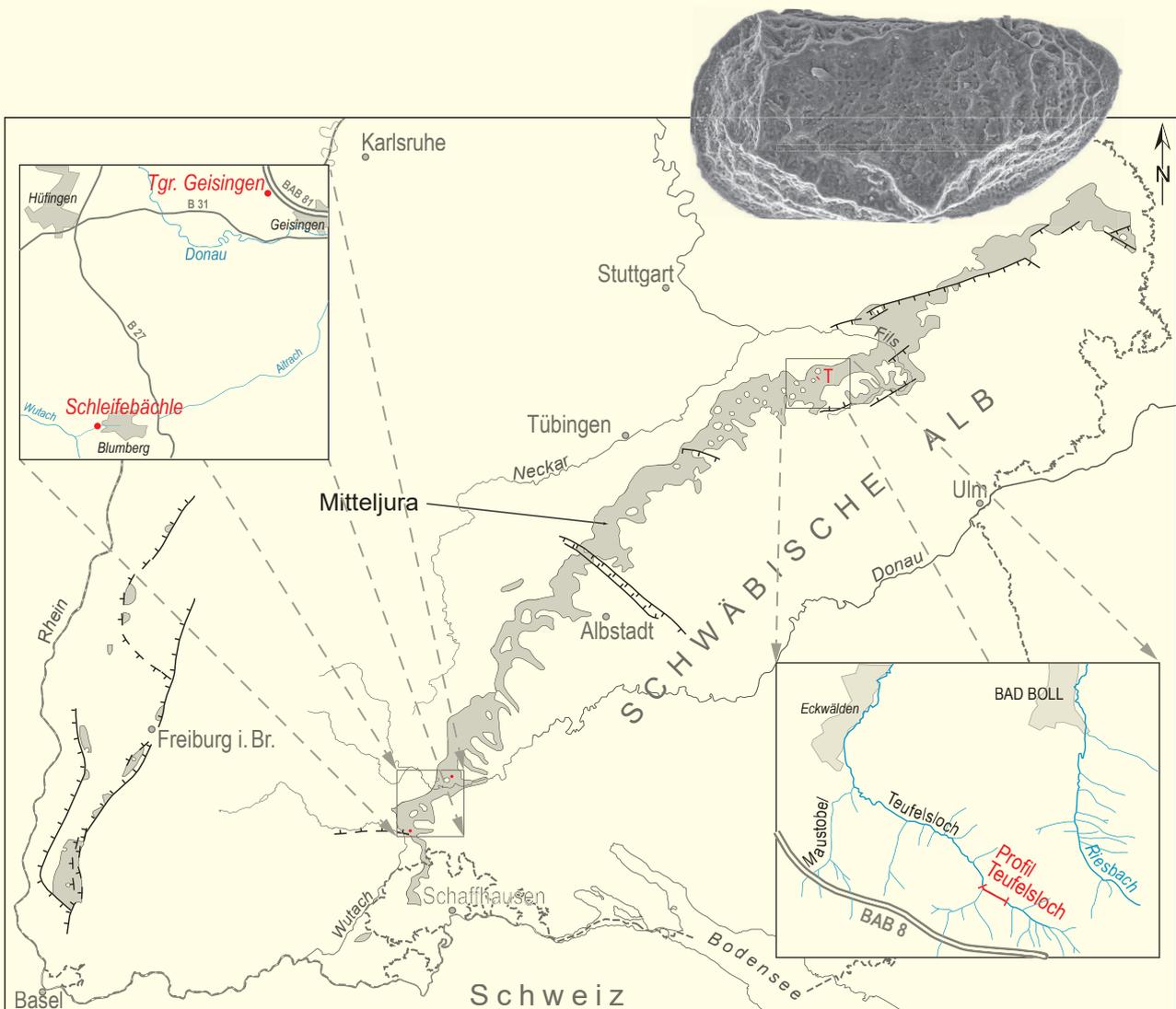


Neue Beiträge zur Mikropaläontologie im Braunjura in Baden-Württemberg



Baden-Württemberg

REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG
Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau

Titelseite: Lagekarte der untersuchten Aufschlüsse (verändert n. DIETZE & FRANZ 2022)
Bild oben rechts: *Pseudonotacythere cittadella* (Fig. 1 in Tafel 2)



Neue Beiträge zur Mikropaläontologie im Braunjura in Baden-Württemberg

Beiträge:

MATTHIAS FRANZ

Die Mikrofauna der Zillhausen-Subformation
(Opalinuston-Formation, Unteraalenium)
im Typusprofil Teufelsloch bei Bad Boll und
am Schleifebächle bei Blumberg-Achdorf
(Mittlere Schwäbische Alb, Baden-Württemberg)

MATTHIAS FRANZ

Zur Ostracodenfauna der Giganteuston-Subformation
(Mittlerer Jura, Baden-Württemberg)

LGRB-Informationen	33	44 S.	10 Abb.	5 Taf.	Freiburg i.Br. Januar 2024
--------------------	----	-------	---------	--------	----------------------------



ISSN 1619-5329

 – Informationen

Herausgeber: REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG – Abteilung 9
LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU (RPF-LGRB)
Albertstraße 5, 79104 Freiburg i. Br.
Telefon: (0761) 208-3000
Telefax: (0761) 208-3029
E-Mail: abteilung9@rpf.bwl.de
Internet: <https://www.rp-freiburg.de> und <https://www.lgrb-bw.de>

Bearbeitung: Dr. MATTHIAS FRANZ

Graphik: GABRIELE FISCHER, BETTINA SCHMÜCKING (alle RPF-LGRB)

Satz und Layout: STEFAN TREFZER, BETTINA SCHMÜCKING (RPF-LGRB)

Druck: RP- und Polizeidruckerei,
E-Mail: RPundPolizeidruckerei@rpf.bwl.de

Auflage: 150 Exemplare

Ausgabe: Januar 2024

© Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.
Übersetzung, Nachdruck, Vervielfältigung auf fotomechanischem oder ähnlichem
Wege sowie Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen – auch auszugsweise –
nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers.



Vorwort

Grundlage der geologischen Landesaufnahme ist die detaillierte und möglichst vollständige Beschreibung von Aufschlüssen und Bohrungen. Neben der Sedimentologie, Geochemie, Geophysik und Lithostratigraphie ist hier vor allem auch die Biostratigraphie zu nennen.

Im Jura beruht die Standardzonierung auf Ammoniten, die allerdings in Bohrungen meist nicht in ausreichender Menge und Dichte angetroffen werden. Wichtigstes Hilfsmittel ist in diesen Fällen die mikropaläontologische Bearbeitung der Bohrungen, vorwiegend anhand von Foraminiferen und Ostracoden. Bereits einzelne leitende Mikrofossilien können so auch in Meißelbohrungen die Datierung ansonsten nicht näher gliederbarer Tonsteine aus Tertiär und Jura ermöglichen.

Schon seit den 1950er Jahren erarbeitet das damalige Geologische Landesamt, jetzt Landesamt für Geologie Rohstoffe und Bergbau im Regierungspräsidium Freiburg, die erforderlichen biostratigraphischen Grundlagen. In Fortführung der wichtigen Arbeiten von E. BUCK (1948–1971) und W. OHMERT (1973–2004) stellt das vorliegende Heft z. T. hochauflösende Daten im Grenzbereich Opalinuston-/Achdorf-Formation sowie neue, stratigraphisch verwertbare Ostracodenarten aus der Ostreenkalk-Formation (Mitteljura) vor.

Prof. Dr. Jörg-Detlef Eckhardt
Abteilungspräsident





LGRB-Informationen	33	S. 5 – 20	4 Abb.	3 Taf.	Freiburg i. Br. Januar 2024
--------------------	----	-----------	--------	--------	-----------------------------

Die Mikrofauna der Zillhausen-Subformation (Opalinuston-Formation, Unteraalenium) im Typusprofil Teufelsloch bei Bad Boll und am Schleifebächle bei Blumberg-Achdorf (Mittlere Schwäbische Alb, Baden-Württemberg)

MATTHIAS FRANZ

Inhalt

1	Einleitung	6
2	Lage, Geologie	6
2.1	Teufelsloch bei Bad Boll	6
2.2	Schleifebächle bei Blumberg-Achdorf	9
3	Material	10
4	Ergebnisse	12
4.1	Teufelsloch	12
4.1.1	Wasserfallschichten	12
4.1.2	Opalinuston 2 bis Opalinuston 3u	13
4.1.3	Opalinuston 3o	13
4.1.4	Zopfplatten	13
4.1.5	Opalinuston 4	13
4.1.6	Basis der Achdorf-Formation	13
4.2	Schleifebächle	13
4.2.1	Tonstein über der Wasserfallbank	15
4.2.2	Ton(mergel)steine über der unteren Wilflingen-Bank	15
4.2.3	Tonstein über der oberen Wilflingen-Bank	15
5	Korrelation	15
6	Schlussfolgerungen	16
7	Dank	16
Literatur	20

