden als Seltenheit lediglich *Chonetes sarcinulatus*. Mit Ausnahme von *Cornellites costatus* (häufig) sind die restlichen Arten selten.

Die von FUCHS erwähnten „Crinoidenkelche mit Armen“ wurden von JAEKEL (1918, S. 54, Abb. 43) mit falschem Fundort Bornich als „*Homocrinus rhenanus* n. sp.“ angesprochen. SCHMIDT (1941, S. 176–178, Abb. 48b) korrigierte dies und stellte die Art *Eifelocrinus rhenanus* (JAEKEL) auf. Da nicht sicher ist, ob die von W. E. SCHMIDT (1941, S. 44 f., Abb. 6b, S. 204–207) von Singhofen beschriebenen Crinoidea *Culicocrinus inventricosus intemperans* und *Diamenocrinus gonatodes* J. MÜLLER der Porphyroidfauna zuzuordnen sind, wurden sie im Anhang (Faunenliste) nicht aufgeführt.

Es bestätigt sich also die Beobachtung von HOLZAPFEL (1893 b, S. 60), daß sich im unmittelbaren Hangenden und Liegenden der Porphyroide mit „Singhofener Fauna“ ausschließlich „die gewöhnlichen Untercoblenzformen in der Grauwackenfacies“ finden.

4. Anmerkungen zur Fazies der Porphyroid-Fauna

Im Zusammenhang mit der Deutung der Fauna stehen Fragen über die Genese der Porphyroide. KIRNBAUER (1987, 1991) machte als Transportmechanismus submarine „pyroclastic debris flows“ bzw. „pyroclastic flows“ wahrscheinlich. Die Taphonomie der untersuchten Fauna kann diese Annahme stützen.

Die ausgewertete Fauna der Fundpunkte 217 und 302 entstammt Haldenmaterial. Aussagen über die vertikale und horizontale Verteilung der Fauna in den beiden Steinbrüchen können deswegen nur eingeschränkt – durch Vergleich mit den anderen untersuchten Aufschlüssen, die jedoch ausgesprochen fossilarm sind – getroffen werden. Entsprechende Angaben aus der Betriebszeit der Brüche sind in der Literatur nicht überliefert. Der zentrale Bereich aller untersuchten Porphyroid-Aufschlüsse ist massiv ausgebildet. Schichtung ist hier nur selten zu erkennen und Fauna ist nur selten eingestreut (Fundpunkte 218 und 501), jedoch nie angereichert. An den übrigen Fundpunkten zeigte sich der massive Bereich überhaupt fossilfrei.

An der Altbäckersmühle (Fundpunkt 218) fanden sich Fossilien in nennenswerter Häufigkeit vor allem nahe der Hangendgrenze. Schichtflächen zeigen hier die konvexe Seite der Klappen von Myophorien und Cypricardellen nach oben und erscheinen nach der Strömungsrichtung eingeregelt. Da die Haldenfunde der Fundpunkte 217 und 302 solche Einregelungen – und gelegentlich auch eine Sortierung nach der Größe – häufiger erkennen lassen, darf vermutet werden, daß sich ein Großteil der beschriebenen (und ausgewerteten) Fauna auch dort nahe der Hangendgrenze gefunden hat.

Eine doppelklappige *Limoptera* (*L.*) *bifida* wurde im Aufschluß 501 „aufrecht“, etwa parallel zu s_1 , im pyroklastischen Material beobachtet, was nicht der Lebendstellung entsprochen haben dürfte. Das fügt sich einerseits gut in die Vorstellung von turbulenten „mass flows“ ein, bei denen das vorhandene Benthos mitgerissen, verwirbelt und bei Stillstand der „flows“ endgültig in das pyroklastische Material eingebettet wurde („Bioklasten“ bei KIRNBAUER 1991, S. 22). Dabei kann erwartet werden, daß die vorhandene Fauna vereinzelt im Porphyroid in allen möglichen Lagen anzutreffen ist, nur eben nicht in einer strömungsbedingten Einregelung. Andererseits handelt es sich nur um eine Einzelbeobachtung, die die weitgehende Fossilleere der massigen Zentralbereiche des Porphyroids nur noch weiter herausstellt. Die zweiklappige Erhaltung belegt eine rasche Einbettung, da sich das Ligament ansonsten durch Verwesungsprozesse zersetzt und sich die beiden Klappen von *Limoptera* voneinander gelöst hätten. Dieser Befund läßt sich zwanglos mit dem angenommenen Sedimentationsmechanismus vereinbaren. Für eine rasche Ablagerung des gesamten pyroklastischen Materials spricht auch, daß in ihm Grabgänge oder Wurmspuren (wie in der Nähe der Schillbank „Katz1“ beobachtet) fehlen. Diese Feststellung gilt für das gesamte Verbreitungsgebiet der Porphyroide (KIRNBAUER 1991, S. 21).

Für die nahe der Hangendgrenze gefundenen Anreicherungen von zweiklappigen *Limoptera* und Schichten von isolierten Klappen erscheint folgende Deutung des Befundes möglich: Nach der Konsolidierung des Porphyroids als Sedimentkörper könnte eine Wiederbesiedlung des Sedimentes, ausgehend von den überlebenden Individuen der Fauna, stattgefunden haben. Dabei entstanden möglicherweise fortpflanzungsbedingt *Limoptera*-Bänke etwa gleich alter und gleich großer Individuen. Kam es nun zu weiteren Bewegungen im Sinne kleinerer „mass flows“, konnten die *Limoptera*-Bänke von Pyroklastika überdeckt werden und erscheinen heute vermutlich in Lebendstellung erhalten. Wahrscheinlich kamen solchermaßen verschüttete Bänke oft wieder durch erodierende Strömungen hervor. Da der Zusammenhang der Klappen am Ligament nun verlorengegangen war, wurden sie, in Einzelklappen getrennt, verdriftet und erneut eingebettet,

was die auffälligen Klappen-Anreicherungen des *Limoptera*-Porphyroids zur Folge hatte. Dabei blieben die Klappen meist unbeschädigt. Andererseits lassen sich aber (seltener) auch mit Bruchschill bedeckte Schichtflächen beobachten. Die Untersuchung der Schalengrößen von *Limoptera* (*L.*) *bifida* (Abb. 3) zeigt, daß die meisten Exemplare in einer Länge von über 6 cm gefunden wurden, kleinere Jugendexemplare aber seltener vorkommen oder ganz zu fehlen scheinen. Diese, auch von anderen *Limoptera*-Vorkommen zu machende Beobachtung, kann nicht nur durch die selektive Wirkung der Strömung begründet werden, da größere *Limoptera*-Klappen gemeinsam mit kleineren *Cypricardellen* und Mutationellen eingebettet wurden. Möglich erscheint, daß die dünneren Schalen von Jugendexemplaren weniger erhaltungsfähig waren. Vielleicht wurden die juvenilen Exemplare keinen störenden Ereignissen, wie Sedimentumlagerungen oder plötzlicher Sedimentbedeckung, ausgesetzt und konnten das adulte Stadium erreichen.

Oft finden sich klaffende Klappen von *Cypricardella*, *Myophoria*, *Palaeosolen* oder *Proso-coelus*, was darauf hinweist, daß die betreffenden Individuen von der Strömung nicht weit transportiert worden sind.

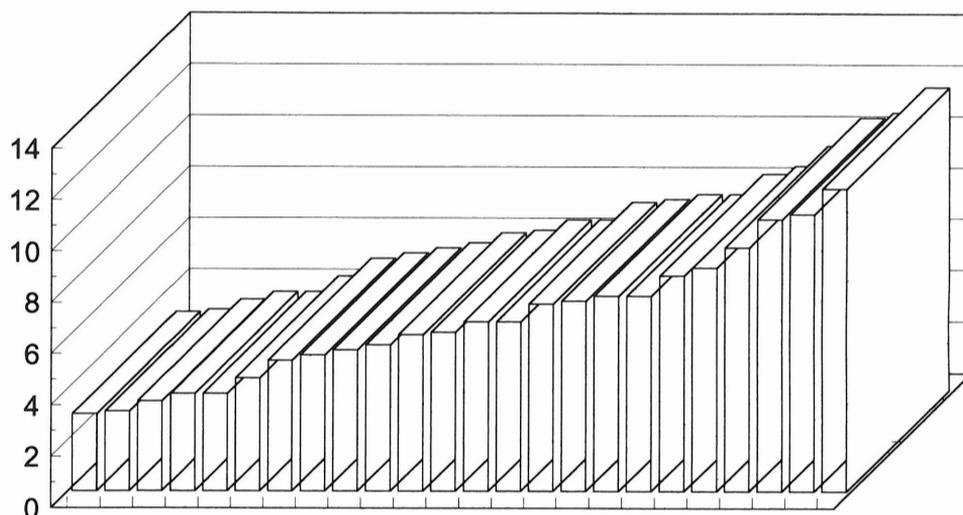


Abb. 3: *Limoptera* (*Limoptera*) *bifida*. Klappengrößen von 24 Exemplaren der Fundpunkte 217 und 302. X-Achse: Individuen, Y-Achse: Länge zwischen Wirbel und Hinterrand (Angaben in cm).

Im folgenden soll die Fauna der beiden untersuchten Porphyroide mit der von G. FUCHS (1974, S. 114 ff.; 1982, S. 240 ff.) vorgestellten Faziesverbreitung einzelner Gattungen und Arten im höheren Unterdevon vom Ostrand der Eifeler Nordsüd-Zone verglichen werden.

Die in den beiden Porphyroiden individuenmäßig dominierenden Mutationellen sollen laut G. FUCHS (1974, S. 117) „am weitesten in Richtung Küste“ vordringen und ihren Verbreitungsschwerpunkt im landnahen Küstenbereich haben. Die drei in den Porphyroiden häufigen Gattungen *Limoptera*, *Carydium* und *Palaeosolen* besitzen ihre Hauptverbreitung dagegen im küstennahen Flachmeer, wobei *Palaeosolen* nur vereinzelt in dunkelgrauen Siltsteinen vorkommt. Massenvorkommen zusammen mit Mutationellen, wie bei Singhofen, fehlen im Arbeitsgebiet von G. FUCHS. *Cypricardella*, im *Limoptera*-Porphyroid

mit immerhin 6 % vertreten (im Touristenstein-Porphyroid nur vereinzelt), erscheint nach G. FUCHS im küstennahen Flachmeer mit Schwerpunkt im Grenzbereich zum küstenferneren Flachmeer, womit sich ebenfalls keine Übereinstimmung mit der Faziesverbreitung der Mutationellen ergibt. H.-G. MITTMEYER (mdl. Mitt.) stuft die Fauna insgesamt als lagunär ein.

Es handelt sich hierbei offensichtlich um eine Mischung von Faunenelementen des landnahen Küstenbereiches (*Mutationella*), des küstennahen Flachmeeres (*Limoptera*, *Carydium*, *Palaeosolen*) und des offenen marinen Bereiches (*Cypricardella*, *Chonetes*). Solche Faunenvermischungen sind für Porphyroide charakteristisch (KIRNBAUER 1991, S. 22).

Das fast völlige Fehlen der in Schaukelstuhlstellung lebenden Chonetacea, die keine stärkeren Strömungen vertragen konnten, die große Seltenheit der tabulaten Koralle *Pleurodictyum* sowie das absolute Fehlen von *Zaphrentis* und *Favosites* im pyroklastischen Material spricht für einen Lebensraum mit wenigstens zeitweilig kräftigen Strömungen oder jedenfalls Wassertrübungen durch aufgewirbelte feinste Pyroklastika. Dabei waren je nach Strömungsintensität Anreicherungen der etwas grobkörnigeren Feldspäte möglich. Vermutlich überstieg das Ausmaß der Wassertrübung die Toleranzgrenze der sonst so häufigen Spiriferen, die, wenn überhaupt in den beiden Porphyroiden vorkommend, dann nur sehr selten und von kleinem Wuchs sind. Vielleicht konnten die im Vergleich zu den Spiriferen sehr viel feiner berippten Mutationellen mit dem Problem der die Nahrungsaufnahme störenden gröberen Sedimentpartikel im Wasser besser fertig werden, da die bei Mutationellen feiner gefaltete Kommissur anscheinend ein besonders wirkungsvoller Vorfilter war (vgl. CARLS et al. 1993). Andererseits fehlen voll adulte Exemplare mit Körperlängen von 2 cm, was übrigens in vergleichbarer Form auch auf die ausschließlich kleinwüchsigen *Oligoptycherhynchus*-Exemplare zutrifft. Anscheinend wurden die Brachiopodenkolonien vor dem Erreichen des adulten Stadiums immer wieder durch rasche Sedimentbedeckung ausgelöscht und später durch erodierende Strömungen teilweise verfrachtet. Vermutlich liegt dennoch keine „globithyrid facies“ im Sinne von BOUCOT (1963) vor, da für die hierfür angenommene Landnähe Indizien in Form von Pflanzenhäcksel im Porphyroid fehlen. Es ist kein Zufall, daß Pflanzenreste bislang lediglich in den nördlichsten, also landnächsten, Porphyroiden auf TK 25 Bl. 5611 Bendorf gefunden worden sind (KIRNBAUER 1991, S. 20, 22).

Eine Faunengemeinschaft mit fast völligem Fehlen der Brachiopoden und Vorherrschen der Lamellibranchiaten findet sich auch am Nellenköpfechen (hohes Unterems) bei Koblenz (TK 25 Bl. 5611 Koblenz). Bereits WIRTGEN & ZEILER (1852, S. 925) und SANDBERGER (1889, S. 28) hatten auf gewisse Ähnlichkeiten mit dem *Limoptera*-Porphyroid aufmerksam gemacht. Durch die hier von Gezeitenströmen in Prielen und flachen Platen (WUNDERLICH 1970) verursachte Wassertrübung waren Brachiopoden benachteiligt, während man von vielen Lamellibranchiaten annehmen kann, daß eingedrungenes Sediment durch heftiges Bewegen der Klappen wieder ausgestoßen werden konnte, was bei Brachiopoden wegen des empfindlichen Armgerüsts nicht möglich war. Vielleicht konnten sich viele sedimentbewohnende Arten im Falle plötzlicher Bedeckung auch wieder freiwühlen, bei der sessilen Lebensweise von Brachiopoden ebenfalls etwas Unmögliches. Die mit Siphon ausgestatteten Sedimentbewohner wie *Cypricardella*, *Myophoria*, *Prosocoelus*, *Leptodomus* und *Palaeosolen* waren durch ihre Lebensweise im Sediment den Umweltbedingungen offenbar besonders gut angepaßt, wobei Einzelheiten noch unklar bleiben.

Ein weiteres Charakteristikum der beiden Porphyroide besteht darin, daß die Fauna nie in Schillbänken angereichert ist (wie z. B. der fast ausschließlich aus *Chonetes* bestehende Fundpunkt „Katz1“). In den Porphyroiden treten allenfalls dünne Fossilagen auf,

jedoch nie mit kompakter Anreicherung von Bruchschill wie in einer Chonetenbank. Dies dürfte dadurch zu erklären sein, daß sich Schillbänke infolge nachlassender Transportkraft des Wassers bei wiederholter fraktionierter Ausfällung von schon zerkleinerten Schalen (z. B. bei einem Flut- oder Sturm-Ereignis) an besonders geeigneten Stellen bilden (wie auch reichere Schwermineralseifen Ergebnis eines länger anhaltenden Sedimentationsprozesses sind). Dem gegenüber vermag das relativ kurzfristige Ereignis eines „mass flow“ lediglich eine grobe Gradierung des gesamten Sedimentkörpers, nicht aber eine selektive Fraktionierung einzelner Bruchstücke erzeugen.

Somit unterscheidet sich die turbididale Porphyroidfauna grundlegend von den hangenden und liegenden Faunenvergesellschaftungen, die durch relativ claricole Arten wie *Chonetes*, *Euryspirifer* und *Pleurodictyum* charakterisiert sind (Organismen, die hohe Trübegehalte ertragen konnten, werden von CARLS et al. 1993 als turbididal, solche, die hohe Trübegehalte nicht vertragen konnten, als claricol bezeichnet).

Es kann demnach angenommen werden, daß die Porphyroidfauna ein anderes Herkunftsgebiet hatte und durch „mass flows“ mitgeführt wurde, wofür die geringere Häufigkeit der Faunenreste in den massigen zentralen Bereichen der Porphyroide spricht. Zusätzlich mag spekuliert werden, ob die Wiederbesiedlung der Sedimentoberfläche nicht zudem durch von Strömungen verfrachtete Larven solcher Arten herbeigeführt worden ist, für die starke Wassertrübung kein Problem war. Demnach war die Fauna wahrscheinlich allochthon für die Region, aber zumindest in Teilen autochthon für das Porphyroid als Sedimentkörper. Problematisch erscheint es, wieso eine lagunäre Fauna im vollmarinen Bereich existieren konnte. Denkbar wäre folgende Hypothese: Die ortsansässige, vollmarine Fauna wurde von der Suspensionswolke des Porphyroidmaterials vernichtet (häufige Faunenreste an der Basisgrenze von Porphyroiden). In der dadurch entstandenen ökologischen Nische konnten sich ursprünglich lagunäre bis flachmarine Faunen aus dem Herkunftsgebiet des „flows“ an der Sedimentoberfläche etablieren. Dabei nahmen die Mutationellen den Platz der Chonetacea ein. Offensichtlich konnte diese allochthone Besiedlung aber nicht langfristig aufrecht erhalten werden, wie z. B. die Faunenzusammensetzung von „Katz1“ zeigt.

Der besondere Sedimentationsmechanismus der Porphyroide ist also dafür verantwortlich, daß die Faunenzusammensetzung durch das Vorherrschen land- bis küstennaher Formen charakterisiert ist, obwohl die im Liegenden und Hangenden anzutreffenden üblichen Brachiopoden-Vergesellschaftungen vollmarine Lebensverhältnisse und Landferne des Ablagerungsraumes anzeigen.

5. Stratigraphische Konsequenzen

1. Die geochemisch gestützte Parallelisierung der Porphyroide veranlaßte KIRNBAUER (1991, S. 154) zur Schlußfolgerung, daß *Limoptera*-Porphyroid und (das von ihm diesem stratigraphisch gleichgesetzte) Touristenstein-Porphyroid „mit der Mehrzahl aller Porphyroid-Horizonte in die Ulmen-Unterstufe sensu MITTMAYER (1982) gestellt werden“ müssen. Faunenfunde aus dem Hangenden und Liegenden von *Limoptera*- und Touristenstein-Porphyroid haben dies inzwischen bestätigt und legen eine Einstufung als oberes Ulmen nahe (mdl. Mitt. H.-G. MITTMAYER und H. REQUADT). Der im Hasenbachtal aufgeschlossene liegende Bereich der Roth-Formation (REQUADT 1991) muß also als fazielle Vertretung der Weinähr-Formation (auf GK 25 Bl. 5613 Schaumburg) angesehen werden. Die Grenzziehung zwischen Roth- und Seelbach-Formation, mithin zwischen Ulmen- und Singhofen-Unterstufe, erfolgte kartiertechnisch beim ersten Auftreten von „*Leptostrophia dahmeri*“ (REQUADT 1990).

Die verwickelte historische Entwicklung, die dazu führte, daß die bei Singhofen ausstreichenden Schichten, Namensgeber für die gleichnamige Unterstufe des Unterems, tatsächlich der Ulmen-, nicht aber der Singhofen-Unterstufe angehören, ist bei KIRNBAUER (1991, S. 145–151) nachgezeichnet. Auch die neuen Faunenbestimmungen durch H.-G. MITTMAYER belegen, daß die ehemaligen „Singhofener Schichten“ zu großen Teilen Ulmen-Alter besitzen.

Oligoptycherhynchus sp. aff. *daleidensis* ist nach Bestimmung und mdl. Mitt. von H.-G. MITTMAYER eine Vorläuferform von *Oligoptycherhynchus daleidensis*, deren Verbreitung auf die Ulmen-Unterstufe beschränkt ist. Beide Porphyroide gehören deswegen zur Ulmen-Unterstufe.

Treveropyge prorotundifrons soll nach G. FUCHS (1982) und MITTMAYER (1982) erst im Singhofen einsetzen. Einer mdl. Mitt. von G. FUCHS zufolge (vgl. KIRNBAUER 1991, S. 20) wurde der Trilobit inzwischen auch in Schichten der Ulmen-Unterstufe gefunden, was durch das Singhofener Vorkommen bestätigt wird.