Schlagworte: Mitteljura, Aalenium, Opalinuston-Formation, Schwäbische Alb, Mikrofauna, Ostracoden, Biostratigraphie

Zusammenfassung

In dieser Arbeit wird erstmals eine mikropaläontologische Gliederung (hauptsächlich mittels Ostracoden) im Intervall Wasserfallsschichten bis Wilflingen-Bank (obere Opalinuston-/untere Achdorf-Formation) im Teufelsloch bei Bad Boll vorgestellt. Damit wird die kürzlich vorgestellte litho- und biostratigraphische Gliederung der Opalinuston-Formation (Dietze et al. 2022) in diesem wichtigen Grenzbereich ergänzt. Zum Vergleich wurde zusätzlich am Schleifebächle bei Blumberg-Achdorf der Bereich zwischen der Wasserfallbank bis über die Wilflingen-Bank untersucht.

The microfauna of the Zillhausen Subformation (Opalinuston Formation, Lower Aalenian) in the Teufelsloch type section near Bad Boll and in the Schleifebächle section near Blumberg-Achdorf (Middle and Swabian Alb, Baden-Württemberg)

Keywords: Middle Jurassic, Aalenian, Opalinuston formation, Swabian Alb, microfauna, ostracoda, biostratigraphy

Abstract

This paper presents for the first time a micro-palaeontological classification (mainly based on ostracods) in the interval Wasserfallsschichten to Wilflingen-Bank (upper Opalinuston/lower Achdorf Formation) in the Teufelsloch near Bad Boll. This complements the recently presented litho- and biostratigraphic classification of the Opalinuston Formation (Dietze et al. 2022) in this important boundary area.

For comparison, the area between the Wasserfallbank and above the Wilflingen-Bank was also investigated at the Schleifebächle near Blumberg-Achdorf.

1 Einleitung

Eine erste zusammenfassende Darstellung der Mikrofauna des Übergangsbereichs „Braunjura α/β “ präsentierte E. Buck in seinem unveröffentlichten Vierteljahresbericht No. 6 (1950). Die Ostracoden BK 875 (= *Praeschuleridea ventriosa* (Fischer)), BK 876 (= *Kinkelinella fischeri* Malz), BK 881 (= *Aphelocythere kuhni* Triebel & Klingler) und 881a (= *Cytheroptera cribra* (Fischer)), die

teilweise aufgeführt sind in seiner weit verbreiteten Buck-Tabelle (Franz et al. 2009), stammen aus dem Profil Teufelsloch. E. Buck's Proben aus dem Profil Teufelsloch (Opalinuston- bis Achdorf-Formation) wurden in den frühen 1990er Jahren durch W. Ohmert (unpubl.) erneut untersucht. Acht im Jahr 2022 zusätzlich entnommene Proben und die in der mikropaläontologischen Sammlung des LGRB aufbewahrten Mikrofaunen aus den oben erwähnten Voruntersuchungen bilden die Basis der vorliegenden Studie zum Teufelsloch. Im Frühjahr 2023 wurden fünf weitere Proben aus dem Aufschluss am Schleifebächle entnommen.

Seit der Pionierarbeit von Plumhoff (1963) – die zeitgleich entstandene Dissertation Dilger (1963) blieb leider unveröffentlicht – über das Ober-Aalenium wurde die Mikropaläontologie des Aalenium in SW-Deutschland und Europa durch Ainsworth (1986), Hostettler et al. (2017) und Ohmert (1996) behandelt. Mikropaläontologische Untersuchungen des Übergangsbereichs Opalinuston-/Achdorf-Formation in der westlichen Schwäbischen Alb wurden in jüngerer Zeit präsentiert durch Franz et al. (2018) und Franz in Wannemacher et al. (2021).