Die Beschränkung von *Digonus ornatus linguatus* und *Scabrella spinosissima* auf die Singhofen-Unterstufe (WENNDORF 1990) ist obsolet, da WENNDORF die Einstufung unter Bezug auf MITTMAYER (1974, S. 73) vornahm, der das *Limoptera*-Porphyroid als „P IV“ ansah (vgl. die Diskussion in KIRNBAUER 1991, S. 145 ff.). Während *Scabrella spinosissima* bislang erst aus den beiden Porphyroiden bekannt ist, liegen Exemplare von *Digonus ornatus linguatus* von weiteren Fundorten vor (WENNDORF 1990, S. 56, 58), so auch von der Michelbacher Hütte (TK 25 Bl. 5714 Kettenbach). Nach Mitteilung von H.-J. ANDERLE (Hessisches Landesamt für Bodenforschung, Wiesbaden) stehen dort Schichten mit Ulmen-Alter an (wohl Übergangsbereich der Bornicher und Sauerthaler Schichten). Die genaue stratigraphische Stellung der weiteren Fundpunkte Kaub (TK 25 Bl. 5912 Kaub) und Haintchen (TK 25 Bl. 5615 Villmar) ist unbekannt. Rätselhaft bleibt der „Porphyroid-schiefer vom Bahnhof Neunkirchen“ in der Nordwest-Ecke von TK 25 Bl. 5214 Burbach (WENNDORF 1990, S. 58): die dortigen Schichten werden dem oberen Siegen zugeordnet. Da Porphyroide von dort nicht bekannt sind, könnte es sich um eine Verwechslung mit einer Grauwacke handeln.

2. Bereits A. FUCHS (1899, S. 90) hatte festgestellt, daß das Touristenstein-Porphyroid (Porphyroid „am Dreispitz bei Lollschied“) die „gleiche Fauna“ wie das *Limoptera*-Porphyroid (Porphyroid „am Weissenstein“) führt, ein Ergebnis, das unsere statistische Auswertung (Kap. 3.) bestätigen konnte. FUCHS vertrat deshalb die Auffassung, daß das Touristenstein-Porphyroid „wohl nur eine durch Faltung hervorbrachte Wiederholung“ des *Limoptera*-Porphyroids sei.

KIRNBAUER (1991, S. 48, 86) stellte zudem fest, daß sich die beiden Porphyroide geochemisch nicht unterscheiden lassen. Er sprach sich deshalb ebenfalls für nur einen primären Horizont aus. Auch die Auswertung weiterer (bislang unveröffentlichter) Analysen, die im Auftrag des Geologischen Landesamtes Rheinland-Pfalz durchgeführt wurden, konnte signifikante Unterschiede zwischen den beiden Porphyroiden nicht feststellen.

Hinweise auf eine tektonische Wiederholung (Störung oder Faltung) liegen jedoch nicht vor. Da auf der östlichen Talseite des Hasenbachtals zwischen den beiden Horizonten fast durchgängig gute Aufschlußverhältnisse herrschen, muß das Touristenstein-Porphyroid demnach im stratigraphischen Hangenden des *Limoptera*-Porphyroids liegen. Der auf eine weite Strecke festzustellende gleichmäßige Abstand zwischen den beiden Horizonten spricht darüber hinaus dafür, daß *Limoptera*- und Touristenstein-Porphyroid zwei zeitlich getrennten Sedimentationsereignissen entsprechen (mdl. Mitt. H. REQUADT).

Die erstaunliche Ähnlichkeit der beiden Faunen verlangt eine Erklärung, zumal aus anderen Porphyroiden weder die einzigartige Faunenzusammensetzung noch eine ähnlich große Artenvielfalt bekannt sind. Gleichzeitig ergeben sich Konsequenzen für eine geochemisch gestützte Tephrostratigraphie.

Beide Horizonte werden durch ein etwa 170 bis 190 m mächtiges Sedimentpaket getrennt. Unter Berücksichtigung der Kompaktion und Schichtenreduktion durch Diagenese und varistische Deformation dürfte die heutige Mächtigkeit der trennenden Sedimentschicht mindestens 400 m primäre Mächtigkeit repräsentieren. Da Faunenzusammensetzung, Lithologie und deshalb auch die geochemische Zusammensetzung beider Porphyroide sehr ähnlich sind, muß die Ablagerung beider Sedimentkörper annähernd zeitgleich (keine Faunenunterschiede) und unter gleichen Bedingungen erfolgt sein. Die ähnliche chemische Zusammensetzung beider Porphyroide läßt zudem auf ein entsprechend ähnliches oder womöglich identisches Edukt schließen.

Folgt man der oben (Kap. 4.) und in KIRNBAUER (1986, 1987, 1991) vertretenen Auffassung des Sedimentationsmechanismus, so wurde das primäre pyroklastische Material bei subaerischen Eruptionen von Vulkanen, die im Küstenbereich des Old Red-Kontinents angesiedelt waren, im landnahen marinen Bereich abgelagert. Hierfür sprechen neben sedimentologischen, petrographischen und vulkanologischen Indizien u. a. die häufigen faziesanzeigenden Mutationellen-Funde in beiden Porphyroiden. Infolge gravitativer Gleitung wurde das vulkanigene Material anschließend in tiefer gelegene Meeresbereiche transportiert und dabei mit epiklastischen Anteilen vermischt. Erfolgte dieser Transport jedoch sukzessive (mehrere Rutschungsereignisse), so leitet sich das sekundär verlagerte (pyroklastische und epiklastische) Material der Porphyroide vom gleichen Edukt ab. Eine signifikante geochemische Diskriminanz ist deswegen ebensowenig zu erwarten wie eine unterschiedliche Faunenführung. Geochemisch ähnliches oder gleiches Verhalten von zwei Porphyroidhorizonten tritt also nicht nur bei tektonischer Wiederholung eines Horizontes auf, sondern kann auch durch die zeitlich getrennte Verlagerung pyroklastischen Materials eines Eduktes verursacht werden. Dies schränkt die Möglichkeiten einer geochemisch gestützten Tephrostratigraphie im Unterems ein und zeigt auf, daß nur durch die Berücksichtigung aller Spezialdisziplinen der Geologie eine Klärung der komplizierten Verhältnisse im Rheinischen Schiefergebirge zu erwarten ist.

6. Paläontologische Beschreibungen und Bemerkungen

Scabrella spinosissima (SCHLÜTER, 1900)

Taf. 5, Fig. 6a–b

1900 *Homalonotus spinosissimus* n. sp. – SCHLÜTER, C.: Über einige Versteinerungen des Unterdevons, S. 180–183.

1990 *Scabrella spinosissima* (SCHLÜTER, 1900). – WENNDORF, K.-W.: Homalonotinae, S. 147–148, Taf. 4, Fig. 4.

Locus typicus: Singhofen. Der von SCHLÜTER (1900) abgebildete Holotypus weist die gleiche gelbliche Gesteinsfarbe auf wie alle Fundstücke aus dem Gemeindesteinbruch Singhofen (TK 25 Bl. 5713 Katzenelnbogen), 560 m ost-südöstlich P 301,9 „Weißer Stein“, R 341905, H 557115). Dieser Aufschluß dürfte im Gegensatz zu WENNDORF (1990, S. 147) der wahrscheinlichere Fundort sein.

Bemerkungen: Durch P. MÜLLER (Langenhahn) wurden inzwischen weitere Funde im Gemeindesteinbruch bei Singhofen gemacht. Dabei handelt es sich um isolierte Bruchstücke und zwei Pleurotergite, die weitere bisher unbekannte Einzelheiten von *Sc. spinosissima* erkennen lassen. Ein Bruchstück der rechten Hälfte eines Pleurotergums weist

kräftige Papillen auf dem Gleitfacettenwulst und der Gleitfacette auf, was zu Verwechslungsgefahr mit *Digonus gigas gigas* (A. ROEMER) führen kann, der allerdings eine weniger rauhe Skulptur des Panzers hat. Zwei fast komplette Pleurotergite zeigen eine kräftige Aufwölbung im Abschnitt der Rhachis, was auch beim Holotypus, einem Pygidium mit einigen anhaftenden Pleurotergiten, gut zu erkennen ist (SCHLÜTER 1900, Textabb., und WENNDORF 1990, Taf. 4, Fig. 4a, 4b). Die stark gewölbte Rhachis auf Thorax und Pygidium muß bei *Scabrella spinosissima* demnach ein auffälliges Kennzeichen gewesen sein. Ähnlich bedeutsam erscheint die starke Bestachelung. Jedes der vorliegenden Pleurotergite hat vier kurze Stacheln auf dem Annulus im Rhachisbereich. Die beiden Außenkanten des Pleurotergums sind nahezu rechtwinklig umgebogen und tragen in diesem Knick ein bis zwei kurze Stacheln oder Dornen. Alle erhaltenen Stacheln gehen aus warzenartigen Aufblähungen hervor, sind hohl, erheblich kürzer als bei *Burmeisterella* und haben manchmal statt einer Spitze eine keulenförmige Verdickung. Die Annuli sind im mittleren Abschnitt der Rhachis schmaler, aber stärker im Querschnitt aufgewölbt als an den Seiten zu den Gleitfacetten hin, wo sie durchweg breiter und etwas flacher werden.

Leptodesma (Leiopteria) crenato-lamellosa (SANDBERGER, 1854)

Taf. 4, Fig. 5

- 1854 *Avicula crenato-lamellosa*, Sandb. – SANDBERGER, G. & F.: Versteinerungen des rheinischen Schichtensystems in Nassau, Taf. 29, Fig. 16.
- 1891 *Avicula crenato-lamellosa* SANDBERGER em. – FRECH, F.: Die devonischen Aviculiden Deutschlands. Abh. geol. Specialkarte von Preussen, 9 (H. 3), S. 49, Taf. 4, Fig. 5–5c.
- 1909 *Leiopteria crenato-lamellosa* SANDB. – SPIESTERSBACH, J. & FUCHS, A.: Die Fauna der Remscheider Schichten. Abh. preuß. geol. Landesanstalt, 58, S. 16, Taf. 2, Fig. 1–2.
- 1925 *Leiopteria crenato-lamellosa* SANDBERGER. – SPIESTERSBACH, J.: Die Oberkoblenzschichten des Bergischen Landes, S. 406.
- 1933 *L. crenato-lamellosa* SDB. – MAUZ, J.: Zur Fauna der Unterkoblenz-Stufe, S. 284.
- 1935 *Leiopteria crenato-lamellosa* (SANDBERGER, 1856). – MAUZ, J.: Vergleichende Untersuchungen über die Unterkoblenz-Stufe bei Oberstadtfeld und Koblenz. Abh. senckenberg. naturf. Ges., 429, S. 44, Taf. 1, Fig. 7 (Schloßbau), Taf. 2, Fig. 14 (Schloßbau). Dort weitere ältere Synonyme.
- 1937 *Leiopteria (Leiopteria) crenatolamellosa* (SANDB.) – MAILLIEUX, E.: Les Lamellibranches du Dévonien de l'Ardenne. Mém. Musée roy. Hist. nat. Belgique, 81, Taf. 8, Fig. 2.
- 1939 *Leiopteria crenato-lamellosa* (SANDB.) – LIPPERT, H.: Geologie der Daleider Mulden-Gruppe, S. 26.
- 1972 *Leiopteria crenato-lamellosa* (SANDBERGER). – MITTMAYER, H.-G.: Delytididae, S. 88.
- ? 1973 *Leiopteria crenato-lamellosa* (SANDBERGER). – MITTMAYER, H.-G.: Die Hunsrück-schiefer-Fauna des Wisper-Gebietes im Taunus, Taf. 5, Fig. 6.
- 1974 *Leiopteria crenato-lamellosa* (SANDBERGER). – FUCHS, G.: Das Unterdevon am Ost-rand der Eifeler Nordsüd-Zone, S. 24, Herdorf-Gruppe, Kürrenberger Sandstein, S. 32, Saxler Schichten.
- 1976 *Leiopteria crenato-lamellosa* (SANDBERGER). – SOLLE, G.: Die Olkenbacher Mulde, S. 48, 62, 88, 162.

Bemerkungen: Die Bezeichnung der Untergattung erfolgte nach MOORE, R. C. (Hrsg., 1969, S. N 301). Schwierigkeiten ergeben sich in der Bestimmungspraxis dadurch, daß

nach FRECH (1891) die schlankeren Formen zu *L. (L.) crenato-lamellosa*, die rundlicheren dagegen zu *L. (L.) pseudolaevis* gehören sollen. Also Merkmale, die durch tektonische Deformation besonders stark beeinflussbar sind. Zur Ausschließung von Irrtümern bleibt der charakteristisch lang ausgezogene Hinterflügel von *L. (L.) crenato-lamellosa*, der besonders gut in den Abbildungen von G. & F. SANDBERGER (1854) und MAILLIEUX (1937) dargestellt wird. Im Atlas zur Abhandlung von FRECH (1891) werden auf Taf. 4, Fig. 5–5c alle abgebildeten Stücke irrtümlich als „*Avicula pseudolaevis*“ bezeichnet (vgl. FRECH 1891, S. 49). Fig. 5a dürfte aufgrund des ausgezogenen Hinterflügels sicher zu *L. (L.) crenato-lamellosa* gehören, die anderen zu *L. (L.) pseudolaevis*. Die von MAUZ (1935) und auch von SPRIESTERSBACH & FUCHS (1909) zur Unterscheidung der beiden Arten untersuchten und abgebildeten Schloßzähne sind bei allen vorliegenden Singhofener Exemplaren nicht sichtbar.

Verbreitung: Oberes Obersiegen, Saxler Schichten, Acker an der Straße Anschau – Nachtsheim bei P 454.6, TK 25 Bl. 5608 Virneburg, Fund WENNDORF 1991. Untere Klerf-Schichten, oberes Unterems: Greimerather Priel (SOLLE 1976, S. 48). Obere Klerf-Schichten: Saalsbach-Tal, Olkenbacher Mulde (SOLLE 1976, S. 62). Rechte Talflanke des Feister-nachttales bei Vallendar, Wegaufschluß des im Hang verlaufenden Weges, Forstdistrikt „Hinterm Speckgraben“, 500 m östlich Wandhof, R 340413, H 558702 (TK 25 Bl. 5511 Bendorf), Rittersturzschiefer der Vallendar-Unterstufe. Marienheide, Bergisches Land (vgl. SPRIESTERSBACH 1925, S. 406), Oberems, Unterem Oberems, Emsquarzit: Rhenser Mühlthal (TK 25 Bl. 5711 Boppard, SOLLE 1936, S. 173). Alf/Mosel, Fdpt. Alf37 (MITTMAYER 1972, S. 88); Weg von Daleiden nach Olmscheid, Spitzkehre 2 km südwestlich Dorfkirche Olmscheid nach LIPPERT (1939, S. 26), ebenfalls Emsquarzit. Flußbach-Schichten, unteres Oberems: Weinberge bei Alf/Mosel (SOLLE 1976, S. 88). Kieselgallenschiefer, obere Kondel-Unterstufe, hohes Oberems, Bastenmühle bei Wittlich (SOLLE 1976, S. 162), in cf.-Bestimmung.

Leptodesma (Leiopteria) pseudolaevis (OEHLERT, 1882)

Taf. 3, Fig. 5

Ältere Synonyme bei MAUZ 1935, S. 45.

- 1935 *Leiopteria pseudolaevis* (OEHLERT, 1882). – MAUZ, J.: Vergleichende Untersuchungen. Abh. senckenberg. naturforsch. Ges., **429**, S. 45, Taf. 1, Fig. 6.
- 1936 *Leiopteria pseudolaevis* (OEHL.). – DAHMER, G.: Die Fauna der Siegener Schichten von Unkel (Bl. Königswinter). Jb. preuß. geol. Landesanstalt, **56**, Taf. 44, Fig. 6 (Steinkern der linken Klappe).
- 1936 *Leiopt. pseudolaevis* (OEHL.). – MAILLIEUX, E.: La Faune et l'Age des Quartzophyllades siegeniens de Longlier. Mém. Musée roy. Hist. nat. Belgique, **76**, S. 122, Taf. 3, Fig. 2 (Außenabdruck der linken Klappe).
- 1972 *Leiopteria pseudolaevis* (OEHLERT). – MITTMAYER, H.-G.: Delthyrididae, S. 88.
- 1974 *Leiopteria pseudolaevis* (OEHLERT). – FUCHS, G.: Das Unterdevon am Südostrand der Eifeler Nordsüd-Zone, S. 33, Saxler Schichten.
- 1976: *Leiopteria pseudolaevis* (OEHLERT). – SOLLE, G.: Die Olkenbacher Mulde, S. 22.
- 1983b *Leiopteria pseudolaevis* (OEHLERT). – MITTMAYER, H.-G.: Lahnstein section, S. 8.

Bemerkungen: Die Bezeichnung der Untergattung erfolgte nach MOORE, R. C. (Hrsg., 1969, S. N 301). Die nicht große Anzahl der bei Singhofen gefundenen *Leiopteria* gehört zu dieser Art. Ähnlich verhält es sich mit den Stücken der Sammlung SANDBERGER, Museum Wiesbaden. Lediglich ein Stück in einer Sammlungsschachtel zusammen mit 10 Exemplaren von *L. (L.) pseudolaevis* (irrtümlich als „*Avicula arduennensis*“ etikettiert)

gehört zu *L. crenato-lamellosa*. Etwas häufiger ist die Art in der Sammlung des Paläontologischen Instituts der Universität Bonn vorhanden.

Vorkommen: Mittelsiegen: Seifen (DAHMER 1934, S. 15). Unterems, untere Gladbach-Schichten: Pleiner Mühle, Olkenbacher Mulde (SOLLE 1976, S. 22). Untere Klerf-Schichten: Greimerather Priel/Olkenbacher Mulde (SOLLE 1976, S. 48). Obere Vallendar-Unterstufe, Nellenköpfchenschichten: Nellenköpfchen bei Koblenz, Fund WENNDORF. Tiefes Oberems, Emsquarzit: Bienhortal (TK 25 Bl. 5611 Koblenz, SOLLE 1936, S. 173), Lahnstein Profil an der B 42, Fossil-Horizont 6 (MITTMAYER 1983b, S. 8); Alf/Mosel (TK 25 Bl. 5908 Alf), Fdpt. Alf 44 (MITTMAYER 1972, S. 88) ebenfalls Emsquarzit.

Limoptera (Limoptera) bifida (SANDBERGER, 1854)

Taf. 2, Fig. 1a–b, Taf. 4, Fig. 3

- 1854 *Pterinea bifida*, Sandb. – SANDBERGER, G. & F.: Die Versteinerungen des Rheinischen Schichtensystems, Taf. 30, Fig. 8, 8a, 8b (Atlas).
- 1856 *Avicula bifida* Sandb. – SANDBERGER, G. & F.: Die Versteinerungen des Rheinischen Schichtensystems, S. 472 (Textband).
- 1891 *Limoptera bifida* SANDB. sp. – FRECH, F.: Die devonischen Aviculiden Deutschlands. Abh. geol. Specialkarte von Preußen, 9 (H. 3), S. 64, Taf. 4, Fig. 2–2b.
- 1919 *Limoptera bifida*, SANDB. – PRIESTERSBACH, J.: Neue Versteinerungen aus dem Lenneschiefer. Jb. preuß. geol. Landesanstalt für 1917, 36, I, S. 457, Taf. 29, Fig. 1.
- 1921 *Limoptera bifida*. – DAHMER, G. (1921): Studien über die Fauna des Oberharzer Kahlebergsandsteins. II, S. 235.
- 1932 *Limoptera bifida* (Sandb.). – MAILLIEUX, E.: La Faune de l'Assise de Winenne. Mém. Musée roy. Hist. nat. Belgique, 52, Taf. 3, Fig. 8.
- 1934 *Limoptera bifida* SANDB. – DAHMER, G.: Die Fauna der Seifener Schichten, S. 15.
- 1935: *Limoptera (Limoptera) bifida* (SANDBERGER, 1856). – MAUZ, J.: Vergleichende Untersuchungen über die Unterkoblenz-Stufe, S. 34.
- 1937 *Limoptera (Limoptera) bifida* (Sandberger). – MAILLIEUX, E.: Les Lamellibranches de l'Ardenne, S. 74, Taf. 6, Fig. 8.
- 1939 *Limoptera bifida* SANDB. – LIPPERT, H.: Geologie der Daleider Mulden-Gruppe, S. 38.
- 1948 *L. bifida* SANDB. – DAHMER, G.: Die Fauna des Koblenzquarzits, S. 123. Geht auf die Unterschiede zu *Limoptera (Limoptera) semiradiata* ein.
- 1974 *Limoptera bifida* SANDBERGER. – FUCHS, G.: Das Unterdevon am Ostrand der Eifeler Nordsüd-Zone, S. 35, aus Saxler Schichten.

Tafel 1

Fig. 1: *Prosoocoelus pes anseris* (ZEILER & WIRTGEN, 1851)

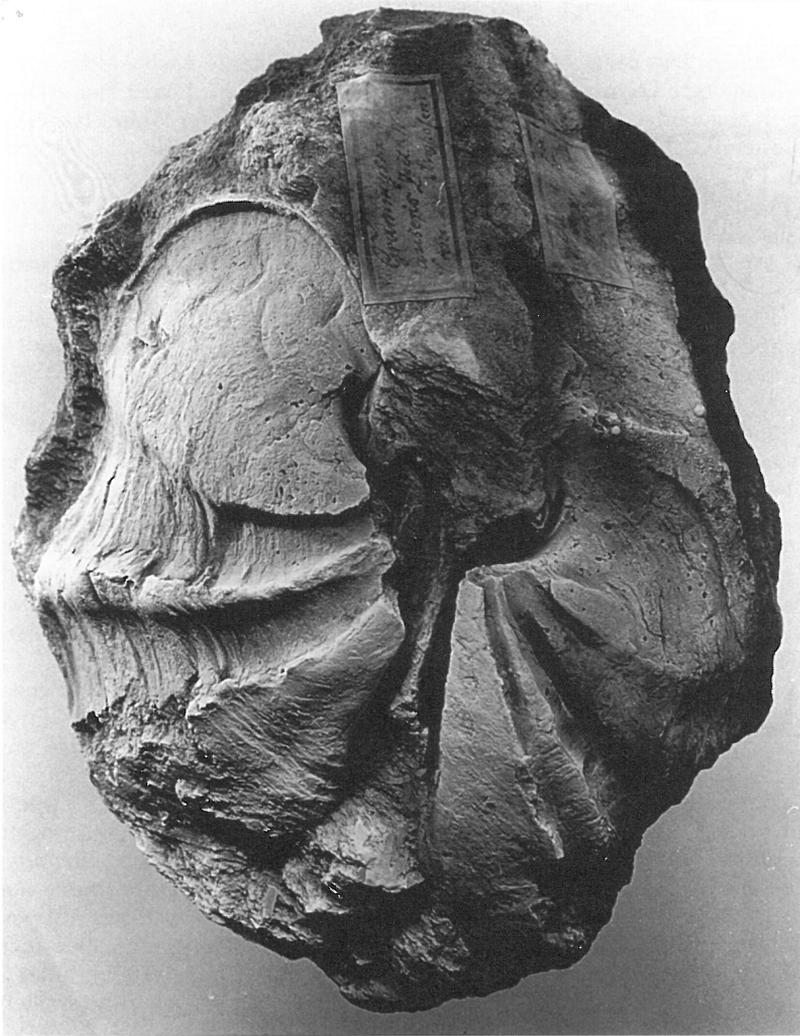
Adultes, doppelklappiges Exemplar, 1 x, mit MgO geweißt. Gelblich verwittertes Gestein, möglicherweise aus dem Gemeindesteinbruch Singhofen. Paläontologisches Institut der Universität Bonn. Original SANDBERGER (1854), Tafel 28, Fig. 1, Original BEUSHAUSEN (1895), Tafel 13, Fig. 1. Die auf der Abbildung von SANDBERGER noch vorhandenen Wirbelspitzen fehlen bereits bei BEUSHAUSENS Abbildung, wurden vielleicht aber schon bei SANDBERGERS Abbildung zeichnerisch rekonstruiert.

Fig. 2: *Grammysia abbreviata* SANDBERGER, 1854

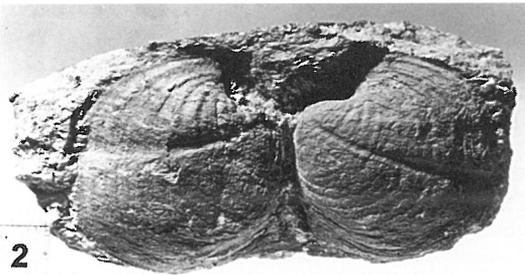
Doppelklappiges, juveniles Exemplar, 1 x, möglicherweise gleicher Fundpunkt wie bei Fig. 1. Sammlung SANDBERGER, Museum Wiesbaden. Original SANDBERGER (1854), Tafel 28, Fig. 3.

Fig. 3: *Phtonia cf. antiqua* DAHMER, 1934

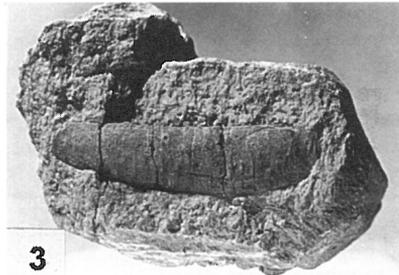
Rechte Klappe, vermutlich durch Verdrückung leicht gewellt, 1 x, Fund Singhofen 1894, vielleicht Gemeindesteinbruch. Paläontologisches Institut der Universität Bonn.



1



2



3

1976 *Limoptera (Limoptera) bifida* (SANDBERGER.) – SOLLE, G.: Die Olkenbacher Mulde, S. 49, aus unteren Klerf-Schichten.

Bemerkungen: Die Bezeichnung der Untergattung erfolgte nach MAUZ (1935, S. 34). Der dort festgelegte Lectotypus SANDBERGER (1854, Taf. 30, Fig. 8) wird hier erstmals photographisch abgebildet. Der Locus typicus dürfte mit sehr großer Wahrscheinlichkeit der Gemeindesteinbruch Singhofen sein (Fundpunkt 217), weil die gelbliche Verwitterungsfarbe des Porphyroides im Gemeindesteinbruch dem des Lectotypus wie auch allen anderen Fossilien aus Singhofen in der Sammlung SANDBERGER entspricht. Fundpunkt 302 südlich der Altbäckersmühle weist dazu im Gegensatz eine geringere Verwitterungsintensität des Porphyroides mit überwiegend grauen und graublauen Gesteinsfarben auf.

MAUZ (1935, S. 34 f.) ordnete die von SANDBERGER (1854, Taf. 30, Fig. 8a) abgebildete linke Klappe *L. (Limoptera) semiradiata* zu mit der Begründung: „...denn der Umriß ist nicht elliptisch (*L. bifida*), sondern annähernd halbkreisförmig (*L. semiradiata*), die Skulptur feiner als bei *L. bifida*.“ Das in dieser Arbeit auf Taf. 4, Fig. 3 erneut abgebildete Exemplar ist allerdings, wie ein Klappenrest auf der Rückseite zeigt, in seiner Längsrichtung zusammengestaucht worden, wodurch der ursprünglich elliptische Umriß verlorengegangen ist. Demnach kann dieses Stück nicht zu *L. (Limoptera) semiradiata* gestellt werden. Die zweifellos vorhandenen Unterschiede zwischen *L. (Limoptera) semiradiata* und *L. (Limoptera) bifida* im Umriß der Klappen, die von MAUZ (1935) für die wichtigsten Trennungsmerkmale beider Arten gehalten werden, können im konkreten Einzelfall durch die oft vorhandene tektonische Verzerrung eine Bestimmung anhand dieses Merkmals sehr unsicher machen. Wichtiger erscheinen dagegen die Unterschiede in der Berippung. Das zahlenmäßig umfangreiche Singhofener Material wurde deswegen mit 17 Exemplaren von *L. (Limoptera) semiradiata* aus dem oberen Kleinbornsbachtal im Koblenzer Stadtwald verglichen (TK 25 Bl. 5711 Boppard, R 339699 H 557454, vermutlich Emsquarzit, Fund WENNDORF 1975–1977). Die Anzahl der Rippen scheint bei beiden Arten ähnlich zu sein. Als wichtiger Unterschied läßt sich erkennen, daß sich bei *L. (Limoptera) bifida* die Rippen, von wenigen Ausnahmen abgesehen, im gleichen Bereich der Klappe aufspalten, während bei *L. (Limoptera) semiradiata* die Aufspaltung der Rippen unregelmäßiger ist. So befinden sich gegabelte und ungegabelte Rippen regellos nebeneinander. Allerdings scheint bei *L. (Limoptera) semiradiata* hier eine gewisse Variationsbreite normal zu sein, da auch Klappen mit einer geringeren Zahl an nicht aufgespaltenen Rippen vorliegen (vgl. DAHMER 1948, Taf. 1, Fig. 1, 2 mit regelmäßiger Berippung, aber auch eingestreuten nicht gegabelten Rippen und Fig. 3 mit unregelmäßiger Verteilung der gegabelten und ungegabelten Rippen). Bei *L. (Limoptera) bifida* verlaufen die aufgespaltenen Rippen

Tafel 2

Fig. 1: *Limoptera (Limoptera) bifida* (SANDBERGER, 1854)

Fig. 1a: Adultes, doppelklappiges Exemplar, 1 x, gelblich verwittertes Gestein, möglicherweise Gemeindesteinbruch Singhofen. Original SANDBERGER (1854), Tafel 30, Fig. 8. Lectotypus nach MAUZ (1935, S. 34). Fig. 1b zeigt die konkave rechte Klappe mit der etwas überragenden Wirtelspitze der konvexen linken Klappe, die von SANDBERGER bei diesem Exemplar nicht abgebildet wurde.

Fig. 2, 3: *Kochia capuliformis* (C. KOCH, 1881)

2: Doppelklappiges adultes Exemplar, seitlich etwas flach gedrückt, 1 x, Fund Singhofen 1898, Paläontologisches Institut der Universität Bonn. Im Vordergrund die größere linke Klappe.

3: Innenabdruck einer linken Klappe, 1 x, Nellenköpfchen bei Koblenz, Quarzitbank R 340158 H 558274 (TK 25 Bl. 5611 Koblenz), hohes Unterems, Vallendar-Unterstufe, Nellenköpfchenschichten.



pen paarweise dicht nebeneinander, nur durch eine dünne Furche getrennt, während die Furchen zwischen den Rippenpaaren stets tiefer und breiter ausgebildet sind. Diese regelmäßige paarweise Anordnung der gegabelten Rippen zeigt auch die linke Klappe auf Tafel 4, Fig. 3, die von MAUZ (1935) zu *L. (Limoptera) semiradiata* gestellt wurde.

Vorkommen: Mittelsiegen: Seifen (DAHMER 1934, S. 15). Obersiegen, Saxler Schichten (vgl. G. FUCHS 1974). Tiefes Unterems, obere Ulmen-Unterstufe: in den Porphyroiden bei Singhofen (*Limoptera*-Porphyroid und Touristenstein-Porphyroid). Unterems „Stadtfeld“ (MAUZ 1935). Hohes Unterems, Nellenköpfchenschichten: Nellenköpfchen bei Koblenz und Kretzers Mühle (heute: Tannenhof) bei Vallendar (MAUZ 1935). Zahlreiche Vorkommen im Unterems aus Singhofen- und Vallendar-Unterstufe der Osteifel (vgl. G. FUCHS 1974), darunter sehr häufig Fdpt. FU 35 bei Hilgerath (G. FUCHS, S. 59). „Emsien-Moyen“: In den Ardennen bei Vireux Molhain (vgl. MAILLIEUX 1932). Sehr wahrscheinlich zu *L. (Limoptera) bifida* gehört eine rechte Klappe von Mormont (MAILLIEUX 1937, Taf. 6, Fig. 8), „Emsien, Grès de Mormont. Unterem Oberems, Wiltzer Schichten: Straße Daleiden – Olmscheid (TK 25 Bl. 5903 Neuerburg) nach LIPPERT (1939, S. 38). Damit gehört *L. (L.) bifida* zu den nicht sehr seltenen Lamellibranchiata. Ein Massenvorkommen, wie in den Singhofener Porphyroiden, bleibt jedoch ungewöhnlich.

Kochia capuliformis (C. KOCH, 1881)

Taf. 2, Fig. 2–3, Taf. 5, Fig. 3a–b, 4, 5

- 1881 *Roemeria capuliformis*. – KOCH, C.: Über die Gliederung. Jb. preuß. geol. Landesanstalt für 1880, S. 204.
 1891 *Kochia capuliformis* C. KOCH. – FRECH, F.: Aviculiden, S. 74 f., Taf. 6, Fig. 6–6f.
 1913 *Kochia capuliformis* KOCH sp. – KEGEL, W.: Taunusquarzit, S. 55, Taf. 3, Fig. 7.
 1937 *Kochia (Kochia) capuliformis* (KOCH). – MAILLIEUX, E.: Lamellibranches, S. 69, Taf. 5, Fig. 4.

Erweiterte Diagnose (im Anschluß an FRECH 1891, S. 74 f.): Linke Klappe sehr viel größer als rechte, nahezu halbkreisförmig schief gebogen und stark konvex. Wirbel eingekrümmt bis leicht eingerollt. Unter dem Wirbel eine etwa dreieckige Fläche. An der Vorderseite der linken Klappe eine kräftige Kante, die vom Wirbel nach hinten in der Nähe des Klappenrandes verläuft. Mantellinie auf dem Innenabdruck durch tuberkulierte Linie deutlich zu erkennen. Skulptur des Außenabdruckes der linken Klappe durch feine, wirbelartig mit der Klappe gewundene Anwachs-lamellen, besonders deutlich sichtbar in der Nähe des Wirbels und am Klappenrand. Rechte Klappe konkav, unsymmetrisch schief verzogen, erheblich kleiner als die linke. Wirbel als leichte Erhebung angedeutet. Außenabdruck an der Kante mit feinen Anwachs-lamellen versehen.

Maße zur Verdeutlichung der Proportionen:

Linke Klappen Rechte Klappen

- | | |
|------------|---|
| L = 6 cm | L = 4 cm doppelklappiges Stück, Singhofen, Paläont. Inst. Univ. Bonn |
| L = 5,8 cm | L = 2,9 cm doppelklappiges Stück, Singhofen, Paläont. Inst. Univ. Bonn |
| L = 5,1 cm | L = 4 cm (rekonstruierbar) unverdrücktes Stück, Nellenköpfchen, Fund WENNDORF |

Verbreitung (Beispiele): Obersiegen, Taunusquarzit: Katzenloch bei Idar (FRECH 1891, S. 75), Weißler Höhe bei Katzenelnbogen/Taunus (KEGEL 1913, S. 56). FRECH (1891) führt auch Seifen – also Mittelsiegen – auf, was von DAHMER (1934) nicht bestätigt wird. Unterems, obere Ulmen-Unterstufe: Singhofen, mehrere Fundstücke im Paläontologischen Institut der Universität Bonn, gelbliches Gestein des Gemeindesteinbruches bei Singhofen. Grès de Mormont: Mormont/Ardennen (MAILLIEUX 1937, S. 69, Taf. 5, Fig. 4, 4a,

4b), zusammen mit *L. (Limoptera) bifida*. Oberes Unterems, Vallendar-Unterstufe, untere Klerf-Schichten: Ostflanke des Eselskopfes am Ostende des Kondelwaldes, Olkenbacher Mulde (cf.-Bestimmung), nach SOLLE (1976, S. 48). Nellenköpfchenschichten unweit der Hangendgrenze zum Oberems: Nellenköpfchen bei Koblenz, Quarzitbänke im südlichen Teil des ehemaligen Steinbruches, R 340160 H 558275, und stark verwitterte Sandsteinbank im mittleren Teil des Steinbruches, R 340158 H 558283, Fund WENNDORF 1978. Unteres Bienhortal bei Koblenz (nach FOLLMANN 1925, S. 35).

Phtonia cf. antiqua DAHMER, 1934

Taf. 1, Fig. 3

1934 *Phtonia antiqua* n. sp. – DAHMER, G.: Die Fauna der Seifener Schichten, S. 67 f., Taf. 1, Fig. 16, 17.

Fundort: Singhofen, aus Porphyroid (wahrscheinlich Gemeindesteinbruch).

Bemerkungen: Ein doppelklappiges Stück der Sammlung FOLLMANN und eine rechte Klappe aus der Sammlung des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und Westfalens, beide im Paläontologischen Institut der Universität Bonn, lagen zur Bestimmung vor. Sie entsprechen den Abbildungen DAHMERS, sind aber als Prägekerne ungünstig erhalten und lassen die Radialberippung nicht erkennen.

Grammysia ovata SANDBERGER, 1854

Taf. 3, Fig. 1, Taf. 4, Fig. 1a–c

1854 *Grammysia ovata*, Sandb. – SANDBERGER, G. & F. (1850–1856): Die Versteinerungen des Rheinischen Schichtensystems in Nassau, S. 266, 472, Taf. 28, Fig. 2, 2b.

1935 *Grammysia ovata* SANDBERGER, 1856. – MAUZ, J.: Vergleichende Untersuchungen, S. 67.

Der durch MAUZ (1935) festgelegte Typus wird hier erstmals photographisch abgebildet (Sammlung SANDBERGER, Museum Wiesbaden).

Maße: Rechte Klappe des seitlich verdrückten Exemplares von der Wirbelspitze bis zum Hinterrand 5,8 cm.

Locus typicus: Sehr wahrscheinlich Gemeindesteinbruch Singhofen.

Vorkommen: Vom Mittelsiegen (vgl. BEUSHAUSEN 1895) bis ins hohe Unterems, Nellenköpfchenschichten: Nellenköpfchen bei Koblenz (MAUZ 1935, S. 15).

Grammysia Beyrichi BEUSHAUSEN, 1889

Taf. 3, Fig. 2

1889 *Grammysia Beyrichi* n. sp. – BEUSHAUSEN, L.: Über einige Lamellibranchiaten, S. 230, Taf. 4, Fig. 6a u. 6b.

1895 *Grammysia Beyrichi* BEUSH. – BEUSHAUSEN, L.: Die Lamellibranchiaten, S. 230 f., Taf. 22, Fig. 1a–c.

1942 *Grammysia beyrichi* BEUSH.-DAHMER, G.: Die Fauna des Unter-Koblenz von Ziegenberg, S. 288 f., Abb. 27.

Bemerkungen: Außer dem von DAHMER (1942) festgelegten Typus BEUSHAUSENS liegt aus der Sammlung SANDBERGER, Museum Wiesbaden, noch das Bruchstück einer linken Klappe von Singhofen vor.

Fundort: Sehr wahrscheinlich Gemeindesteinbruch Singhofen.

Verbreitung: Außer bei Singhofen ist *G. Beyrichi* noch von Ziegenberg im Taunus (DAHMER 1942, S. 266) bekannt.

Grammysia abbreviata SANDBERGER, 1854

Taf. 1, Fig. 2

1854 *Grammysia abbreviata*. – SANDBERGER, G. & F.: Die Versteinerungen des Rheinischen Schichtensystems in Nassau, S. 472, Taf. 28, Fig. 3.

1935 *Grammysia abbreviata* SANDBERGER, 1856. – MAUZ, J.: Vergleichende Untersuchungen, S. 66–67.

Bemerkungen: Der durch MAUZ (1935, S. 66) festgelegte Typus wird hier neu abgebildet. Maße: Länge der rechten Klappe von der Wirbelspitze bis zum Hinterrand 2,8 cm, Breite 2,9 cm.

Locus typicus: Singhofen, nach der starken gelbbraunen Verwitterung des Gesteins zu urteilen, kommt nur der Gemeindesteinbruch als Fundort in Betracht.

Vorkommen: Unteres Unterems, obere Ulmen-Unterstufe: Singhofen. Oberes Unterems, Vallendar-Unterstufe (?): Fundort Vallendar (nach BEUSHAUSEN 1895, S. 247) ohne nähere Fundortangaben.

Cypricardella unioniformis (SANDBERGER, 1854)

Taf. 5, Fig. 1a–c, 2

1854 *Sanguinolaria unioniformis* Sandb. – SANDBERGER, G. & F.: Die Versteinerungen des Rheinischen Schichtensystems in Nassau, S. 253, Taf. 27, Fig. 3, 3a, 3b.

1889 *Cypricardella unioniformis* SANDBERGER sp. – BEUSHAUSEN, L.: Einige Lamellibranchiaten, S. 224, Taf. 5, Fig. 10.

1895 *Cypricardella unioniformis* SANDB. – BEUSHAUSEN, L.: Die Lamellibranchiaten, S. 139 f., Taf. 11, Fig. 17–19.

1935 *Cypricardella unioniformis* (SANDBERGER, 1856). – MAUZ, J.: Vergleichende Untersuchungen, S. 61.

1940 *Cypricardella unioniformis* (SANDB.). – SIMPSON, Sc.: Das Devon der Südost-Eifel, S. 55.

LECTOTYPUS: Nach MAUZ (1935) der von SANDBERGER (1854), Taf. 27, Fig. 3 abgebildete Steinkern einer rechten Klappe. Maße: L = 1,9 cm, B = 3,2 cm.

Locus typicus: Vermutlich Gemeindesteinbruch Singhofen.

Tafel 3

Fig. 1: *Grammysia ovata* SANDBERGER, 1854

Linke, beschädigte Klappe mit noch im Bereich des Wirbels erhaltenem Rest der rechten Klappe. Gelbliches, stark verwittertes Gestein, 1 x. Singhofen, vielleicht Gemeindesteinbruch. Sammlung des ehemaligen naturhistorischen Vereins der Rheinlande und Westfalens im Paläontologischen Institut der Universität Bonn, Original zu BEUSHAUSEN (1895), Tafel 19, Fig. 3.

Fig. 2: *Grammysia Beyrichi* BEUSHAUSEN, 1889

Unvollständige linke Klappe, 1 x, Singhofen, gelblich verwittertes Gestein, Sammlung SANDBERGER, Museum Wiesbaden.