2 Lage, Geologie

2.1 Teufelsloch bei Bad Boll

Das sogenannte ‚Teufelsloch‘ ist ein tiefer Taleinschnitt südlich von Bad Boll-Eckwälden (Mittlere Schwäbische Alb, Abb. 1). Dort hat sich der Teufelsklingenbach in die nach Ohmert (1993) 130 m mächtigen Tonsteine der Opalinuston-Formation (Braunjura-Gruppe). Die Opalinuston-Formation wird unterteilt in die Teufelsloch- und die Zillhausen- Subformation, die Obergrenze ist definiert mit der Basis der Wilflingen-Bank (früher: Comptumbank) der Achdorf-Formation (Franz & Nitsch 2009). Die hier untersuchte Schichtenfolge (von oben nach unten) lautet (vgl. Dietze et al. 2021; die dort verwendeten Symbole sind der besseren Vergleichbarkeit wegen im Folgenden ebenfalls benutzt):

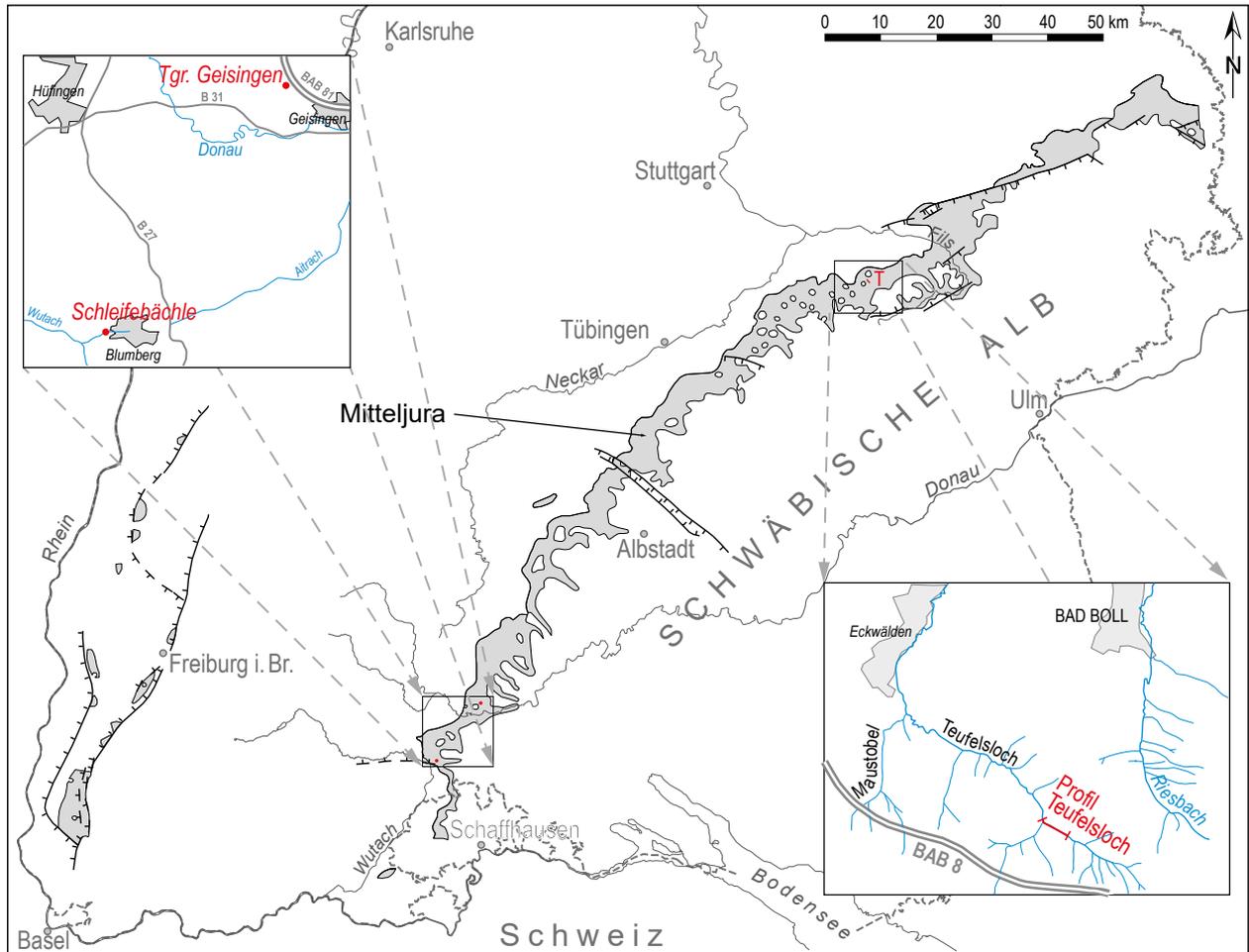


Abb. 1: Lage der untersuchten Aufschlüsse (verändert n. Dietze & Franz 2022)

Teufelsloch bei Bad Boll, Bl. 7323

Ost: 544640 – 544840, Nord: 5385400–5385195

Aufn.: V. Dietze, 2020

Holozän verrutschtes Material

Achdorf-Formation (JmAC)

- 0,1 m Tonstein, lehmig, grau [AF-5]
- 0,4 m An der Basis (0,1 - max. 0,15 m) Kalkstein, massiv, grau, überlagert von 0,2 m Schluffstein, feinsandig, flaserig, braun, mit zahlreichen unregelmäßigen Lagen und Knollen von grauem Kalkstein. Oben 0,08-0,1 m Schluffstein, feinsandig, flaserig, braun, in den obersten 0,05 m zahlreiche braun/rötlich verwitterte Chamositknollen [AF-4].
- 0,6 m Schluffstein, grau, in den unteren 0,4 m gelegentlich graue Kalk-Konkretionen mit braunen Verwitterungsrinden mit Muschel-Detritus, kleinen Muscheln und seltenen Ammoniten-Fragmenten. 0,3–0,4 m über der Basis Lage mit reichlich, meist komprimierten *Ancolloceras* sp. und ? *Leioceras* sp. sowie Belemniten. 0,4–0,45 m von unten Linsen aus Schluffstein, kalkig, fein sandig, grau bis bräunlich; die Leioceratiden kommen in kalkigen Knollen innerhalb dieser Schluffsteine vor. Am Übergang zwischen diesen Linsen und dem Schluffstein Fragmente von nicht zusammengedrückten Wohnkammern von *Ancolloceras* sp. Darüber 0,15 m Schluff tonstein, grau mit einer linsenförmigen grauen Kalksteinbank. [AF-3] – Probe TL-8 –
- 0,3–0,5 m Kalkarenit, grau, hart (0,3 m), in verwittertem Zustand in 3 bis 4 einzelne Lagen aufspaltend. Darunter teilweise Schluffstein, feinsandig, grau. An der Basis stellenweise wenige cm Kalkarenit, plattig. [AF-2] – Probe BK 1378 –
- 0,5–0,6 m Schluffstein, feinsandig, grau, hart, gelegentlich kleine graue Kalk-Konkretionen. [AF-1]

Wilflingen-Bank

0,1 m Schluffstein, feinsandig, sehr kompakt, grau mit unregelmäßigen Linsen (0,05–0,08 m) aus Kalkmergelstein, braun mit Leioceratiden (gelegentlich auch im Schluffstein). Im Abstand von 1–2 m harte Kalkmergel-Knollen mit schwärzlicher Rinde und zahlreichen, meist kleinwüchsigen Leioceratiden und reichlich Muschelschalen-Detritus.

Opalinuston-Formation (jmOPT)**Zillhausen-Subformation (jmopz)****Opalinuston 4**

- 2,0 m Unten 0,6 m Tonstein, plattig, grau mit unregelmäßig eingelagerten Kalk-Konkretionen (0,03-0,05 m). Darüber 0,03–0,05 m Kalkstein, grau, überlagert von 1,35 m Schluffstein, feinsandig, grau, sehr hart; 0,05–0,3 von oben Kalkmergelstein, sandig.[Op4e]
– Probe TL-7 (ganz oben) –
- 0,35 m unten Kalkstein, meist knollig, grau; darüber 0,05 m Schluffstein, plattig, oben mit einer Lage aus grauen Kalk-Konkretionen.[Op 4d]
- 0,35 m Schluffstein, feinsandig, plattig, grau, selten mit kleinen Kalk-Konkretionen. [Op 4c]
– Probe BK 1377 –
- 0,2 m unten 0,1 m Kalkstein, grau mit *Chondrites* und anderen Grabspuren; darüber Tonstein, stark verfestigt, oben mit seltenen kleinen kalkigen Linsen. [Op 4b]
- 3,7–3,8 m Tonstein, plattig, grau, 1,1 m von unten mehrere Lagen von Kalksteinknollen, grau mit braunen Krusten, bei 1,5 m größere septarienartige Konkretionen mit kleinen Brachiopoden, bei 2,2 m Kalk-Konkretionen mit septarienartigen Rissen, bei 2,7 m eine Doppelschicht mit flachen oder knolligen Konkretionen. Im obersten Meter mehrere dünne unregelmäßige kalkige Lagen. [Op 4a]
– Proben BK 1376 (1,7 m über der Basis) und BK 1375 (0,7 m über der Basis) –