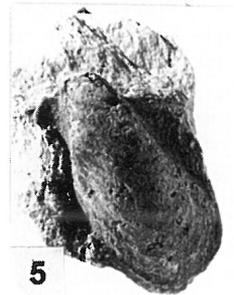
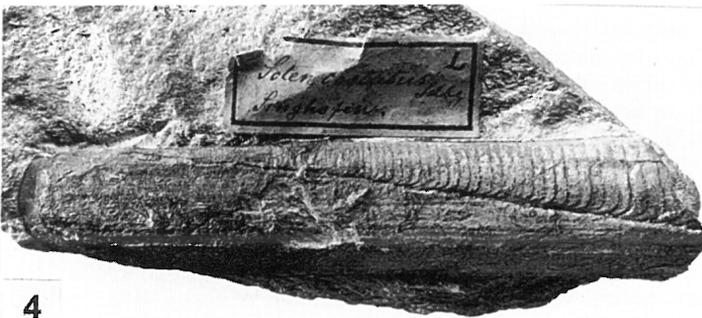
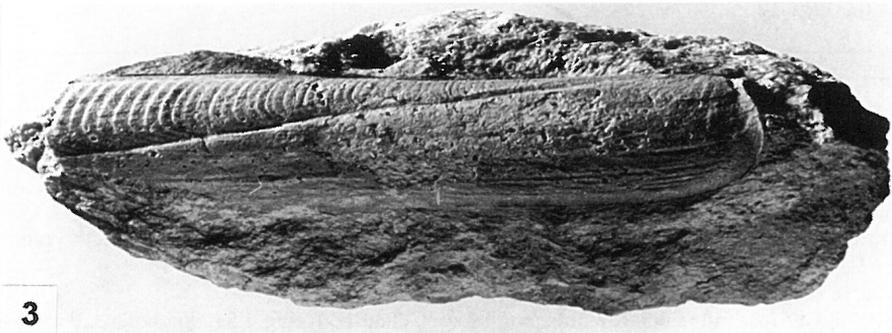
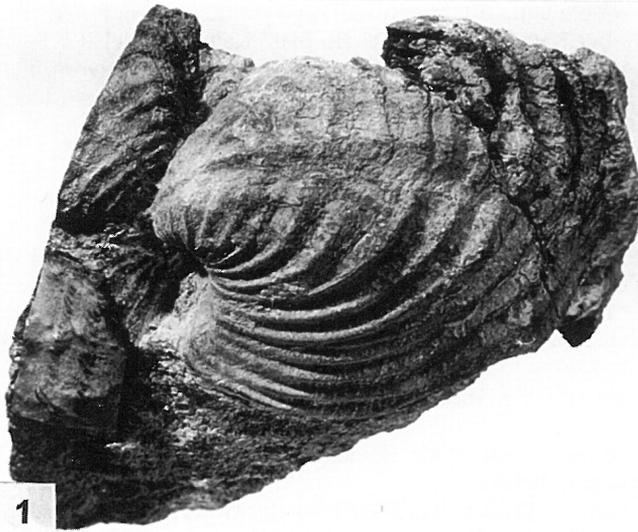
Fig. 3, 4: *Palaeosolen costatus* (SANDBERGER, 1854)

Fig. 3: Rechte Klappe, 1 x, Singhofen, intensiv gelblich verwittertes Gestein, Sammlung SANDBERGER, Museum Wiesbaden, Nr.: 56.8.60.

Fig. 4: Linke Klappe, 1 x, Singhofen, Sammlung ZEILER, Paläontologisches Institut der Universität Bonn, Original zu BEUSHAUSEN (1895), Tafel 18, Fig. 14, dort rekonstruiert dargestellt.

Fig. 5: *Leptodesma (Leiopteria) pseudolaewis* (OEHLERT, 1882)

Linke Klappe, 1 x, Singhofen, Sammlung SANDBERGER, Museum Wiesbaden.



Verbreitung: Vermutlich ab Obersiegen, untere Herdorfer Schichten, TK 25 Bl. 5608 Virneburg/Eifel, Fdpt. 5 SIMPSON (1940, S. 54), 1/2 km nordwestlich Nette-Mühle bei Ettringen. Unteres Unterems, obere Ulmen-Unterstufe: Porphyroide bei Singhofen. Tiefe Singhofen-Unterstufe: FU 78, bei Katzwinkel, TK 25 Bl. 5707 Kelberg/Eifel (G. FUCHS, 1974, S. 56). Etwas unsicher, untere Vallendar-Unterstufe: Kirmutscheid-Horizont, FU 2 bei Kirmutscheid, TK 25 Bl. 5607 Adenau (G. FUCHS 1974, S. 95). Aus dem oberen Unterems sind anscheinend keine Vorkommen bekannt.

Myophoria Proteus BEUSHAUSEN, 1895

Taf. 4, Fig. 4

- 1895 *Myophoria Proteus* n. sp.. – BEUSHAUSEN, L.: Die Lamellibranchiaten, S. 117, Taf. 10, Fig. 17–20.
 1902 *Myophoria Proteus* BEUSH. – DREVERMANN, F.: Oberstadtfeld, S. 87 f.
 non 1918 *Myophoria Proteus* BEUSH. – DAHMER, G.: Kahlebergsandstein, I, S. 504. (= *M. herculea* DAHMER, 1940b)
 1935 *Myophoria proteus* BEUSHAUSEN, 1895. – MAUZ, J.: Vergleichende Untersuchungen, S. 59 f.
 non 1936 *Myophoria proteus* BEUSH. – SOLLE, G.: Revision des Koblenzquarzits, S. 175 (= *M. herculea* DAHMER, 1940b)
 1940b *Myophoria proteus* BEUSH. – DAHMER, G.: Die Fauna der Unterkoblenz-Schichten vom Landstein, S. 267, Abb. 6.

Lectotypus: Nach MAUZ (1935) der doppelklappige Steinkern bei BEUSHAUSEN (1895), Taf. 10, Fig. 17.

Tafel 4

Fig. 1a–c: *Grammysia ovata* SANDBERGER, 1854

1a: Linke Klappe. 1b: Rechte Klappe.

1c: Seitenansicht mit der am Wirbel deutlich weniger eingebogenen rechten Klappe, wodurch diese größer erscheint (links auf der Abbildung). 1 x, Singhofen, intensiv gelblich verwittertes Gestein, Sammlung SANDBERGER, Museum Wiesbaden, Original zu SANDBERGER (1854), Tafel 28, Fig. 2. Die Abbildung SANDBERGERS zeigt nur die rechte Klappe aus halb seitlicher Perspektive. Lectotypus nach MAUZ (1935, S. 67).

Fig. 2a, b: *Coleoprion gracilis* SANDBERGER, 1852

2a: Großes Gehäuse mit feiner Riffelung parallel zur Gehäuseöffnung, 1,5 x, Singhofen, „Porphyroid-schiefer“, Sammlung SANDBERGER, Museum Wiesbaden.

2b: Gehäuse mit schräg verlaufender Riffelung, Fundpunkt 302 im südlichen Porphyroid bei Singhofen, graubraunes Gestein, Fund WENNDORF 1978, 2 x.

Fig. 3: *Limoptera (Limoptera) bifida* (SANDBERGER, 1854)

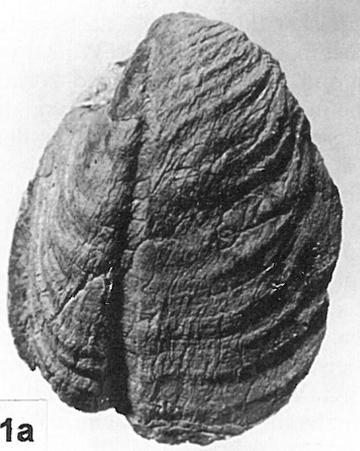
Linke Klappe, 1 x, Singhofen, „Aviculaschiefer“, Sammlung SANDBERGER, Museum Wiesbaden, Nr. 1136, Original zu SANDBERGER (1854), Tafel 30, Fig. 8a.

Fig. 4: *Myophoria Proteus* BEUSHAUSEN, 1895

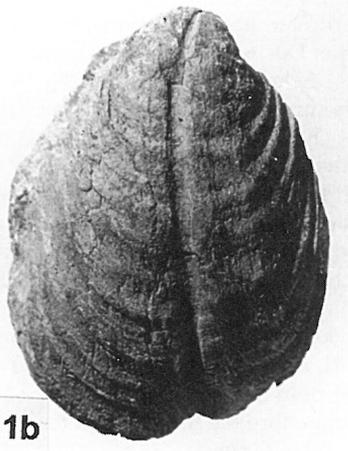
Innenabdruck der rechten Klappe, daneben *Coleoprion gracilis* von Fig. 2b, 1 x, Singhofen, Fundpunkt 302.

Fig. 5: *Leptodesma (Leiopteria) crenato-lamellosa* (SANDBERGER, 1854)

Doppelklappiges Exemplar mit auf dem Bild nach links ausgezogenem Hinterflügel, 1 x, mit MgO geweißt. Rechte Talflanke des Feisternachttales bei Vallendar, Wegaufschluß des im Hang verlaufenden Weges, Forstdistrikt „Hinterm Speckgraben“, 500 m östlich Wandhof, R 340413, H 558702 (TK 25 Bl. 5511 Bendorf), Rittersturzschichten der Vallendar-Unterstufe, Fund WENNDORF 1978. Zum Vergleich mit *L. (L.) pseudolaavis* (Tafel 3, Fig. 5), ohne den lang ausgezogenen Hinterflügel.



1a



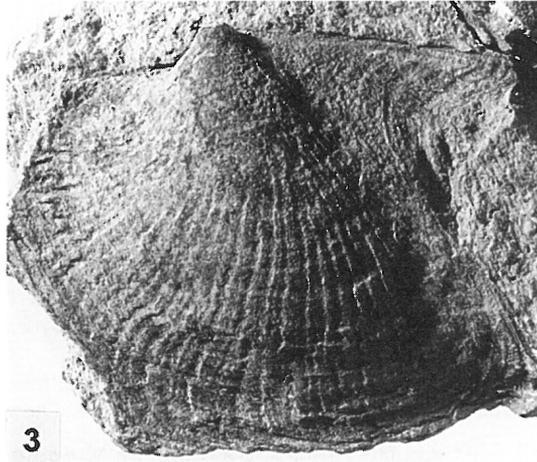
1b



2a



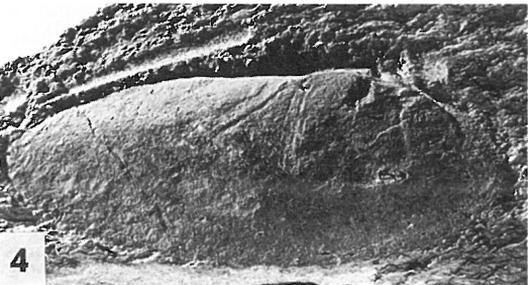
1c



3



2b



4



5

Locus typicus: Singhofen.

Bemerkungen: Die von DAHMER (1918, S. 505) verbesserte Beschreibung gibt folgende wesentlichen Merkmale an: Flach gewölbte, sehr ungleichseitig und stets nach hinten verlängerte Klappe. Der Schloßrand erscheint am Wirbel in einem stumpfen Winkel um 120° geknickt. Die Ecke am Wirbel, mit der vorderer und hinterer Schloßrand zusammenstoßen, erscheint stets abgerundet. Der Wirbel befindet sich immer weit vor der Mitte, wodurch sich *M. Proteus* von der ähnlichen *M. herculea* DAHMER, 1940b aus dem Emsquarzit (mittlere Mühle bei Rhens, TK 25 Bl. 5711 Boppard) unterscheidet, deren Wirbel zwar auch weit vorne liegt, aber etwas mehr zur Mitte verschoben als bei *M. Proteus*, die dadurch eine besonders schiefe Gestalt erhält. Bei *M. herculea* erscheint der Wirbel zudem dicker, so daß er immer das Schloß überragt, während das Schloß bei *M. Proteus* durch den schwächeren Wirbel weniger überragt wird und frei sichtbar liegt. Entgegen den Beobachtungen BEUSHAUSENS (1895) sind auf dem vorliegenden Material schwache Abdrücke des vorderen Muskels zu erkennen. Im Gegensatz zu anderen Myophorien erreicht *M. Proteus* (ebenso *M. herculea*) eine meist beträchtliche Größe, die allerdings, speziell bei dem Singhofener Material, stark durch Verdrückung beeinflusst wird. Beispiele für Klappenbreiten aus Singhofener Fundmaterial: 4,9 cm, 5,8 cm, 6,0 cm, 6,1 cm, 6,2 cm und 6,6 cm.

Vorkommen: Von „Oberstadtfeld“ nennt DREVERMANN (1902) ein Exemplar. DAHMER (1940b, S. 271 f., Abb. 6, S. 267) führt als weitere Fundorte aus den Spitznack-Schichten auf: Neuweilnau-Riedelbach und Landstein (TK 25 Bl. 5616 Grävenwiesbach/Taunus), Steinbruch rechts von der Mündung des Meerpfuhlbaches in das Weital an der Straßengabelung Usingen-Schmitten, wo *M. Proteus* häufig sein soll. Die meisten Fundstücke ergaben jedoch die Singhofener Porphyroide. Damit bleibt *M. Proteus* ganz auf das Unterems beschränkt.

Palaeosolen costatus (SANDBERGER, 1854)

Taf. 3, Fig. 3, 4

- 1854 *Solen costatus*, Sandb. – SANDBERGER, G. & F.: Die Versteinerungen des Rheinischen Schichtensystems in Nassau, Taf. 27, Fig. 1, 1a–c.
 1895 *Palaeosolen costatus* SANDBERGER sp. – BEUSHAUSEN, L.: Die Lamellibranchiaten, S. 223 f., Taf. 18, Fig. 13–15.
 1908 *Solen costatus* Sandb. – SCHÖNDORF, F.: Verzeichnis, S. 57.
 1976 *Palaeosolen* cf. *costatus* (SANDBERGER). – SOLLE, G.: Die Olkenbacher Mulde, S. 62.

Bemerkungen: Die Originale SANDBERGERS waren im Museum Wiesbaden nicht auffindbar, was hier nicht Anlaß zur Aufstellung eines Neotypus sein soll. Ersatzweise wird eine rechte Klappe der Sammlung SANDBERGER abgebildet, Klappenbreite 9,5 cm, Registriernummer 56.8.60 von Singhofen (Taf. 3, Fig. 3). Der gelblichen Farbe des Gesteins nach dürfte die Klappe, ebenso wie das gesamte andere, schlechter erhaltene Fundmaterial der Sammlung SANDBERGER aus dem Gemeindesteinbruch Singhofen stammen.

Bisher bekannte Arten aus dem rheinischen Unterdevon:

<i>Palaeosolen lamina</i> DAHMER, 1934	Mittelsiegen	Seifen/Westerwald
<i>Palaeosolen costatus</i> (SANDBERGER, 1854)	Unterems	Singhofen
<i>Palaeosolen simplex simplex</i> MAURER, 1886	oberes Unterems	Nellenköpfchen bei Koblenz
<i>Palaeosolen simplex rotunda</i> VIETOR, 1919	unteres Oberems	Munshausen/Luxembourg
<i>Palaeosolen parvulus</i> PRIESTERSB., 1919	Oberems	Wipperfließ/Bergisches Land
<i>Palaeosolen epheliensis</i> BEUSH., 1895	Oberems	Prüm/Eifel

Mit der kräftigen Berippung läßt sich *P. costatus* von allen anderen nur schwach gerippten Arten leicht unterscheiden, die engere verwandtschaftliche Beziehungen untereinander zu haben scheinen.

Vorkommen: Nach BEUSHAUSEN (1895, S. 224) im Quarzit des Dürrberges bei Würbenthal im Altwatergebirge = Mt. Suchý vrch, Hruby Jeseník Mts., Drakov Quartzite of the Vrbo Group, Siegenian (vgl. CHLUPÁČ 1981, S. 362). Eine Überprüfung des Vorkommens war nicht möglich. Singhofen, Gemeindesteinbruch und Steinbruch südsüdwestlich der Altbäckersmühle, obere Ulmen-Unterstufe. Obere Klerf-Schichten: (In cf.-Bestimmung), Treineseifen, Olkenbacher Mulde (nach SOLLE 1976, S. 62).

Erstaunlich erscheint in den Singhofener Porphyroiden die große Häufigkeit der sonst höchst seltenen Art (Fehlbestimmungen bei anderen Fundpunkten sind nicht auszuschließen), die in den reichen Faunen vieler bekannter Unterems-Fundpunkte (z. B. G. FUCHS 1974: Das Unterdevon am Ostrand der Eifeler Nordsüd-Zone) vollkommen fehlt.

Coleoprion gracilis SANDBERGER, 1852

Taf. 4, Fig. 2a–b

- 1852 *Coleoprion gracilis*, Sandb. – SANDBERGER, G. & F.: Die Versteinerungen des Rheinischen Schichtensystems in Nassau, S. 246, Taf. 21, Fig. 8.
- 1908 ?*Coleoprion gracilis* Sandb. – SCHÖNDORF, F.: Verzeichnis, S. 44.
- 1936 *Coleoprion gracilis* SANDB. – SOLLE, G.: Revision der Fauna des Koblenzquarzits, S. 173.
- 1939 *Coleoprion gracile* SANDB. – LIPPERT, H.: Geologie der Daleider Mulden-Gruppe, S. 38.
- 1940a *Coleoprion gracilis* SANDBERGER. – DAHMER, G.: Die Fauna der Siegener Schichten zwischen Bürresheim und Kirchesch, S. 83.
- 1942 *Coleoprion gracile* SANDB. – SOLLE, G.: Die Kondel-Gruppe, I–III, S. 66.
- 1948 *Coleoprion gracilis* SANDBERGER. – DAHMER, G.: Die Fauna des Koblenzquarzits vom Kühkopf bei Koblenz, S. 116.
- 1976 *Coleoprion gracile* SANDBERGER. – SOLLE, G.: Die Olkenbacher Mulde, S. 86, 124.
- 1983b *Coleoprion gracilis* SANDBERGER. – MITTMEYER, H.-G.: Lahnstein Section, S. 8, 10, 11, 13.

Holotypus: SANDBERGER (1852), Taf. 21, Fig. 8.

Locus typicus: „Lahnstein“.

Bemerkungen: In der Sammlung SANDBERGER/Museum Wiesbaden befindet sich ein mit 4 cm Länge ungewöhnlich großes Gehäuse, welches durch seine parallel zur Gehäuseöffnung verlaufende sehr feine Riffelung vom Holotypus abweicht, der nicht zur Untersuchung vorgelegen hat (Taf. 4, Fig. 2a). Die Skulptur des Holotypus zeigt sehr feine, schräg verlaufende Riffel. Das Innere des Gehäuses scheint fast völlig glatt ohne Skulptur zu sein. Beide Formtypen liegen vom Gemeindesteinbruch Singhofen und vom Steinbruch südsüdwestlich der Altbäckersmühle vor. Ob es sich um verschiedene Unterarten handelt, kann hier nicht entschieden werden.

Vorkommen: Mittelsiegen: Fdpkt. 2a (DAHMER 1940a), Straßendurchbruch zwischen Bürresheim und Kirchesch bei Mayen. Oberems, Emsquarzit: Bienhorntal (TK 25 Bl. 5611 Koblenz); Emsquarzit von Oberlahnstein (TK 25 Bl. 5711 Boppard); Braubach, Lesesteinhaufen, Weg am Waldrand südlich Oberhohl, 180 m südwestlich P 278.5, R 3404308 H 5573220 (Blatt 5711 Boppard), Fund WENNDORF 1994, Rhenser Mühlthal (TK 25 Bl. 5711 Boppard) nach SOLLE (1936, S. 173); oberes Kleinbornsbachtal im Koblenzer Stadtwald

(= Kühkopf) nach DAHMER (1948, S. 116). Wiltzer Schichten, unteres Oberems: Daleiden/Eifel, „auf der Höh“ und Straße Daleiden – Olmscheid (LIPPERT 1939, S. 38). Flußbach-Schichten, unteres Oberems: Grünewald im Kondelwald, Distrikt-Nr. 24 (SOLLE 1976, S. 86). Tiefe Kondel-Unterstufe, oberes Oberems, Sphärosiderit-Schiefer: Südwest-Sporn der Teufelslei im unteren Brodenbachtal bei Brodenbach/Mosel (TK 25 Bl. 5710 Münstermaifeld), Fund WENNDORF. Brauneisen-Sandstein, untere Kondel-Unterstufe: Mündung des Braunbach-Tals, Olkenbacher Mulde (SOLLE 1976, S. 124).

Schriften

- BEUSHAUSEN, L. (1889): Ueber einige Lamellibranchiaten des rheinischen Unterdevon. – Jahrb. kgl. preuss. geol. Landesanst. Bergakademie Berlin f. 1888, **9**, S. 212–236, 2 Taf., Berlin.
- (1895): Die Lamellibranchiaten des rheinischen Devon mit Ausschluß der Aviculiden. – Abh. kgl. preuss. geol. Landesanst., N. F., **17**, S. 1–514, 34 Abb. + Atlas (38 Taf.), Berlin.
- BOUCOT, A. J. (1963): The Globithyrid Facies of the Lower Devonian. – Senck. lethaea, **44**, (1), S. 79–84, 3 Abb., Frankfurt a.M.
- CARLS, P. & MEYN, H. & VESPERMANN, J. (1993): Lebensraum, Entstehung und Nachfahren von *Howellella (Iberohowellella) hollmanni* n. sg., n. sp. (Spiriferacea; Lochkovium, Unter-Devon). – Senck. lethaea, **73**, (2), S. 227–267, 6 Abb., 6 Taf., Frankfurt a.M.
- CHLUPAC, I. (1981): Homalonotid trilobites from the metamorphic Devonian of the Hrubý Jeseník Mts., Czechoslovakia. – Casopis pro mineralogii a geologii, roc. **26**, c 4/1981, S. 361–370, 4 Taf., Prag.
- DAHMER, G. (1918): Studien über die Fauna des Oberharzer Kahlebergsandsteins. I. – Jahrb. kgl. preuss. geol. Landesanst. Berlin f. 1916, **37**, (I), S. 443–526, 4 Abb., 4 Taf., Berlin.