Zopfplatten

- 0,35–0,5 m unten bis 0,14 m Feinsandstein, Glimmer führend, hart, grau-schwarz, selten Leioceratiden und kleine Muscheln (= ZoP 6a). Darüber stellenweise max. 0,03 m mächtige Lagen aus Feinsandstein, kalkig, plattig oder Kalksteinknollen, sandig, grau. Darüber 0,25 m Tonmergelstein, sandig, glimmerhaltig, grauschwarz; an der Basis gelegentlich Kalk-Konkretionen oder plattige, kalkige Feinsandstein-Lagen (= ZoP 6b) Oben 0,18 m Kalkstein-Konkretionen, grau, Chamosit-führend, außen braun/grünlich in einer Grundmasse aus stark verfestigtem Schluffstein (= ZoP 6c). [ZoP 6].
– Probe TL-6 –
- 0,25–0,45 m Tonstein, glimmerhaltig, plattig, grau, mit Kalksteinknollen, feinsandig, teils glimmerhaltig, selten chamositisch, grauschwarz (Ø 0,05–0,12 m, max. bis 0,4 m), mit gelegentlichen Ammoniten. Vor allem an der Basis stellenweise max. 8 cm starke, plattige, feinsandige, grau-schwarze Lagen mit zahlreichen Ichnofossilien.
[„Gerölllage“ nach Weber (1964); ZoP 5]
- 0,65–0,7 m Schlufftonstein, grau, geschichtet mit seltenen Kalk-Konkretionen. [ZoP 4]0,2 m Kalksandstein-Doppelbank (0,05 m bzw. 0,09 m), dazwischen 0,06 m Tonstein, grau. [ZoP 3]
- 0,42 m Schlufftonstein, grau, plattig. [ZoP 2]
– Probe BK 1374 –
- 1,5 m unregelmäßige Wechsellagerung von Kalkmergelstein und mergeligem Feinsandstein (= Zopfplatten s. str.). [ZoP 1]
– Proben BK 1372 und BK 1371 –

Opalinuston 3o

- ca. 5,5–6 m Schlufftonstein, plattig, dunkelgrau, zahlreiche Lagen flacher Siderit-Konkretionen mit rötlich-glänzenden, rostig verwitternden Krusten. 0,3 m, 0,5 m und 1,0 m von oben Lagen von Konkretionen. (vgl. Ohmert 1993, Abb. 2) [Op-3o]
– Proben TL-5 und BK 1370 (oben), BK 1369, 1367 u. 1366, TL-4 (unten) –

Bifidatumbank

- 0,05–0,1 m Kalkmergelstein, knollig, nesterweise Chamosit-Ooide, grünlich-grau, ockerfarben verwittert, eingelagert in Tonmergelstein, teilweise oolithisch, grau. Häufig komprimierte Leioceratiden, daneben Nautiloiden, Trioniiden und verschiedene andere Muscheln sowie pleurotomariide Schnecken. [BB-2]
- 0,1–0,2 m Kalkmergelstein, mikritisch, knollig, z. T. in 2 Lagen aufspaltend, schwach bioklastisch, nesterweise Chamosit-oolithisch; frisch grau bis grünlich; Oberseite rostig angewittert. Mit unscharfem bis scharfen Kontakt eingebettet in wackestone, grünlich-grau. Fossilien sind sehr selten, einige wenige Leioceratiden. [BB-1]



Opalinuston 3u

- ca. 4–4,2 m Schlufftonstein, gut geschichtet, dunkelgrau, sehr fossilarm, stückig verwittert; flache Siderit-Konkretionen mit rötlichen Krusten, nach oben zahlreicher werdend. [Op 3u]
 – Proben TL-3 (oben), BK 1671, 1670, 1669 u. 1668–

Belemnitenbreccie

- 0,1 m Kalkmergelstein, knollig, grau, mit aufgearbeiteten Siderit-Konkretionen (Franz & Nitsch 2009), eine Stufe im Bachbett bildend. Linsen mit zahlreichen Belemniten-Rostren.