Tafel 5

Fig. 1a–c, 2: *Cypricardella unioniformis* (SANDBERGER, 1854)

1a: Innenabdruck der linken Klappe, 1 x. 1b: Innenabdruck der rechten Klappe, 1 x.

1c: Aufsicht auf beide noch am Ligament verbundene Klappen. Singhofen, Sammlung SANDBERGER, Museum Wiesbaden, Nr. 1133, 1 x, Original zu SANDBERGER (1854), Tafel 27, Fig. 3 und 3a, ebenso abgebildet von BEUSHAUSEN (1895), Tafel 11, Fig. 17 f.

Fig. 2: Linke Klappe, den einfachen Schloßbau zeigend, Singhofen, Sammlung SANDBERGER, Museum Wiesbaden Nr. 1132, 1 x, Original zu SANDBERGER (1854), Tafel 27, Fig. 3b.

Fig. 3a, b, 4, 5: *Kochia capuliformis* (C. KOCH, 1881)

3a: Innenabdruck eines doppelklappigen Exemplares mit der stark gewölbten, größeren linken Klappe unten im Bild, 1,2 x.

Fig. 3b: Außenabdruck des gleichen Exemplares mit gewrungener Lamellenstruktur in der Nähe des stark eingekrümmten Wirbels, 1 x, Fund Singhofen 1898; Sammlung des ehemaligen naturhistorischen Vereins der Rheinlande und Westfalens im Paläontologischen Institut der Universität Bonn.

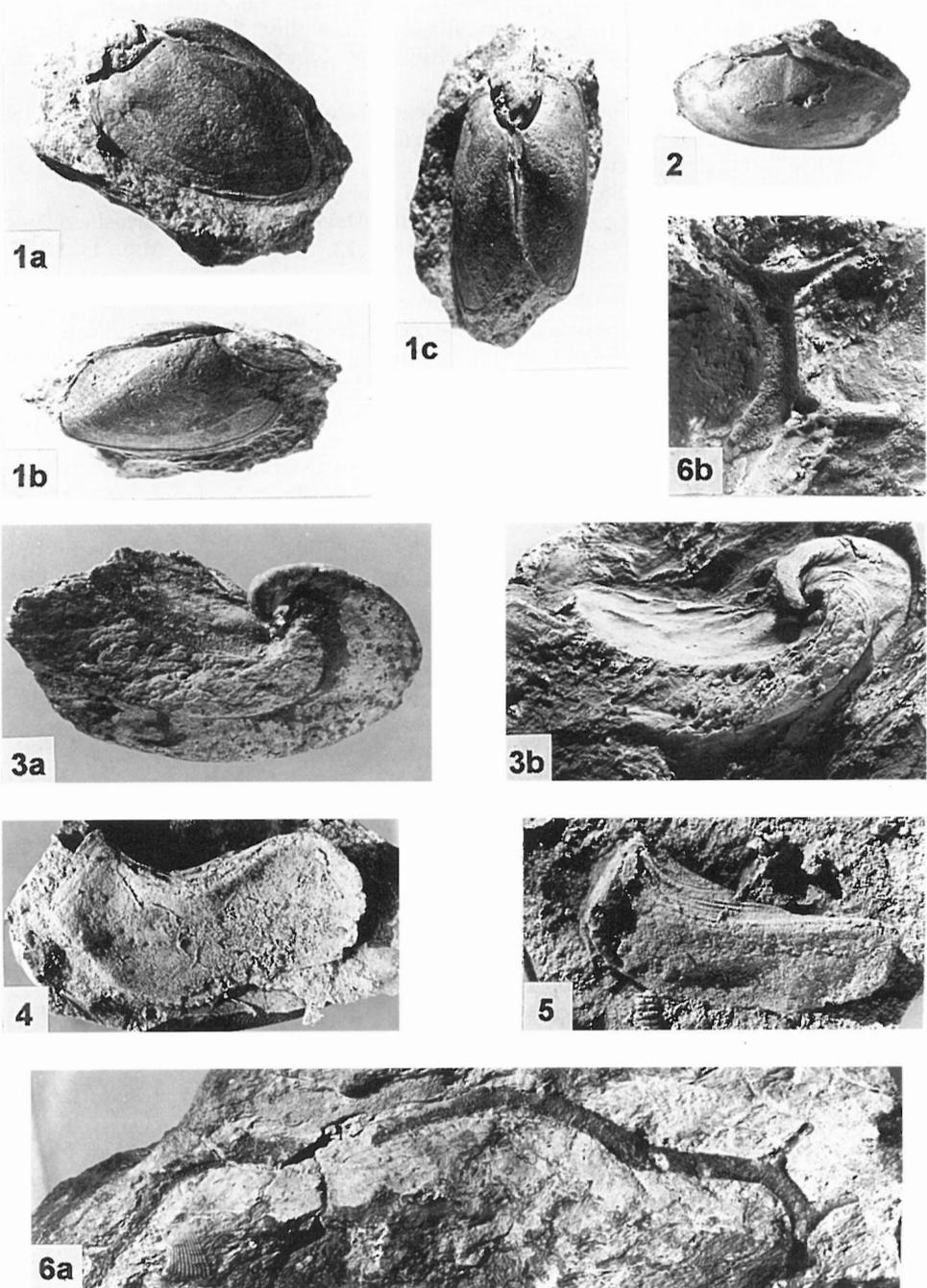
Fig. 4: Innenabdruck der rechten Klappe, 1 x.

Fig. 5: Innenabdruck einer kleineren rechten Klappe, 1,5 x. Fig. 4, 5 aus dem ehemaligen Steinbruch Nellenköpfchen bei Koblenz, Lesesteine aus stark verwitterter, intensiv rötlich und gelb verwitterter Sandsteinbank im mittleren Teil des Aufschlusses, R 340156 H 558280 (TK 25 Bl. 5611 Koblenz), Fund WENNDORF 1978. Deutlich sichtbar werden die Anwachslamellen in der Nähe des Wirbels.

Fig. 6a, b: *Scabrella spinosissima* (SCHLÜTER, 1900)

6a: Pleurotergum mit teilweise erhaltener Bestachelung, 0,68 x.

6b: Rechter Teil des Pleurotergums, 1,7 x, durch MgO geweißter Plastilinabdruck mit zwei Stacheln. Der untere Stachel in der Nähe der Thorax-Außenkante zeigt das keulenförmige Stachelende. Gemeindesteinbruch Singhofen, Fund PETER MÜLLER, Langenhahn, 1993.



- (1921): Studien über die Fauna des Oberharzer Kahlebergsandsteins. II. – *Jahrb. preuss. geol. Landesanst. Berlin* f. 1919, **40**, (II), H. 2, S. 161–306, 7 Abb., 12 Taf., Berlin.
- (1932): Fauna der belgischen „Quartzophyllades de Longlier“ in Siegener Rauhflaserschichten auf Blatt Neuwied. – *Jahrb. preuß. geol. Landesanst. Berlin* f. 1931, **52**, S. 86–111, 4 Taf., Berlin.
- (1934): Die Fauna der Seifener Schichten (Siegenstufe). – *Abh. preuß. geol. Landesanst., N. F.*, **147**, S. 1–91, 4 Abb., 9 Taf., Berlin.
- (1936): Die Fauna der Siegener Schichten von Unkel (Bl. Königswinter). – *Jahrb. preuß. geol. Landesanst. Berlin*, **56**, (I), S. 633–671, 1 Abb., 5 Taf., Berlin.
- (1940a): Die Fauna der Siegener Schichten (Unter-Devon) zwischen Bürresheim und Kirchesch in der Südost-Eifel. – *Senckenbergiana*, **22**, S. 77–102, 21 Abb., Frankfurt a.M.
- (1940b): Die Fauna der Unterkoblenz-Schichten vom Landstein im östlichen Taunus (Blatt Grävenwiesbach). – *Senckenbergiana*, **22**, S. 260–274, 18 Abb., Frankfurt a.M.
- (1942): Die Fauna des Unter-Koblenz von Ziegenberg (Unter-Devon, östlicher Taunus). – *Senckenbergiana*, **25**, S. 263–291, 34 Abb., Frankfurt a.M.
- (1943): Die Mollusken des Wetteldorfer Richtschnittes. – *Senckenbergiana*, **26**, S. 325–396, 1 Abb., 9 Taf., Frankfurt a.M.
- (1948): Die Fauna des Koblenzquarzits (Unterdevon, Oberkoblenz-Stufe) vom Kühkopf bei Koblenz. – *Senckenbergiana*, **29**, S. 115–136, 25 Abb., Frankfurt a.M.
- DECHEN, H. von (1884): Erläuterungen zur Geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen, sowie einiger angrenzenden Gegenden, 2. Bd. Geologische und Paläontologische Übersicht der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen, sowie einiger angrenzenden Gegenden. XXII + 933 S., (Henry) Bonn.
- DREVERMANN, F. (1902): Die Fauna der Untercoblenzschichten von Oberstadtfeld bei Daun in der Eifel. – *Palaeontographica*, **49**, S. 73–119, 3 Abb., 6 Taf., Stuttgart.
- FOLLMANN, O. (1885): Ueber devonische Aviculaceen. – *Verh. naturhist. Ver. preuss. Rheinl. und Westf. Reg. Bez. Osnabrück*, **42**, S. 181–216, 3 Taf., Bonn.
- (1925): Die Koblenzschichten am Mittelrhein und im Moselgebiet. – *Verh. naturhist. Ver. preuss. Rheinl. u. Westf.*, **78/79**, S. 1–105, Bonn.
- FRANK, W. (1898): Beiträge zur Geologie des südöstlichen Taunus, insbesondere der Porphyroide dieses Gebietes. *Diss. Univ. Marburg*, 37 S., 1 Abb., 2 Taf., Marburg [identische Fassung auch in: *Ber. Oberhess. Ges. Natur- u. Heilkd.*, **32**, S. 42–77, Gießen].
- FRECH, F. (1889): Ueber das rheinische Unterdevon und die Stellung des „Hercyn“. – *Z. deutsch. geol. Ges.*, **41**, S. 175–287, 1 Abb., 2 Tab., Berlin.
- (1891): Die devonischen Aviculiden Deutschlands. Ein Beitrag zur Systematik und Stammesgeschichte der Zweischaler. – *Abh. geol. Specialkt. Preussen u. d. Thüring. Staaten*, **IX**, (3), S. I–VIII, 1–261, 23 Abb., 5 Tab. + Atlas (18 Taf.), Berlin.
- (1897): *Lethaea geognostica* oder Beschreibung und Abbildung der für die Gebirgsformationen bezeichnendsten Versteinerungen. 1. Theil. *Lethaea palaeozoica*. 2. Bd. (1. Lfg.). – 256 S., 31 Abb., 13 Taf., 3 Kt., (Schweizerbart) Stuttgart.
- FUCHS, A. (1899): Das Unterdevon der Loreleigegend. – *Jahrb. nass. Ver. Naturkd.*, **52**, S. 1–96, 3 Taf., Wiesbaden.
- (1907a): Die unterdevonischen Rensselaerien des Rheingebietes. – *Jahrb. kgl. preuss. geol. Landesanst. Bergakademie Berlin* f. 1903, **24**, S. 43–53, 3 Taf., Berlin.
- (1907b): Die Stratigraphie des Hunsrückschiefers und der Untercoblenzschichten am Mittelrhein nebst einer Übersicht über die spezielle Gliederung des Unterdevons mittelrheinischer Facies und die Faciesgebiete innerhalb des rheinischen Unterdevons. – *Z. deutsch. geol. Ges.*, **59**, S. 96–119, 2 Abb., Berlin.

- (1915a): Geologische Übersichtskarte der Loreleigegend (Mittelrhein) 1:50 000. (Kgl. preuß. geol. Landesanstalt) Berlin.
- (1915b): Der Hunsrückschiefer und die Unterkoblenzschichten am Mittelrhein (Loreleigegend). I. Teil. – Abh. kgl. preuss. geol. Landesanstalt., N. F., **79**, S. 1–79, 18 Taf., Berlin
- FUCHS, G. (1974): Das Unterdevon am Ostrand der Eifeler Nordsüd-Zone. – Beitr. naturkd. Forsch. Südwestdeutschland, Beih., **2**, S. 3–163, 18 Abb., 2 Tab., 9 Taf., 2 Kt., Karlsruhe.
- (1982): Upper Siegenian and Lower Emsian in the Eifel Hills. – Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, **55**, S. 229–256, 10 Abb., Frankfurt a.M.
- HOLZAPFEL, E. (1893a): Geognostische und mineralogische Uebersicht. – In: Beschreibung der Bergreviere Wiesbaden und Diez (Hrsg.: Kgl. Oberbergamt Bonn), S. 16–65, (Marcus) Bonn.
- (1893b): Das Rheintal von Bingerbrück bis Lahnstein. – Abh. preuss. geol. Landesanst., N. F., **15**, S. 1–124, 5 Abb., 16 Taf., 1 Kt., Berlin.
- JAEKEL, O. (1918): Phylogenie und Systematik der Pelmatozoen. – Palaeont. Z., **III**, H. 1, S. 1–128, 114 Abb., Berlin.
- KAYSER, E. (1885a): Untersuchungen im Regierungsbezirk Wiesbaden und auf dem Hunsrück. – Jahrb. kgl. preuss. geol. Landesanst. Bergakademie Berlin, **1884**, S. LII–LVI, Berlin.
- (1885b): Über Aufnahmen auf den Blättern Ems, Rettert, Nieder-Lahnstein (Coblenz) und Braubach. – Jahrb. kgl. preuss. geol. Landesanst. Bergakademie Berlin, **1885**, S. LVI–LX, Berlin.
- (1891): Geol. Specialkt. Preussen u. d. Thüring. Staaten 1:25 000, Bl. 5713 Rettert. Berlin.
- (1892): Erläuterungen zur geol. Specialkt. Preussen u. d. Thüring. Staaten 1:25 000, Bl. 5713 Rettert. 28 S., Berlin.
- KEGEL, W. (1913): Der Taunusquarzit von Katzenelnbogen. – Abh. kgl. preuss. geol. Landesanst., N. F., **76**, S. 1–162, 4 Abb., 6 Taf., Berlin.
- KIRNBAUER, T. (1986): Geologie, Petrographie und Geochemie der Pyroklastika des Unteren Ems/Unter-Devon (Porphyroide) im südlichen Rheinischen Schiefergebirge. Diss. Univ. Freiburg, 411 S., 96 Abb., 4 Tab., 5 Taf., 2 Kt., Freiburg/Brsg.
- (1987): Pyroklastika des Unteren Ems im südlichen Rheinischen Schiefergebirge. – Zbl. Geol. Paläont., Teil I, **1987**, S. 9–10, Stuttgart.
- (1991): Geologie, Petrographie und Geochemie der Pyroklastika des Unteren Ems/Unter-Devon (Porphyroide) im südlichen Rheinischen Schiefergebirge. – Geol. Abh. Hessen, **92**, S. 1–228, 52 Abb., 4 Tab., 5 Taf., 2 Kt., Wiesbaden.
- KOCH, C. (1880): Über das Vorkommen von *Homalonotus*-Arten in dem rheinischen Unterdevon. – Verh. naturhist. Ver. preuss. Rheinl. Westf., **37**, Correspondenzbl., S. 132–141, Bonn.
- (1881): Ueber die Gliederung der rheinischen Unterdevon-Schichten zwischen Taunus und Westerwald. – Jahrb. kgl. preuss. geol. Landesanst. Bergakademie Berlin, **1880**, S. 190–242, 1 Taf., Berlin.
- (1883): Monographie der *Homalonotus*-Arten des Rheinischen Unterdevon. – Abh. geol. Specialkt. Preussen u. d. Thüring. Staaten, **IV**, (2), S. 1–85 + Atlas (8 Taf.), Berlin.
- LIPPERT, H. (1939): Geologie der Daleider Mulden-Gruppe. – Abh. senckenberg. naturforsch. Ges., **445**, S. 1–66, 11 Abb., 4 Taf., Frankfurt a.M.
- MAILLIEUX, E. (1932): La faune de l'assise de Winenne (Emsien moyen) sur les bordures

- méridionale et orientale du bassin de Dinant. – Mém. Mus. roy. Hist. nat. Belgique, **52**, S. 1–102, 5 Taf., Brüssel.
- (1936): La faune et l'âge des quartzophyllades siegeniens de Longlier. – Mém. Mus. roy. Hist. nat. Belgique, **73**, S. 1–140, 3 Taf., Brüssel.
 - (1937): Les lamellibranches du Dévonien inférieur de l'Ardenne. – Mém. Mus. roy. Hist. nat. Belgique, **81**, S. 1–273, 14 Taf., Brüssel.
- MAURER, F. (1882): Paläontologische Studien im Gebiet des rheinischen Devon. 5. Beiträge zur Gliederung der rhein. Unterdevon-Schichten. – N. Jb. Min. Geol. Palaeont., **1882**, S. 1–40, Stuttgart.
- (1896): Palaeontologische Studien im Gebiet des rheinischen Devon. 10. Nachträge zur Fauna und Stratigraphie des Orthoceras-Schiefer des Rupbachthales. – N. Jb. Min. Geol. Palaeont., Beil.-Bd., **10**, S. 613–756, 4 Taf., Stuttgart.
- MAUZ, J. (1933): Zur Fauna der Unterkoblenz-Stufe. – Senckenbergiana, **14**, S. 274–294, 24 Abb., Frankfurt a.M.
- (1935): Vergleichende Untersuchungen über die Unterkoblenz-Stufe bei Oberstadt-feld und Koblenz. – Abh. senckenberg. naturf. Ges., **429**, S. 1–94, 1 Abb., 3 Taf., Frankfurt a.M.
- MITTMAYER, H.-G. (1972): Delthyrididae und Spinocyrtiidae (Brachiopoda) des tiefsten Ober-Ems im Mosel-Gebiet (Ems-Quarzit, Rheinisches Schiefergebirge). – Mainzer geowiss. Mitt., **1**, S. 82–121, 15 Abb., 2 Taf., Mainz.
- (1973): Die Hunsrückschiefer-Fauna des Wisper-Gebietes im Taunus. Ulmen-Gruppe, tiefes Unter-Ems, Rheinisches Schiefergebirge. – Notizbl. hess. Landesamt Bodenforsch., **101**, S. 16–45, 8 Abb., 5 Taf., Wiesbaden.
 - (1974): Zur Neufassung der Rheinischen Unterdevon-Stufen. – Mainzer geowiss. Mitt., **3**, S. 69–79, 2 Tab., Mainz.
 - (1982): Rhenisch Lower Devonian Biostratigraphy. – Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, **55**, S. 257–270, 2 Abb., 2 Tab., Frankfurt a.M.
 - (1983a): Faunenliste zum Gemeindesteinbruch Singhofen. Sammlung des Hess. Landesmuseums Wiesbaden; det. H.-G. MITTMAYER. Manuskript, 1 S., Mainz. – [unveröff.].
 - (1983b): Exkursion A, Lahnstein Section (Middle Rhine; Emsian, L.-Devon.). Paläont. Ges., 53. Jahresversammlung in Mainz, 10.–12. 10. 1983, S. 1–19, 4 Abb., 9 Tab., Mainz.
- MOORE, R. C. (Hrsg., 1969): Treatise on Invertebrate Paleontology. Part N, Vol. 1 + 2, Mollusca 6, Bivalvia. – XVIII + 952 S., Boulder, Colorado.
- PALÄONTOLOGISCHER ARBEITSKREIS KOBLENZ (1992): Spuren des Lebens. Fossilien von Rhein und Mosel aus dem Mittelrheinischen Unterdevon (2. Aufl.). 179 S., 9 Abb., 60 Taf., (Selbstverlag) Koblenz.
- REQUADT, H. (1990): Erläuterungen zur geol. Karte von Rheinland-Pfalz 1:25000, Bl. 5613 Schaumburg. 212 S., 53 Abb., 17 Tab., 1 Beil., Mainz.
- (1991): Fazies und Paläogeographie des Devons in der südwestlichen Lahnmulde (Rheinisches Schiefergebirge). – Mainzer geowiss. Mitt., **20**, S. 229–248, 4 Abb., Mainz.
- RICHTER, R. & RICHTER, E. (1932): Unterlagen zum Fossilium Catalogus, Trilobitae. VI. – Senckenbergiana, **14**, S. 359–371, 9 Abb., Frankfurt a.M.
- SANDBERGER, F. (1847): Uebersicht der geologischen Verhältnisse des Herzogthums Nassau. 144 S., 1 Kt., (Kreidel) Wiesbaden.
- (1887): Ueber einen neuen Pelekypoden aus dem nassauischen Unterdevon. – N. Jb. Min. Geol. Palaeont., **1887**, S. 247–249, 1 Abb., Stuttgart.
 - (1889): Über die Entwicklung der unteren Abtheilung des devonischen Systems in Nassau, verglichen mit jener in anderen Ländern. Nebst einem paläontologischen