Opalinuston 2

- ca. 3,6 m Schlufftonstein, sandig, undeutlich geschichtet, gelegentliche Lagen von Kalk-Konkretionen, besonders im oberen Teil. 0,2–0,3 m und ca. 2 m von unten große, braunschalige Leioceratiden. Etwa 2,6 m von unten bilden 0,05 m stark verfestigte, feinsandige, schwach kalkige Schlufftonsteine einen kleinen Wasserfall.
 – Proben BK 1667 und 1666, TL-2 und BK 885 (unten)–

Wasserfallschichten

- 2,8 m Unten 1,9 m Tonstein, schluffig, feinsandig, plattig, dunkelgrau, mit unregelmäßig eingeschalteten kalkigen Konkretionen. Ca. 0,9 m über der Basis eine ca. 0,2 m dicke Lage aus sandigen Kalkmergel-Konkretionen, eine markante Stufe bildend. Darüber 0,6 m Tonstein, plattig, dunkelgrau mit mehreren Linsen aus Schlufftonstein. Am Top 0,25–0,3 m Schluffstein, feinsandig, flaserig, grau, stark verfestigt, mit hellen Kalk-Konkretionen (= Wasserfallbank).
 – Proben BK 1664, TL-1 und BK 884, BK 883, 882 und 881–
- 1,2 m Schlufftonstein, zunehmend feinsandig, grau-bräunlich, am Top 0,03–0,05 m flache Kalk-Konkretionen mit rostiger Verwitterungskruste in stark verfestigtem sandigen Schlufftonstein, eine deutliche Stufe im Bachbett bildend.
 – Proben BK 880 und BK 879–
- 0,9 m Schlufftonstein, dunkelgrau, ausschließlich braunschalige Fossilien. Etwa 0,2 m von unten einzelne Kalkmergel-Lagen mit Ammoniten, Belemniten und Krebstieren; relativ häufig Leioceratiden. 0,3 m von oben relativ häufig gut erhaltene *Scaphotrigonia navis*.
- 0,7 m Schlufftonstein, undeutlich geschichtet, dunkelgrau, reichlich weißschalige Fossilien.
 – Probe BK 878–
- 2,2 m Schlufftonstein, schwach kalkig, dunkelgrau, zahlreiche weißschalige aragonitische Fossilien (großformatige Leioceratiden).
 – Proben BK 877 und 876 - [Probe BK 875 wurde etwa 15 m tiefer (= 22,5 m unterhalb der Wasserfallbank) entnommen]

2.2 Schleifebächle bei Blumberg-Achdorf

Das Schleifebächle entspringt in Blumberg auf 694 m NN in der Dentalionton-Formation und mündet nach nur 2 km am Wutachknie bei Achdorf auf 529 m NN im Niveau der Obtususton-Formation in die Wutach. Der steile Taleinschnitt ist im Bereich der widerständigeren Gesteine (Gosheim-Formation, Unterer Wudelsandstein, Staufensisbänke und zuletzt Wasserfallbank) durch mehrere Wasserfälle geprägt. Unterhalb der Wasserfallbank folgt eine tiefe Schlucht, bis mit Erreichen der Schwarzjura-Gruppe das Talprofil deutlich verflacht. Im Amphitheater-artig ausgeräumten Abschnitt oberhalb der Wasserfallbank konnte das nachstehende, z. T. sehr lückenhaft aufgeschlossene, im oberen Bereich unzugängliche Profil aufgenommen werden. Die Mächtigkeiten sind teilweise aus Franz & Rohn (2004) entnommen.

Anmerkung: Im Vergleich mit Dietze et al. (2021) ist die bisher als Comptumbank (jetzt Wilflingen-Bank) angesprochene Bank in der Tongrube Geisingen mit der Bifidatumbank des Teufelslochs zu korrelieren. Möglicherweise trifft dies auch für die nachstehend bis zum Vorliegen genauerer Daten informell als untere und obere Wilflingen-Bank bezeichneten Bänke am Schleifebächle zu.