- Anhang. – Jahrb. nass. Ver. Naturkd., **42**, S. 1–107, 1 Tab., 5 Taf., Wiesbaden [im gleichen Jahr auch als Separatdruck bei Bergmann in Wiesbaden erschienen].
- SANDBERGER, G. & F. (1850/56): Die Versteinerungen des Rheinischen Schichtensystems in Nassau. Mit einer kurzgefassten Geognosie dieses Gebietes und mit steter Berücksichtigung analoger Schichten anderer Länder. Text-Bd. (1850/56) u. Atlas (1850/55). XIV + 564 S., 42 Taf., 1 Kt., (Kreidel & Niedner) Wiesbaden.
- SCHLÜTER, C. (1900): Ueber einige Versteinerungen des Unter-Devon. – Z. deutsch. geol. Ges. **52**, S. 178–182, 2 Abb., Berlin.
- SCHMIDT, W. E. (1941): Die Crinoideen des Rheinischen Devons. II. Teil. – Abh. Reichsstelle Bodenforsch., N. F., **182**, S. 1–253, 62 Abb., 26 Taf., Berlin.
- SCHÖNDORF, F. (1908): Verzeichnis der im Naturhistorischen Museum zu Wiesbaden befindlichen Originale. Abteilung für Geologie und Paläontologie. 2. Originale zu G. et F. SANDBERGER, Die Versteinerungen des rheinischen Schichtensystems in Nassau. Wiesbaden 1850–1856. – Jahrb. nass. Ver. Naturkd., **61**, S. 39–71, Wiesbaden.
- SIMPSON, S. (1940): Das Devon der Südost-Eifel zwischen Nette und Alf. Stratigraphie und Tektonik mit einem Beitrag zur Hunsrückschiefer-Frage. – Abh. senckenberg. naturforsch. Ges., **447**, S. 1–81, 3 Abb., 10 Tab., 8 Taf., Frankfurt a.M.
- SOLLE, G. (1936): Revision der Fauna des Koblenzquarzits an Rhein und Mosel. – Senckenbergiana, **18**, S. 154–214, 16 Abb., Frankfurt a.M.
- (1942): Die Kondel-Gruppe (Oberkoblenz) im Südlichen Rheinischen Schiefergebirge. I–III. – Abh. senckenberg. naturforsch. Ges., **461**, **464**, **467**, S. 1–240, 4 Abb., 8 Taf., Frankfurt a.M.
- (1976): Oberes Unter- und unteres Mitteldevon einer typischen Geosynklinal-Folge im südlichen Rheinischen Schiefergebirge. Die Olkenbacher Mulde. – Geol. Abh. Hessen, **74**, S. 1–264, 11 Abb., 2 Taf., 1 Kt., Wiesbaden.
- SPRIESTERSBACH, J. (1919): Neue Versteinerungen aus dem Lenneschiefer. – Jahrb. kgl. preuss. geol. Landesanst. Berlin f. 1917, **38**, (I), S. 434–512, 4 Abb., 16 Taf., Berlin.
- (1925): Die Oberkoblenzschichten des Bergischen Landes und Sauerlandes. – Jahrb. preuß. geol. Landesanst. Berlin f. 1924, **45**, S. 367–450, 1 Abb., 8 Taf., Berlin.
- SPRIESTERSBACH, J. & FUCHS, A. (1909): Die Fauna der Remscheider Schichten. – Abh. kgl. preuss. geol. Landesanst., **58**, S. 1–81, 6 Abb., 11 Taf., Berlin.
- WENNDORF, K.-W. (1990): Homalonotinae (Trilobita) aus dem rheinischen Unter-Devon. – Palaeontographica, Abt. A, **211**, S. 1–184, 57 Abb., 41 Tab., 15 Taf., Stuttgart.
- WIRTGEN, P. & ZEILER, P. (1852): Übersicht der in der Gegend von Coblenz in den unteren Lagen der devonischen Schichten vorkommenden Petrefakten. – N. Jb. Min. Geogn. Geol. Petrefakten-Kd., **1852**, S. 920–940, Stuttgart.
- WUNDERLICH, F. (1970): Genesis and Environment of the „Nellenköpfcenschichten“ (Lower Emsian, Rheinian Devon) at Locus Typicus in Comparison with Modern Coastal Environment of the German Bay. – J. Sedimentary Petrology, **40**, (1), S. 102–130, 42 Abb., Tulsa, Oklahoma.
- ZEILER, P. (1857): Versteinerungen der älteren rheinischen Grauwacke. – Verh. naturhist. Ver. preuss. Rheinl. u. Westf., **14**, S. 45–51, 2 Taf., Bonn.
- ZEILER, P. & WIRTGEN, P. (1851): Singhofen. – Jahrb. Ver. Naturkd. Hzgt. Nassau, **7**, S. 285–292, Wiesbaden.

Anhang (Faunenliste der Porphyroide bei Singhofen)

Erläuterungen:

Spalte 1: Name

Spalte 2: Häufigkeit

Für Eigenfunde gilt:

1 = < 0,5 %

2 = 0,5–2 %

3 = > 2–4 %

4 = > 4–20 %

5 = > 20 %

Für Angaben aus der Literatur gilt:

rr = sehr selten

r = selten

s = vereinzelt

n = in (mittlerer) Anzahl

c = häufig

cc = sehr häufig bis massenhaft

Spalte 3: Literaturzitat/Beleg/Anmerkungen

PIBonn = Slg. Paläont. Inst. Univ. Bonn

MusWiesbaden = Slg. Museum Wiesbaden

Spalte 4: Fundort

Die Nummern 217, 218, 219, 302, 501 und 502 verweisen auf die im Text beschriebenen und in Abb. 1 verzeichneten Fundpunkte.

Keine Angabe = Fundort „Singhofen“

PISCES

Flossenstachelrest

Flossenstachelrest 1 Fund WENNDORF 302

TRILOBITA

Scabrella spinosissima (SCHLÜTER, 1900)

Homalonotus gigas F. ROEMER

SANDBERGER (1889, S. 25)

Homalonotus spinosissimus n. sp.

SCHLÜTER (1900, S. 180–182, Abb. 2)

Scabrella spinosissima (SCHLÜTER, 1900)

rr WENNDORF (1990, S. 147 f., Taf. 4, Fig. 4)

302

Scabrella spinosissima (SCHLÜTER)

1 Fund P. MÜLLER, Langenhahn. Siehe Taf. 5, Fig. 6a, b dieser Arbeit

217

Digonus ornatus linguatus WENNDORF, 1990

Homalonotus crassicauda, Sandb.

s ZEILER & WIRTGEN (1851, S. 289)

Homalonotus crassicauda Sandb.

G. & F. SANDBERGER (1850/56, S. 27, 472)

Homalonotus ornatus nov. sp.

KOCH (1880, S. 135, 137, 139)

Homalonotus ornatus C. KOCH

MAURER (1882, S. 19)

Homalonotus ornatus nov. sp.

KOCH (1883, S. 23–28, Taf. II, Fig. 1–3, 3a)

Homalonotus crassicauda Sdb.

v. DECHEN (1884, S. 112)

Homalonotus ornatus ornatus KOCH

c KAYSER (1885a, S. LV)

Homalonotus ornatus C. KOCH

r FRECH (1889, S. 190)

Homalonotus ornatus Koch

r SANDBERGER (1889, S. 25)

Homalonotus ornatus (KOCH)

KAYSER (1892, S. 10)

Homalonotus ornatus

HOLZAPFEL (1893a, S. 61, 62, 63)

Homalonotus ornatus Koch

HOLZAPFEL (1893b, S. 29)

Homalonotus ornatus KOCH

MAURER (1896, S. 720)

Homalonotus ornatus SANDB.

FRECH (1897, S. 147)

Homalonotus ornatus KOCH

PIBonn

217

Homalonotus (Digonus) ornatus ornatus (KOCH, 1883)

R. & E. RICHTER (1932, S. 360)

(*Homalonotus*) *Digonus ornatus*

r MITTMEYER (1983a)

217

Digonus ornatus linguatus n. subsp.

r WENNDORF (1990, S. 56–59, Taf. 11, Fig. 1–6)

217

Die Fauna der Porphyroide bei Singhofen im Westtaunus

<i>Digonus ornatus linguatus</i> WENNDORF	PALÄONT. ARBEITSKREIS KOBLENZ (1992, S. 48)	302
<i>Digonus ornatus linguatus</i> WENNDORF	2 Fund WENNDORF	217, 302
<i>Digonus</i> sp.		
<i>Digonus</i> sp.	2 Fund WENNDORF	302
? <i>Cryphaeus</i> sp.		
<i>Cryphaeus</i> sp., Kopfschild aff. <i>C. punctatus</i> Stein.	SANDBERGER (1889, S. 25)	
<i>Treveropyge prorotundifrons</i> (R. & E. RICHTER, 1943)		
<i>Pleuracanthus laciniatus</i> , F. Roem.	rr ZEILER & WIRTGEN (1851, S. 289)	
<i>Cryphaeus laciniatus</i> F. ROEM.	v. DECHEN (1884, S. 112)	
<i>Treveropyge prorotundifrons</i> (R. & E. RICHTER)	1 Fund O. VOGEL, Eveshausen (Cephalon)	217
<i>Treveropyge</i> sp.		
<i>Treveropyge</i> sp.	1 Fund WENNDORF	217
? <i>Acastava schmidti</i> (R. RICHTER)		
? <i>Acastava schmidti</i> (R. RICHTER)	rr PlBonn, det. W. HAAS	217
<i>Phacops latifrons</i> BRONN		
<i>Phacops latifrons</i> BRONN sp.	WIRTGEN & ZEILER (1852, S. 928 f.)	
<i>Phacops latifrons</i> Brnn.	v. DECHEN (1884, S. 112)	
<i>Burmeisteria (Digonus) obtusus</i> (SANDBERGER)		
<i>Homalonotus obtusus</i> SANDB.	WIRTGEN & ZEILER (1852, S. 928). Vermutlich Fehlbestimmung	
<i>Homalonotus obtusus</i> Sdb.	v. DECHEN (1884, S. 112). Vermutlich Fehlbestimmung	
OSTRACODA		
<i>Zygobeyrichia nassoviensis</i> (KEGEL, 1913)		
<i>Zygobeyrichia nassoviensis</i> (KEGEL)	1 Fund WENNDORF	302
CEPHALOPODA		
<i>Michelinoceras planiseptatum</i> (SANDBERGER, 1852)		
<i>Orthoceras planiseptatum</i> Sdb	v. DECHEN (1884, S. 113)	
<i>Orthoceras planiseptatum</i> Sandb.	SANDBERGER (1889, S. 25)	
<i>Orthoceras</i> cf. <i>subflexuorum</i>	r PlBonn, leg. 1897	217
INCERTAE SEDIS		
<i>Coleoprion gracilis</i> SANDBERGER, 1852		
<i>Coleoprion gracilis</i> , Sandb. ?	s ZEILER & WIRTGEN (1851, S. 289)	
<i>Coleoprion gracilis</i> Sandb.	G. & F. SANDBERGER (1850/56, S. 247, 472)	
<i>Coleoprion gracilis</i> Sandb.	MusWiesbaden, Slg. SANDBERGER, siehe Taf. 4, Fig. 2a dieser Arbeit	
<i>Coleoprion gracilis</i> Sdb.	v. DECHEN (1884, S. 113)	
<i>Coleoprion gracilis</i> Sandb. (forma major)	SANDBERGER (1889, S. 26)	
<i>Coleoprion gracilis</i> SDB.	r FRECH (1889, S. 190), det. KOKEN	
<i>Coleoprion gracilis</i> Sandb.	s PlBonn	217
<i>Coleoprion gracilis</i> SANDBERGER	2 Fund WENNDORF, siehe Taf. 4, Fig. 2 dieser Arbeit	217, 302

GASTROPODA

***Bembexia alta* (DREVERMANN)**

- Pleurotomaria Daleidensis*, F. ROEM. r ZEILER & WIRTGEN (1851, S. 289)
Pleurotomaria crenatostriata Sandb. G. & F. SANDBERGER (1850/56, S. 189, 472)
Pleurotomaria striata GOLDF. MAURER (1882, S. 18)
Pleurotomaria crenato-striata Sdb. v. DECHEN (1884, S. 113)
Pleurotomaria striata Goldf. SANDBERGER (1889, S. 26)
Pleurotomaria crenatostriata Sandb. SANDBERGER (1889, S. 26)
Pleurotomaria daleidensis F. ROEM. r FRECH (1889, S. 190)
 mut. *alta* KOKEN mscf.
Pleurotomaria crenato-striata Sandb. s PIBonn 217
Bembexia alta (DREVERMANN) s-n MITTMEYER (1983a) 217
Bembexia alta (DREVERMANN) 2-3 Fund WENNDORF 217, 302

„*Pleurotomaria scalaris*“ SANDBERGER

- Pleurotomaria scalaris*, Sandb. ZEILER & WIRTGEN (1851, S. 289)

***Bucanella acuta* (SANDBERGER, 1889)**

- Bellerophon trilobatus* J. SOW. G. & F. SANDBERGER (1850/56, S. 177 f.)
Bellerophon Sandbergeri Barrois SANDBERGER (1889, S. 25)
 [entspr. *B. trilobatus* typus var. *acutus*
 in G. & F. SANDBERGER 1850/56,
 S. 177 f., Taf. XXII, Fig. 3 excl. synonym.]
Bellerophon trilobatus s PIBonn 217
Bucanella acuta r MITTMEYER (1983a) 217

***Bucanella bipartita* (SANDBERGER, 1889)**

- Bellerophon trilobatus*, Sow. s ZEILER & WIRTGEN (1851, S. 289)
Bellerophon trilobatus J. Sow. var. typus G. & F. SANDBERGER (1850/56, S. 177 f., 472)
Bellerophon trilobatus (J. Sow.) KOCH (1881, S. 211)
Bellerophon trilobatus Sow. MAURER (1882, S. 18)
Bellerophon trilobatus Sw. v. DECHEN (1884, S. 113)
Bellerophon bipartitus Sandb. SANDBERGER (1889, S. 25)
 [entspr. *B. trilobatus* typus in
 G. & F. SANDBERGER (1850/56, S. 177 f.,
 Taf. XXII, Fig. 2)
 non = *B. bisulcatus* F. A. ROEMER]
Bellerophon bisulcatus A. ROEM. r FRECH (1889, S. 190)
 mut. *mattiaca* KOKEN mscf.
Bellerophon trilobatus s PIBonn 217

***Bucanella tumida* (SANDBERGER, 1852)**

- Bellerophon trilobatus* J. SOW. var. *tumidus* G. & F. SANDBERGER (1850/56, S. 177 f.)
Bellerophon tumidus Sandb. SANDBERGER (1889, S. 25)
Bellerophon tumidus Sandb. HOLZAPFEL (1893b, S. 29)
Bucanella tumida SANDBERGER KIRNBAUER (1986, S. 397) 219

***Bucanella* cf. *tumida* (SANDBERGER)**

- Bellerophon* cf. *tumidus* Sandb. c FUCHS (1899, S. 89). „Keinenfalls mit *tumidus*
 identisch (vielleicht *Limoptera*-Porphyrroid
 n.sp.)“

***Bucanella* sp.**

- Bucanella* sp. r MITTMEYER (1983a) 217
Bucanella sp. 2-3 Fund WENNDORF 217, 302,
 502

„Bellerophon globatus“ SOWERBY		
<i>Bellerophon globatus</i> , Sow.	r-s ZEILER & WIRTGEN (1851, S. 289)	
<i>Bellerophon globatus</i> Sw.	v. DECHEN (1884, S. 113)	
„Euomphalus“ sp.		
<i>Euomphalus</i>	MusWiesbaden, Slg. SANDBERGER, det. F. SANDBERGER	217
<i>Murchisonia infralineata</i> A. FUCHS, 1915		
<i>Murchisonia infralineata</i> A. FUCHS, 1915	1 PIBonn, leg. 1898, det. WENNDORF	217
<i>Murchisonia</i> sp. indet.		
<i>Murchisonia</i> sp. indet.	rr ZEILER & WIRTGEN (1851, S. 289)	
<i>Pedasiola elzia</i> SIMPSON, 1940		
<i>Pedasiola elzia</i> SIMPSON	PALÄONT. ARBEITSKREIS KOBLENZ (1992, S. 76)	302
<i>Pedasiola elzia</i> SIMPSON	1 Fund WENNDORF	217, 302
<i>Phragmostoma nassovicum</i> SPRIESTERSBACH, 1942		
<i>Phragmostoma nassovicum</i> SPRIESTERSBACH	1 Fund WENNDORF	302
Gastropoda indet.		
Gastropoda indet.	KIRNBAUER (1986, S. 397)	219
TENTACULITIDA		
<i>Tentaculites schlotheimi</i> KOKEN, 1889		
<i>Tentaculites annulatus</i> , Schloth.	s ZEILER & WIRTGEN (1851, S. 289)	
<i>Tentaculites scalaris</i> SCHLOTH.	MAURER (1882, S. 18)	
<i>Tentaculites scalaris</i> Schlth.	v. DECHEN (1884, S. 113)	
<i>Tentaculites scalaris</i> Schloth.	SANDBERGER (1889, S. 26)	
<i>Tentaculites scalaris</i> v. Schlth.	HOLZAPFEL (1893b, S. 29)	
<i>Tentaculites scalaris</i> v. Schloth.	r PIBonn	217
„ <i>Tentaculites</i> “ <i>schlotheimi</i>	r MITTMAYER (1983a)	217
<i>Tentaculites</i> sp.		
<i>Tentaculites</i> sp.	KIRNBAUER (1986, S. 396)	218
<i>Tentaculites</i> sp.	1-2 Fund WENNDORF	217, 302
LAMELLIBRANCHIATA		
<i>Nucula confluentina</i> BEUSHAUSEN		
<i>Nucula cornuta</i> Sandb.	SANDBERGER (1889, S. 26)	
<i>Nuculana Krachtae</i> F. A. ROEMER		
<i>Nucula Krachtae</i> , F. A. ROEM.	r ZEILER & WIRTGEN (1851, S. 290)	
<i>Nuculana securiformis</i> (GOLDFUSS, 1840)		
<i>Nucula securiformis</i> , Gdf.	rr ZEILER & WIRTGEN (1851, S. 290)	
<i>Nucula securiformis</i> GOLDF.	WIRTGEN & ZEILER (1852, S. 932)	
<i>Leda securiformis</i> Goldf. sp.	SANDBERGER (1889, S. 26)	
<i>Nuculana Frechi</i> BEUSHAUSEN, 1895		
<i>Nuculana Frechi</i> BEUSHAUSEN	1 PIBonn	217
<i>Nuculana Frechi</i> BEUSHAUSEN	1 Fund WENNDORF	302
<i>Nuculites ellipticus</i> (MAURER, 1886)		
<i>Nuculites ellipticus</i> (MAURER)	1 Fund WENNDORF	217

***Nuculites solenoides* (GOLDFUSS, 1840)**

- Nucula solenoides*, Gdf. rr ZEILER & WIRTGEN (1851, S. 290)
Nucula cultrata, Sandb. G. & F. SANDBERGER (1850/56, Taf. XXIX, Fig. 3, 3a [ersch. 1849]).
 Orig. ursprünglich im MusWiesbaden (SCHÖNDORF 1908, S. 44), heute verschollen
 G. & F. SANDBERGER (1850/56, S. 276, S. 472 [ersch. 1856])
- Cucullella cultrata* Sandb. MAURER (1882, S. 18)
 v. DECHEN (1884, S. 113)
 v. DECHEN (1884, S. 113)
 v. DECHEN (1884, S. 113)
 v. DECHEN (1884, S. 113)
- Cucullella solenoides* GOLDF. SANDBERGER (1889, S. 26)
Nucula solenoides Gdf. BEUSHAUSEN (1889, S. 218)
Cucullella cultrata Sdb. s-n FRECH (1889, S. 190)
Cucullella solenoides Sdb. HOLZAPFEL (1893a, S. 61)
 v. DECHEN (1884, S. 113) HOLZAPFEL (1893b, S. 29)
Cucullella solenoides Goldf. sp. BEUSHAUSEN (1895, S. 106–108, S. 456, Taf. V, Fig. 20)
 BEUSHAUSEN (1889, S. 190) FRECH (1897, S. 147)
- Cucullella solenoides* n PIBonn 217
Cucullella solenoides Goldf. n MITTMAYER (1983a) 217
Nuculites solenoides (GOLDF.) n MITTMAYER (1983a) 217
- Nuculites solenoides cultrata* (BEUSHAUSEN, 1895)**
- Cucullella cultrata* MusWiesbaden, Slg. SANDBERGER (handschrftl. Etikett F. SANDBERGER) 217
- Cucullella solenoides* (Goldf.) var. *cultrata* 2 PIBonn 217
Cucullella solenoides var. *cultrata* BEUSHAUSEN (1895, S. 107–108, Taf. V, Fig. 18, 19)
- Nuculites solenoides cultrata* BEUSHAUSEN PALAONT. ARBEITSKREIS KOBLENZ (1992, S. 110) 302
Nuculites solenoides cultrata 1–2 Fund WENNDORF 217, 302
 BEUSHAUSEN
- Nuculites affinis* (BEUSHAUSEN, 1889)**
- Cucullella affinis* n. sp. BEUSHAUSEN (1889, S. 217–218, Taf. IV, Fig. 8)
Cucullella affinis BEUSH. BEUSHAUSEN (1895, S. 108, 456, Taf. V, Fig. 21, 22)
 FRECH (1897, S. 147)
- Cucullella affinis* FRECH (1897, S. 147)
Cucullella affinis (BEUSHAUSEN) PIBonn, leg. 1898 217
- Nuculites truncatus* (STEININGER, 1853)**
- Cucullella truncata* Sdb. v. DECHEN (1884, S. 113)
Grammysia truncata Sandb. n. sp. SANDBERGER (1889, S. 26)
- „*Nucula scalaris*“ SCHNUR
Nucula scalaris Sdb. v. DECHEN (1884, S. 113)
- Nucula* sp.**
Nucula sp. 1 Fund WENNDORF 217
- Modiomorpha simplex* BEUSHAUSEN, 1895**
Modiomorpha simplex n. sp. BEUSHAUSEN (1895, S. 15–16, S. 456)
Modiomorpha simplex FRECH (1897, S. 147)
- Palaeoneilo callifera* (BEUSHAUSEN, 1895)**
Ctenodonta callifera n. sp. BEUSHAUSEN (1895, S. 78, S. 456)
Ctenodonta callifera FRECH (1897, S. 147)

***Palaeoneilo unioniformis* (SANDBERGER, 1854)**

- Nucula unioniformis*, Sandb. r ZEILER & WIRTGEN (1851, S. 290)
Nucula unioniformis Sandb. G. & F. SANDBERGER (1850/56, S. 277, S. 472,
Taf. XXIX, Fig. 2, 2a)
Nucula unioniformis SANDB. MAURER (1882, S. 18)
Nucula unioniformis Sdb. v. DECHEN (1884, S. 113)
Ctenodonta unioniformis Sandb. SANDBERGER (1889, S. 26)
Ctenodonta (Palaeoneilo) unioniformis MAUZ (1935, S. 52–53), Lectotypus
(SANDBERGER, 1856)
- Kochia capuliformis* (KOCH, 1881)**
Capulus sp. ? ZEILER & WIRTGEN (1851, S. 289)
Dem *C. Hungaricus* sehr ähnlich.
Avicula ? capuliformis KOCH KAYSER (1885b, S. LVII)
Capulus Halfari KAYS. r Pl Bonn, leg. 1898. Siehe Taf. 2, Fig. 2 u. 217
Taf. 5, Fig. 3a–b dieser Arbeit
Kochia capuliformis C. KOCH sp. r FRECH (1889, S. 190)
Onychia capuliformis Koch sp. SANDBERGER (1889, S. 26)
Kochia capuliformis C. KOCH sp. FRECH (1891, S. 75, Taf. VI, Fig. 6d–6f)
Avicula capuliformis KAYSER (1892, S. 10)
Avicula capuliformis HOLZAPFEL (1893a, S. 62)
Kochia capuliformis HOLZAPFEL (1893a, S. 61–62)
Kochia capuliformis KAYS. sp. FRECH (1897, S. 147)
? *Avicula* aff. *capuliformis* r PlBonn, Slg. ZEILER 217
C. K. (Römeria cap. C. K.)
Kochia capuliformis FUCHS (1907b, S. 113)
Kochia capuliformis KOCH sp. KEGEL (1913, S. 56)
Kochia capuliformis (KOCH) Fund WENNDORF 502
- Phtonia* cf. *antiqua* DAHMER, 1934**
Phtonia cf. *antiqua* DAHMER r PlBonn, Slg. FOLLMANN, leg. 1894,
det. WENNDORF. Siehe Taf. 1, Fig. 3
dieser Arbeit 217
- Phtonia diensti* DAHMER, 1934**
Phtonia diensti DAHMER 1 Fund WENNDORF 302
- Myophoria inflata* F. A. ROEMER**
Myophoria inflata F. A. ROEMER 3 Fund WENNDORF 217
- Myophoria* cf. *inflata***
Myophoria cf. *inflata* s BEUSHAUSEN (1895, S. 123–124, S. 456,
Taf. IX, Fig. 8–10)
Myophoria cf. *inflata* FRECH (1897, S. 147)
Myophoria ? inflata F. A. ROEM. s PlBonn, leg. 1898 217
- Myophoria* cf. *Roemeri* BEUSHAUSEN, 1895**
Schizodus Trigonion F. A. Roemer sp. SANDBERGER (1889, S. 26)
Myophoria cf. *Roemeri* nov. nom. r BEUSHAUSEN (1895, S. 125, S. 456, Taf. IX,
Fig. 14)
Myophoria cf. *Roemeri* FRECH (1897, S. 147)
Myophoria cf. *Roemeri* r–c MITTMAYER (1983a) 217
Myophoria cf. *Roemeri* BEUSHAUSEN 1–2 Fund WENNDORF 217, 302
- Myophoria Proteus* BEUSHAUSEN, 1895**
Solen costatus Sandb. G. & F. SANDBERGER (1850/56, S. 252,
Taf. XXVII, Fig. 1d)

- Schizodus* n. f. aff. *transversus* BEUSH. BEUSHAUSEN (1889, S. 221–223, Taf. V, Fig. 4–6)
Schizodus n. sp. aff. *transverso* BEUSH. r FRECH (1889, S. 190)
Myophoria Proteus n. sp. BEUSHAUSEN (1895, S. 117–118, S. 456, Taf. X, Fig. 17–20)
 FRECH (1897, S. 147)
- Myophoria Proteus* n PIBonn, Slg. ZEILER 217
Schizodus (abrotundatus) Beushausen PALÄONT. ARBEITSKREIS KOBLENZ (1992, S. 102) 302
Myophoria proteus BEUSHAUSEN n MITTMAYER (1983a) 217
Myophoria Proteus (BEUSH.) 3 Fund WENNDORF. Siehe Taf. 4, Fig. 4 dieser Arbeit 217, 302, 502
- Myophoria Beushauseni* MAURER**
Myophoria Beushauseni MAURER SPRIESTERSBACH (1925, S. 415, Taf. 11, Fig. 13)
Myophoria Beushauseni MAURER 2 Fund WENNDORF 217
- Myophoria* sp.**
Schizodus, n. sp. ZEILER & WIRTGEN (1851, S. 291)
Myophoria sp. r MITTMAYER (1983a) 217
Myophoria sp. 1–2 Fund WENNDORF 217, 218, 302
- „*Myophoria telliniformis*“ (SANDBERGER, 1889)**
Schizodus telliniformis Sandb. n. sp. SANDBERGER (1889, S. 26)
- „*Myophoria Mehlisii*“ (F. A. ROEMER)**
Schizodus Mehlisii F. A. Roemer sp. SANDBERGER (1889, S. 26)
- Cypricardella curta* BEUSHAUSEN, 1889**
Cypricardella curta n. f. BEUSHAUSEN (1889, S. 225–226, Taf. V, Fig. 7–9)
Cypricardella curta BEUSH. r FRECH (1889, S. 190)
Cypricardella curta BEUSH. BEUSHAUSEN (1895, S. 144, S. 457, Taf. XII, Fig. 7–11)
 FRECH (1897, S. 147)
- Cypricardella curta* s PIBonn 217
Cypricardella curta BEUSHAUSEN 1–3 Fund WENNDORF 217, 218, 302
- Cypricardella elongata* BEUSHAUSEN, 1889**
Schizodus elongatus Beushausen SANDBERGER (1889, S. 26)
Cypricardella elongata Beush. FRANK (1898, S. 14)
Cypricardella elongata BEUSHAUSEN 1–2 Fund WENNDORF 217, 302
- Cypricardella subovata* BEUSHAUSEN, 1889**
Cypricardella subovata BEUSHAUSEN 1–2 Fund WENNDORF 217, 302
- Cypricardella unioniformis* (SANDBERGER, 1854)**
Sanguinolaria unioniformis Sandb. c G. & F. SANDBERGER (1850/56, S. 253–254, S. 472, Taf. XXVII, Fig. 3, 3a, 3b). Orig. im MusWiesbaden (cf. SCHÖNDORF 1908, S. 57). Siehe Taf. 5, Fig. 1a–c u. Fig. 2 dieser Arbeit v. DECHEN (1884, S. 113)
- Sanguinolaria ? unioniformis* Sdb.
Cypricardella unioniformis SANDBERGER sp. c BEUSHAUSEN (1889, S. 224–225, Taf. V, Fig. 10, 11)
- Goniophora unioniformis* Sandb. cc SANDBERGER (1889, S. 26, 27)
Cypricardella unioniformis SDB. sp. c FRECH (1889, S. 190), det. BEUSHAUSEN
Cypricardella unioniformis SANDBERGER sp. BEUSHAUSEN (1895, S. 139–140, S. 457, Taf. XI, Fig. 17–19)
Cypricardella unioniformis FRECH (1897, S. 147)

Die Fauna der Porphyroide bei Singhofen im Westtaunus

<i>Cypricardella unioniformis</i> SANDBERGER	n PlBonn	217
<i>Cypricardella unioniformis</i> (SANDBERGER)	KIRNBAUER (1986, S. 396)	218
<i>Cypricardella unioniformis</i> (SANDBERGER)	s MITTMAYER (1983a)	217
<i>Cypricardella unioniformis</i> (SANDBERGER)	1–2 Fund WENNDORF	217, 302
<i>Cypricardella</i> sp.		
<i>Cypricardella</i> sp.	2 Fund WENNDORF	217, 218
<i>Carydium gregarium</i> BEUSHAUSEN, 1895		
<i>Carydium gregarium</i> n. sp.	c BEUSHAUSEN (1895, S. 156–157, S. 457, Taf. XIV, Fig. 1–6)	
<i>Carydium gregarium</i> (BEUSH.)	n–c MITTMAYER (1983a)	217
<i>Carydium gregarium</i> BEUSHAUSEN	4 Fund WENNDORF	217, 218, 302, 502
<i>Prosocoelus pes anseris</i> (ZEILER & WIRTGEN, 1851)		
<i>Grammysia pes anseris</i> n. sp.	rr ZEILER & WIRTGEN (1851, S. 290)	
<i>Grammysia pes anseris</i> Zeil. & Wirtg.	r PlBonn, Slg. ZEILER?	217
<i>Grammysia pes anseris</i> Zeiler et Wirtgen	G. & F. SANDBERGER (1850/56, S. 265, S. 427, Taf. XXVIII, Fig. 1)	
<i>Grammysia pes anseris</i>	MusWiesbaden, Slg. F. SANDBERGER (hdschrftl. Etikett F. SANDBERGER). Siehe Taf. 1, Fig. 1 dieser Arbeit KOCH (1881, S. 211)	217
<i>Grammysia pes-anseris</i> (ZEILER und WIRTGEN)		
<i>Grammysia pes anseris</i> ZEIL. & WIRT.	MAURER (1882, S. 18)	
<i>Grammysia pes anseris</i> Z. W.	v. DECHEN (1884, S. 113)	
<i>Tripleura pes anseris</i> Zeil. et Wirtgen sp.	SANDBERGER (1889, S. 26)	
<i>Prosocoelus pes anseris</i> ZEIL. et WIRTGEN (<i>Tripleura</i> SDB.)	FRECH (1889, S. 190)	
<i>Tripleura pes anseris</i> Zeil.	HOLZAPFEL (1893b, S. 29)	
<i>Prosocoelus pes anseris</i>	FRECH (1897, S. 147)	
<i>Prosocoelus pes anseris</i> ZEILER und WIRTGEN sp.	BEUSHAUSEN (1895, S. 149–151, S. 457, Taf. XIII, Fig. 1, 1a)	
<i>Prosocoelus pes anseris</i> (ZEILER & WIRTGEN)	MITTMAYER (1983a)	217
<i>Prosocoelus pes anseris</i> (ZEILER & WIRTGEN)	1 Fund WENNDORF	217
<i>Goniophora bipartita</i> (F. ROEMER, 1844)		
<i>Goniophora</i> cf. <i>bipartita</i>	BEUSHAUSEN (1895, S. 201, S. 457)	
<i>Goniophora</i> cf. <i>bipartita</i> GOLDF.	FRECH (1897, S. 147)	
<i>Goniophora rhenana</i> BEUSHAUSEN, 1895		
<i>Goniophora rhenana</i> BEUSHAUSEN	1 PlBonn, det. WENNDORF	217
<i>Palaeosolen costatus</i> (SANDBERGER, 1854)		
<i>Solen costatus</i> Sandb.	s G. & F. SANDBERGER (1850/56, S. 252–253, S. 472, Taf. XXVII, Fig. 1, 1a–1c, non 1d!). Orig. ursprünglich im MusWiesbaden (SCHÖNDORF 1908, S. 57), heute verschollen. Vgl. Taf. 3, Fig. 3 dieser Arbeit	
<i>Solen costatus</i> Sdb.	v. DECHEN (1884, S. 113)	
<i>Solen costatus</i> Sandb.	SANDBERGER (1889, S. 26)	
<i>Solen costatus</i> SDB.	s–n FRECH (1889, S. 190)	
<i>Solenopsis costata</i>	KAYSER (1892, S. 10)	
<i>Solen costatus</i> Sandb.	HOLZAPFEL (1893b, S. 29)	

<i>Solen costatus</i> Sandb.	c PIBonn, Slg. ZEILER, Slg. FOLLMANN.	217
	Siehe Taf. 3, Fig. 4 dieser Arbeit	
<i>Palaeosolen costatus</i> SANDBERGER sp.	BEUSHAUSEN (1895, S. 223–224, S. 457, Taf. XVIII, Fig. 13–15)	
<i>Palaeosolen costatus</i> SANDB.	FRECH (1897, S. 147)	
<i>Palaeosolen costatus</i>	FUCHS (1907b, S. 112)	<i>Limoptera</i> -Porphyroid
<i>Palaeosolen costatus</i> SANDBERGER	PALÄONT. ARBEITSKREIS KOBLENZ (1992, S. 104)	302
<i>Palaeosolen costatus</i> (SANDBERGER)	n-c MITTMAYER (1983a)	217
<i>Palaeosolen costatus</i> (SANDBERGER)	4 Fund WENNDORF	217, 302, 502
„Palaeosolen constrictus“ (SANDBERGER)		
<i>Solen constrictus</i> , Sandb.	ZEILER & WIRTGEN (1851, S. 290)	
<i>Stappersella rhenocarina</i> (MAUZ, 1935)		
<i>Gosseletia carinata</i> Gdf.	FRANK (1898, S. 14), wohl irrtümliche Angabe	
<i>Gosseletia</i> sp.		
<i>Gosseletia</i> sp.	1 Fund WENNDORF	302
<i>Grammysia Beyrichi</i> BEUSHAUSEN, 1889		
<i>Grammysia Beyrichi</i> n. sp.	BEUSHAUSEN (1889, S. 230–232, Taf. IV, Fig. 6)	
<i>Grammysia Beyrichi</i> BEUSH.	r FRECH (1889, S. 190)	
<i>Grammysia Beyrichi</i> BEUSH.	rr BEUSHAUSEN (1895, S. 230–231, S. 457, Taf. XXII, Fig. 1)	
<i>Grammysia Beyrichi</i>	FRECH (1897, S. 147)	
<i>Grammysia beyrichi</i>	MusWiesbaden, Slg. SANDBERGER. Siehe Taf. 3, Fig. 2 dieser Arbeit	
<i>Grammysia abbreviata</i> SANDBERGER, 1854		
<i>Grammysia abbreviata</i> , Sandb. n. sp.	rr ZEILER & WIRTGEN (1851, S. 289)	
<i>Grammysia ovata</i> var. <i>abbreviata</i> , Sandb.	G. & F. SANDBERGER (1850/56, Taf. XXVIII, Fig. 3 [ersch. 1854]). Siehe Taf. 1, Fig. 2 dieser Arbeit	
<i>Grammysia abbreviata</i> Sandb.	G. & F. SANDBERGER (1850/56, S. 266, S. 472 [ersch. 1856])	
<i>Grammysia abbreviata</i> Sdb.	v. DECHEN (1884, S. 113)	
<i>Grammysia abbreviata</i> Sandb.	SANDBERGER (1889, S. 26)	
<i>Grammysia abbreviata</i> SANDBERGER	s PIBonn, leg. 1894	217
<i>Grammysia abbreviata</i> SANDBERGER	BEUSHAUSEN (1895, S. 246–248, Fig. 24 [p. 246], S. 457, Taf. XX, Fig. 5, 6)	
<i>Grammysia abbreviata</i>	FRECH (1897, S. 147)	
<i>Grammysia abbreviata</i> (SANDBERGER)	r MITTMAYER (1983a)	217
<i>Grammysia abbreviata</i> SANDBERGER	1 Fund WENNDORF	217
<i>Grammysia ovata</i> SANDBERGER, 1854		
<i>Grammysia ovata</i> Sandb.	G. & F. SANDBERGER (1850/56, S. 266, S. 472, Taf. XXVIII, Fig. 2, 2a, 2b). Orig. im MusWiesbaden (cf. SCHÖNDORF 1908, S. 48). Siehe Taf. 4, Fig. 1a–c dieser Arbeit	
<i>Grammysia hamiltonensis</i> V. = <i>Gr. ovata</i> Sdb.	v. DECHEN (1884, S. 113)	
<i>Grammysia ovata</i> SANDBERGER	BEUSHAUSEN (1895, S. 240–242, S. 457, Taf. XIX, Fig. 1, 3). Siehe Taf. 3, Fig. 1 dieser Arbeit	
<i>Grammysia ovata</i> SANDBERGER	s PIBonn	217
<i>Grammysia ovata</i> SANDBERGER, 1856	MAUZ (1935, S. 67)	
<i>Grammysia ovata</i> SANDBERGER	1–2 Fund WENNDORF	217, 302

<i>Grammysia rhenana</i> BEUSHAUSEN		
<i>Grammysia Hamiltonensis</i> , de Vern.	ZEILER & WIRTGEN (1851, S. 289)	
<i>Grammysia Hamiltonensis</i> (D'ARCH. et DE VERN.)	KOCH (1881, S. 211)	
<i>Grammysia hamiltonensis</i> V. = <i>Gr. ovata</i> Sdb.	v. DECHEN (1884, S. 113)	
<i>Grammysia Hamiltonensis</i> de Vern.	SANDBERGER (1889, S. 26)	
<i>Grammysia hamiltonensis</i> VERN.	s FRECH (1889, S. 190)	
„Conocardium alaeforme“ SOWERBY		
<i>Conocardium alaeforme</i> Sw.	v. DECHEN (1884, S. 113)	
„Pleurocardium compressum“ SCHNUR		
<i>Pleurocardium compressum</i> Schnr.	v. DECHEN (1884, S. 113)	
<i>Leptodomus acutirostris</i> (SANDBERGER, 1887)		
<i>Grammysia caudata</i> , Sandb.	r ZEILER & WIRTGEN (1851, S. 290)	
<i>Grammysia caudata</i> Z. W.	v. DECHEN (1884, S. 113)	
<i>Cercomyopsis acutirostris</i> n. g. et sp.	SANDBERGER (1887, S. 247–249 + Abb.)	
<i>Cercomyopsis (Cimitaria) acutirostris</i> SANDB. l. c.	BEUSHAUSEN (1889, S. 232–234, Taf. V., Fig. 1, 2, 12)	
<i>Cercomyopsis acutirostris</i> Sandb.	SANDBERGER (1889, S. 26)	
<i>Cimitaria acutirostris</i> SANDB. sp. (<i>Cercomyopsis</i> SANDB.)	r FRECH (1889, S. 190)	
<i>Cercomyopsis acutirostris</i> Sandb.	HOLZAPFEL (1893b, S. 29)	
<i>Leptodomus acutirostris</i> SANDBERGER sp.	BEUSHAUSEN (1895, S. 267–268, S. 457, Taf. XXIV, Fig. 8–10)	
<i>Leptodomus acutirostris</i>	FRECH (1897, S. 147)	
<i>Leptodomus acutirostris</i> (SANDBERGER)	PIBonn, leg. 1898	217
<i>Leptodomus acutirostris</i> (SANDBERGER, 1887)	MAUZ (1935, S. 69)	
<i>Leptodomus acutirostris</i> SANDBERGER	PALÄONT. ARBEITSKREIS KOBLENZ (1992, S. 104)	302
<i>Leptodomus acutirostris</i> (SANDBERGER & BEUSH.)	r MITTMAYER (1983a)	217
<i>Leptodomus acutirostris</i> (SANDBERGER)	2 Fund WENNDORF	217, 302
<i>Leptodomus striatulus</i> (F. ROEMER, 1844)		
<i>Leptodomus striatulus</i> F. ROEMER sp.	BEUSHAUSEN (1895, S. 265–267, S. 457)	
<i>Leptodomus striatulus</i>	FRECH (1897, S. 147)	
<i>Leptodomus medius</i> BEUSHAUSEN, 1895		
<i>Leptodomus medius</i> [n. sp.?] r	BEUSHAUSEN (1895, S. 268, S. 457, Taf. XXIV, Fig. 11)	
<i>Leptodomus medius</i>	FRECH (1897, S. 147)	
<i>Leptodomus latus</i> (KRANTZ)		
<i>Orthonata?</i> sp. indet.	BEUSHAUSEN (1889, S. 235–236, Taf. V, Fig. 3)	
<i>Leptodomus latus</i> KRANTZ sp.	BEUSHAUSEN (1895, s. 270–272, S. 457, Taf. XXIV, Fig. 1)	
„Praecardium advena“ (BEUSHAUSEN, 1895)		
<i>Regina advena</i> n. sp.	1 BEUSHAUSEN (1895, S. 306, S. 457, Taf. XXXI, Fig. 13)	
<i>Regina advena</i>	FRECH (1897, S. 147)	
<i>Asselberghsia lamellosa</i> (GOLDFUSS)		
<i>Pterinea lamellosa</i> , Gdf.?	c ZEILER & WIRTGEN (1851, S. 290)	
<i>Pterinea lamellosa</i> Goldf.	ZEILER (1857, S. 46 f., Taf. III, Fig. 1, 2)	

- Pterinea lamellosa* Gdf. v. DECHEN (1884, S. 113)
Pterinea lamellosa Goldf. SANDBERGER (1889, S. 27)
Avicula lamellosa GF. r FRECH (1889, S. 190)
Avicula lamellosa GOLDFUSS sp. FRECH (1891, S. 51–52, Taf. IV, Fig. 4, 4b, 4c)
Avicula lamellosa HOLZAPFEL (1893a, S. 61)
Avicula lamellosa GOLDF. sp. FRECH (1897, S. 147)
- Leptodesma (Leiopteria) concentrica* (F. A. ROEMER)**
Avicula concentrica F. A. Roemer sp. c SANDBERGER (1889, S. 27)
- Leptodesma (Leiopteria) crenato-lamellosa* (SANDBERGER, 1854)**
Avicula ardenensis Stein. r MusWiesbaden, Slg. SANDBERGER, 217
hdschrftl. Etikett F. SANDBERGER
Avicula crenato-lamellosa SANDB. Typus n–c FRECH (1889, S. 190)
Avicula crenato-lamellosa SANDB. em. FRECH (1891, S. 49–50, Taf. IV, Fig. 5b)
Avicula crenato-lamellosa SANDB. c PIBonn 217
Leiopteria crenato-lamellosa SANDBG. SPIESTERSBACH & FUCHS (1909, S. 116, S. 19,
Taf. 11, Fig. 1b, 1c)
Leiopteria crenatolamellosa (SANDBERGER) KIRNBAUER (1986, S. 396) 218
Leiopteria crenato-lamellosa (SANDBERGER) c MITTMEYER (1983a) 217
- Leptodesma (Leiopteria) pseudolaevis* (OEHLERT, 1882)**
Avicula arduennensis Stein. MusWiesbaden, Slg. SANDBERGER, 217
hdschrftl. Etikett F. SANDBERGER.
Siehe Taf. 3, Fig. 5 dieser Arbeit.
Pterinea lamellosa Goldf. ZEILER (1857, Taf. III, Fig. 3)
Avicula pseudolaevis, Oehlert c FOLLMANN (1885, S. 199–201, Taf. 5, Fig. 2, 2a)
Avicula var. *pseudolaevis* OEHL. n–c FRECH (1889, S. 190)
Avicula var. *pseudolaevis* OEHL. n PIBonn 217
Avicula crenato-lamellosa SANDBERGER FRECH (1891, S. 51)
var. *pseudo-laevis* OEHLERT
Leptodesma (Leiopteria) pseudolaevis (OEHLERT) 2 Fund WENNDORF. Die überwiegende Masse 217, 302
von *Leiopteria* gehört zu *L. pseudolaevis*.
L. crenato-lamellosa findet sich nur selten.
- Leptodesma (Leiopteria) pseudolamellosa* (MAUZ, 1933)**
Leioptenia pseudolamellosa n. sp. MAUZ (1933, S. 283)
- Limoptera (Limoptera) bifida* (SANDBERGER, 1854)**
Pterinea bifida, Sandb. G. & F. SANDBERGER (1850/56, Taf. XXX,
Fig. 8, 8a [ersch. 1854]). Orig. im MusWies-
baden (SCHÖNDORF 1908, S. 41). Siehe Taf. 2,
Fig. 1 u. Taf. 4, Fig. 3 dieser Arbeit.
Avicula bifida Sandb. cc G. & F. SANDBERGER (1850/56, S. 286, S. 472
[ersch. 1856])
Avicula bifida SANDB. MAURER (1882, S. 18)
Avicula bifida Sdb. v. DECHEN (1884, S. 113)
Limoptera bifida Sandb. cc SANDBERGER (1889, S. 26, S. 27)
Limoptera bifida (*Avicula* SANDB.) n–c FRECH (1889, S. 190)
Limoptera bifida SANDBERGER sp. FRECH (1891, S. 64–65)
Avicula (Pseudomonotis) bifida KAYSER (1892, S. 10)
Limoptera bifida SANDB. HOLZAPFEL (1893a, S. 62–63)
Limoptera bifida Sandb. HOLZAPFEL (1893b, S. 29)
Limoptera bifida SANDB. sp. FRECH (1897, S. 147)
Limoptera bifida MAURER (1896, S. 717)
Limoptera bifida c FUCHS (1907b, S. 112, 113)

<i>Limoptera bifida</i> SANDB.	cc PIBonn	217
<i>Limoptera bifida</i> SDBG.	SPRIESTERSBACH (1919, S. 457, Taf. 29, Fig. 1)	
<i>Limoptera (Limoptera) bifida</i> (SANDBERGER, 1856)	MAUZ (1935, S. 34), Lectotypus	
<i>Limoptera bifida</i> (SANDBERGER)	cc MITTMEYER (1983a)	217
<i>Limoptera bifida</i> SANDBERGER	PALÄONT. ARBEITSKREIS KOBLENZ (1992, S. 94)	302
<i>Limoptera (Limoptera) bifida</i> (SANDBERGER)	4 Fund WENNDORF	217, 218, 302, 501
„Avicula Neptuni“ GOLDFUSS		
<i>Avicula Neptuni</i> GOLDF.	WIRTGEN & ZEILER (1852, S. 931)	
<i>Avicula Neptuni</i> Gdf.	v. DECHEN (1884, S. 113)	
<i>Limoptera</i> sp.		
<i>Limoptera</i> sp. juv.	r MITTMEYER (1983a)	217
<i>Paracyclas marginatum</i> (HALL)		
<i>Paracyclas marginatum</i> (HALL)	r MITTMEYER (1983a)	217
„<i>Paracyclas declivis</i>“ (F. A. ROEMER)		
<i>Lucina declivis</i> , F. A. ROEM.	c ZEILER & WIRTGEN (1851, S. 290–291)	
<i>Lucina declivis</i> F. A. ROEM.	cc ZEILER & WIRTGEN (1852, S. 924, S. 933)	
<i>Lucina declivis</i> A. R.	v. DECHEN (1884, S. 113)	
„<i>Paracyclas</i> aff. <i>declivis</i> aff. <i>radiata</i>“		
<i>Lucina</i> aff. <i>declivis</i> aff. <i>radiata</i>	ZEILER & WIRTGEN (1851, S. 290–291)	
<i>Pterinea laevis</i> (GOLDFUSS, 1840)		
<i>Pterinea laevis</i> , Gdf.	ZEILER & WIRTGEN (1851, S. 290)	
<i>Pterinea laevis</i> Gdf.	v. DECHEN (1884, S. 113)	
<i>Pterinea</i> sp.		
<i>Pterinea</i> sp.	ZEILER & WIRTGEN (1851, S. 290)	
<i>Cardiomorpha Beushauseni</i> A. FUCHS, 1915		
<i>Cardiomorpha Beushauseni</i> n. sp.	FUCHS (1915b, S. 58, Taf. 11, Fig. 12)	<i>Limoptera</i> -Porphyroid

BRACHIOPODA

<i>Mutationella guerangeri</i> (VERNEUIL)		
<i>Mutationella guerangeri</i> (VERNEUIL)	cc MITTMEYER (1983a)	217
<i>Mutationella guerangeri</i> (VERNEUIL)	4 Fund WENNDORF	217, 302
<i>Mutationella confluentina</i> (A. FUCHS, 1907)		
<i>Terebratula strigiceps</i> F. Roem.	c ZEILER & WIRTGEN (1851, S. 291)	
<i>Terebratula strigiceps</i>	cc WIRTGEN & ZEILER (1852, S. 924, S. 936)	
<i>Rhynchonella strigiceps</i> F. Römer sp.	cc G. & F. SANDBERGER (1850/56, S. 337, S. 472)	
<i>Rensselaeria strigiceps</i> (F. RÖMER)	cc KOCH (1881, S. 212)	
<i>Rensselaeria strigiceps</i>	MAURER (1882, S. 18)	
<i>Rensselaeria strigiceps</i> F. R. (<i>Rhynchonella</i> Sdb.)	v. DECHEN (1884, S. 113)	
<i>Rensselaeria strigiceps</i>	c KAYSER (1885a, S. LV)	
<i>Rensselaeria strigiceps</i>	cc KAYSER (1885b, S. LVII)	
<i>Rensselaeria strigiceps</i> F. Roemer sp.	cc SANDBERGER (1889, S. 27)	
<i>Rensselaeria strigiceps</i> F. ROEM. sp.	c FRECH (1889, S. 190)	
<i>Rensselaeria strigiceps</i>	cc KAYSER (1892, S. 10)	
<i>Rensselaeria strigiceps</i> ROEM.	cc HOLZAPFEL (1893a, S. 61–63)	
<i>Rensselaeria strigiceps</i> Roem.	HOLZAPFEL (1893b, S. 29)	

<i>Rensselaeria strigiceps</i>	cc FRECH (1897, S. 147)	
<i>Rensselaeria strigiceps</i> F. Roemer sp.	cc PIBonn	217
<i>Rensselaeria confluentina</i> n. sp.	cc FUCHS (1907a, S. 50–52, Taf. 8, Fig. 3–12)	<i>Limoptera</i> -Porphyroid
<i>Rensselaeria confluentina</i> A. FUCHS	FUCHS (1907b, S. 113)	<i>Limoptera</i> -Porphyroid
<i>Retzia confluentina</i> (FUCHS)	cc KIRNBAUER (1986, S. 396)	218
<i>Mutationella schindewolfi</i> SOLLE	PALÄONT. ARBEITSKREIS KOBLENZ (1992, S. 138)	302
<i>Mutationella confluentina</i> (A. FUCHS)	5 Fund WENNDORF	217, 302
<i>Mutationella</i> sp.		
<i>Mutationella</i> sp.	Fund WENNDORF	502
<i>Chonetes sarcinulatus</i> (SCHLOTHEIM, 1820)		
<i>Chonetes sarcinulata</i> Hüpsch	rr ZEILER & WIRTGEN (1851, S. 291)	
<i>Chonetes sarcinulata</i> Schloth. sp.	r G. & F. SANDBERGER (1850/56, S. 368, S. 472)	
<i>Chonetes sarcinulata</i> SCHLOTH.	MAURER (1882, S. 18)	
<i>Chonetes sarcinulata</i> Schlth.	v. DECHEN (1884, S. 113)	
<i>Chonetes sarcinulata</i> Schloth. sp.	SANDBERGER (1889, S. 27)	
<i>Chonetes sarcinulata</i> SCHL. sp.	rr FRECH (1889, S. 190)	
<i>Chonetes sarcinulata</i> Schloth.	r PIBonn	217
<i>Chonetes sarcinulata</i>	r HOLZAPFEL (1893a, S. 63)	
<i>Chonetes sarcinulatus</i> (SCHLOTH.)	r MITTMAYER (1983a)	217
<i>Plebejochonetes plebejus</i> (SCHNUR, 1853)		
<i>Plebejochonetes plebejus</i> (SCHNUR)	2 Fund WENNDORF	217, 302
<i>Plebejochonetes</i> cf. <i>semiradiatus</i> (SOWERBY)		
<i>Plebejochonetes</i> cf. <i>semiradiatus</i> (SOWERBY)	MusWiesbaden, Slg. F. SANDBERGER, det. H.-G. MITTMAYER	217
? <i>Brachyspirifer crassicosta</i> (SCUPIN, 1900)		
<i>Spirifer ostiolatus</i> Schloth.	rr ZEILER & WIRTGEN (1851, S. 291)	
<i>Spirifer auriculatus</i> Sandb.	G. & F. SANDBERGER (1850/56, S. 316, S. 472)	
<i>Spirifer auriculatus</i> Sdb.	v. DECHEN (1884, S. 113)	
= <i>Sp. cultrijugatus</i> F. R. pars		
<i>Spirifer ignoratus</i> Maurer	SANDBERGER (1889, S. 27)	
[<i>Sp. auriculatus</i> Sandb. ex. p. (nur die Singhofener Form)]		
<i>Spirifer ignoratus</i> MAUR.	HOLZAPFEL (1893a, S. 61–62)	
(= <i>carinatus</i> SCHNUR?)		
<i>Spirifer carinatus</i> , typisch	FUCHS (1899, S. 88)	<i>Limoptera</i> -Porphyroid
<i>Euryspirifer assimilis</i> (A. FUCHS, 1915)		
<i>Spirifer hercyniae</i>	FRECH (1897, S. 147)	
<i>Euryspirifer assimilis</i> s.l. (FUCHS) juv.	rr PIBonn, leg. 1897, det. WENNDORF, det. MITTMAYER	217
? <i>Euryspirifer assimilis</i> s.l. (FUCHS) juv.	r MITTMAYER (1983a)	217
? <i>Euryspirifer assimilis</i> (A. FUCHS, 1915)		
<i>Spirifer macropterus</i> Goldfuss	G. & F. SANDBERGER (1850/56, s. 318, S. 472)	
<i>Spirifer paradoxus</i> Schlth.	v. DECHEN (1884, S. 113)	
= <i>Sp. macropterus</i> Gdf.		
<i>Spirifer paradoxus</i> Schloth. sp.	SANDBERGER (1889, S. 27)	
<i>Spirifer macropterus</i> GF.	r FRECH (1889, S. 190)	
<i>Spirifer paradoxus</i> oder <i>macropterus</i>	rr KAYSER (1892, S. 10)	
<i>Spirifer paradoxus</i> (= <i>dunensis</i> KAYS.)	HOLZAPFEL (1893a, S. 61–62)	

<i>Spirifer dunensis</i>	r HOLZAPFEL (1893a, S. 63)	
<i>Spirifer dunensis</i> Kays.?	HOLZAPFEL (1893b, S. 29)	
<i>Spiriferida</i> indet.		
<i>Spiriferida</i> indet.	KIRNBAUER (1986, S. 396)	218
<i>Oligoptycherhynchus</i> sp. aff. <i>daleidensis</i> (F. ROEMER, 1844)		
<i>Terebratula Daleidensis</i> F. Roem.	rr ZEILER & WIRTGEN (1851, S. 291)	
<i>Rhynchonella inaurita</i> Sandb.	G. & F. SANDBERGER (1850/56, S. 338, S. 472, Taf. XXXIII, Fig. 5)	
<i>Rhynchonella inaurita</i> , Sandb.	MusWiesbaden, Slg. F. SANDBERGER (cf. SCHÖNDORF 1908, S. 56)	217
<i>Rhynchonella Daleidensis</i> (F. RÖMER)	KOCH (1881, S. 212)	
<i>Rhynchonella livonica</i> v. BUCH sp.	MAURER (1882, S. 18)	
<i>Rhynchonella daleidensis</i> F. R. = <i>inaurita</i> Sdb.	v. DECHEN (1884, S. 113)	
<i>Rhynchonella livonica</i> v. Buch	SANDBERGER (1889, S. 27)	
<i>Rhynchonella daleidensis</i> F. ROEM.	rr FRECH (1889, S. 190)	
<i>Rhynchonella livonica</i> (= <i>daleidensis</i> ROEM.)	HOLZAPFEL (1893a, S. 61)	
<i>Rhynchonella daleidensis</i> Schnur	HOLZAPFEL (1893b, S. 29)	
<i>Rhynchonella daleidensis</i>	FRECH (1897, S. 147)	
<i>Rhynchonella daleidensis</i> F. Roem. var. n. <i>gracilior</i>	FUCHS (1899, S. 88)	<i>Limoptera</i> -Porphyroid
<i>Rhynchonella daleidensis</i> F. Roem.	s PIBonn	217
<i>Oligoptycherhynchus daleidensis</i> (F. ROEMER)	s MITTMEYER (1983a)	217
<i>Oligoptycherhynchus</i> sp. aff. <i>daleidensis</i> (F. ROEMER)	2 Fund WENNDORF	217, 302
<i>Platyorthis circularis</i> (SOWERBY, 1842)		
<i>Orthis circularis</i> J. Sow.	SANDBERGER (1889, S. 27)	
<i>Orthis circularis</i> Sow.	HOLZAPFEL (1893a, S. 61)	
<i>Plicostropheodonta murchisoni</i> (d'ARCHIAC & DE VERNEUIL, 1842)		
<i>Strophomena Murchisoni</i> A. et V.	FRANK (1898, S. 15), wohl irrtümliche Angabe	
<i>Strophomena Sedgwicki</i> A. et V.	FRANK (1898, S. 15), wohl irrtümliche Angabe	
„<i>Strophomena</i> cf. <i>alternata</i>“ HALL		
<i>Strophomena</i> cf. <i>alternata</i> Hall	G. & F. SANDBERGER (1850/56, S. 365, Taf. XXXIV, Fig. 5)	
<i>Meganteris ?ovata</i> MAURER, 1879		
<i>Meganteris Archiaci</i> V.	v. DECHEN (1884, S. 113)	
<i>Loreleiella dilatata</i> (F. ROEMER, 1844)		
<i>Chonetes dilatata</i> F. R.	v. DECHEN (1884, S. 113)	

OPHIUROIDEA

<i>Euzonosoma arnoldii</i> (GOLDFUSS, 1848)		
<i>Aspidosoma Arnoldii</i> Goldfuss	SANDBERGER (1889, S. 27)	

ANTHOZOA

<i>Pleurodictyum problematicum</i> GOLDFUSS, 1829		
<i>Pleurodictyum problematicum</i> Gdf.	rr ZEILER & WIRTGEN (1851, S. 291)	

<i>Pleurodictyum problematicum</i> GDF.	IT WIRTGEN & ZEILER (1852, S. 924, S. 938)	
<i>Pleurodictyum problematicum</i> Goldfuss	G. & F. SANDBERGER (1850/56, S. 406, S. 472)	
<i>Pleurodictyum problematicum</i> GOLDF.	MAURER (1882, S. 18)	
<i>Pleurodictyum problematicum</i> Gdf.	V. DECHEN (1884, S. 113)	
<i>Pleurodictyon problematicum</i> Goldf. sp.	SANDBERGER (1889, S. 27)	
<i>Pleurodictyum problematicum</i> GF.	R FRECH (1889, S. 190)	
<i>Pleurodictyum problematicum</i> Goldfuss	R PIBonn	217
<i>Pleurodictyum problematicum</i> GOLDFUSS	1 Fund WENNDORF	218

VERMES

<i>Caulostrepsis taeniola</i> CLARKE, 1908		
<i>Caulostrepsis taeniola</i> CLARKE, 1908 (aufgewachsen auf <i>L. bifida</i>)	Fund B. GRÄSSLE (Köln), det. WENNDORF	302

ANNELIDA

Hicetes

<i>Serpula</i> , sp. ? (auf <i>Pleurodictyum probl.</i> u. Pelekypoden)	ZEILER & WIRTGEN (1851, S. 289)	
--	---------------------------------	--

Anmerkung: Angaben aus der erst nach Manuskriptabgabe bekanntgewordenen Arbeit von WIRTGEN & ZEILER (1852) konnten nur teilweise in den Anhang eingearbeitet werden.

Anschriften der Autoren: Dr. THOMAS KIRNBAUER, Leberberg 6, D-65193 Wiesbaden.
Dr. KLAUS-WERNER WENNDORF, Schlierbachstraße 40, D-56338 Braubach.

Manuskript eingegangen am 18. 10. 1994