Schleifebächle bei Blumberg-Achdorf, BO 8117/591
Ost: 464086, Nord: 5298499
Aufn.: M. Franz, 28.03.2023

Achdorf-Formation (jmAC)

Staufensisbank

Unten: ca. 30 cm Kalkarenit, gut sortierten, dünn-schichtig, fossilfrei. Darüber 70 cm Kalkstein, mikritisch bis sparitisch, grau, fossilreich, zahlreiche gut erhaltene Ammoniten (*Staufenia* sp.); obere 15 cm toniger mit hellen Ooiden. 5,5 m Tonstein, feingeschichtet, untenfeinsandig-schluffig, dunkelgrau (nur bis 1 m über der Basis zugänglich)
– Mikroprobe 5: 0,25–0,35 m von unten –
– Mikroprobe 4: 0–0,10 m von unten –

obere Wilflingen-Bank

0,07 m Kalkstein, unregelmäßig knollig aufgelöst, stark biodetritisch, geröllführend (Größe und Häufigkeit der Komponenten stark schwankend), sehr schwach kalkoolithisch, grau bis bräunlichgrau, einzelne dunkelgraue Tonmergelasern, mit 3–4 mm starker rostbrauner Verwitterungsrinde; *Leioceras evolutum* var. *costate* sensu Contini
ca. 1,9 m Tonstein, feingeschichtet, schluffig, dunkelgrau
– Mikroprobe 3: 0,9–1,0 m von unten –
0,03–0,05 m Tonmergel- bis Kalkmergelstein, schluffig, rotbraun
– Mikroprobe 2 (umfasst auch die hangenden 5 cm) –

untere Wilflingen-Bank

22–25 cm Kalkstein bis Kalkmergelstein, konglomeratisch, biodetritisch, bioturbat, grau, bräunlichgrau und blaugrau, mit 3–4 mm starker rostbrauner Verwitterungsrinde unregelmäßig knollig aufgelöst, sehr verschiedene, z. T. fladenartige Komponenten bis 8 x 1 cm Ø (bewachsen und angebohrt, Verfüllung der Bohrlöcher z. T. kalkoolithisch)

Opalinuston-Formation (jmOPT)

ca. 5,5 m Tonstein, feingeschichtet, schluffig, dunkelgrau (sehr lückenhaft aufgeschlossen)
– Mikroprobe 1: ca. 2 m von unten –

Wasserfallbank

0,2 m Kalkstein, grau bis graubraun

3 Material

Für die vorliegende Untersuchung wurden Foraminiferen und Ostracoden aus 34 Proben vom Teufelsloch (BK 875–885, BK 1366–1678, BK 1664–1671, TL-1–TL-8) sowie 5 Proben vom Schleifebächle verwendet, die den Bereich von den Wasserfallschichten bis direkt oberhalb der Wilflingen-Bank umfassen. Von den 2022 und 2023 entnommenen Proben wurden je 500 g mit H₂O₂ aufbereitet und nach dem Schlämmen in 4 Fraktionen (> 0,63 mm, > 0,315 mm, > 0,200 mm und > 0,125 mm) aufgeteilt. Unter dem Binokular wurden davon je 5, von der Feinfraktion je 3 Schalen ausgelesen. Über die Aufbereitung und weitere Behandlung der sog. Buck-Proben liegen keine Informationen vor.

Die Untersuchung der Proben aus dem Teufelsloch ergab eine Gesamtzahl von 698 Ostracoden (Gehäuse und Klappen), was einem Durchschnitt von etwa 20 pro Probe entspricht. Die Individuenzahl wurde durch Addition der Gehäuse und der jeweils höheren Anzahl rechter oder linker Klappen auf 533

geschätzt. Die Proben vom Schleifebächle lieferten in der Summe 887 Ostracoden (Ø: 177), wobei die Einzelergebnisse zwischen 16 und 361 schwanken. Die Schätzung der Individuenzahl beläuft sich hier auf 602. Die angetroffenen Ostracoden sind in beiden Profilen sehr heterogen verteilt, teilweise aus faziellen, teilweise aus Erhaltungsgründen. So enthielten zum Beispiel die Proben aus der Sandfazies der Zopfplatten im Teufelsloch (BK 1371 und 1375) keine Ostracoden, die Proben aus den Tonsteinen darunter (BK 1366–1368) nur unbestimmbare Steinkerne.

Relative Häufigkeitsmaxima ergaben sich mit dem Anstieg der Siltfraktion in den Wasserfallschichten sowie direkt unter und über den Karbonatbänken (Bifidatum- und Wilflingen-Bank). Die drei Proben unter und über der Wilflingen-Bank und die Wilflingen-Bank selbst im Teufelsloch enthielten mit einer Anzahl von 196 Individuen ca. 37 % der gesamten Ostracodenfauna. Die Probe über der oberen Bank am Schleifebächle lieferte mit 241 Individuen 40 % der Gesamtf fauna, die Proben direkt über beiden Bänken mit 364 Individuen sogar über 60 %.

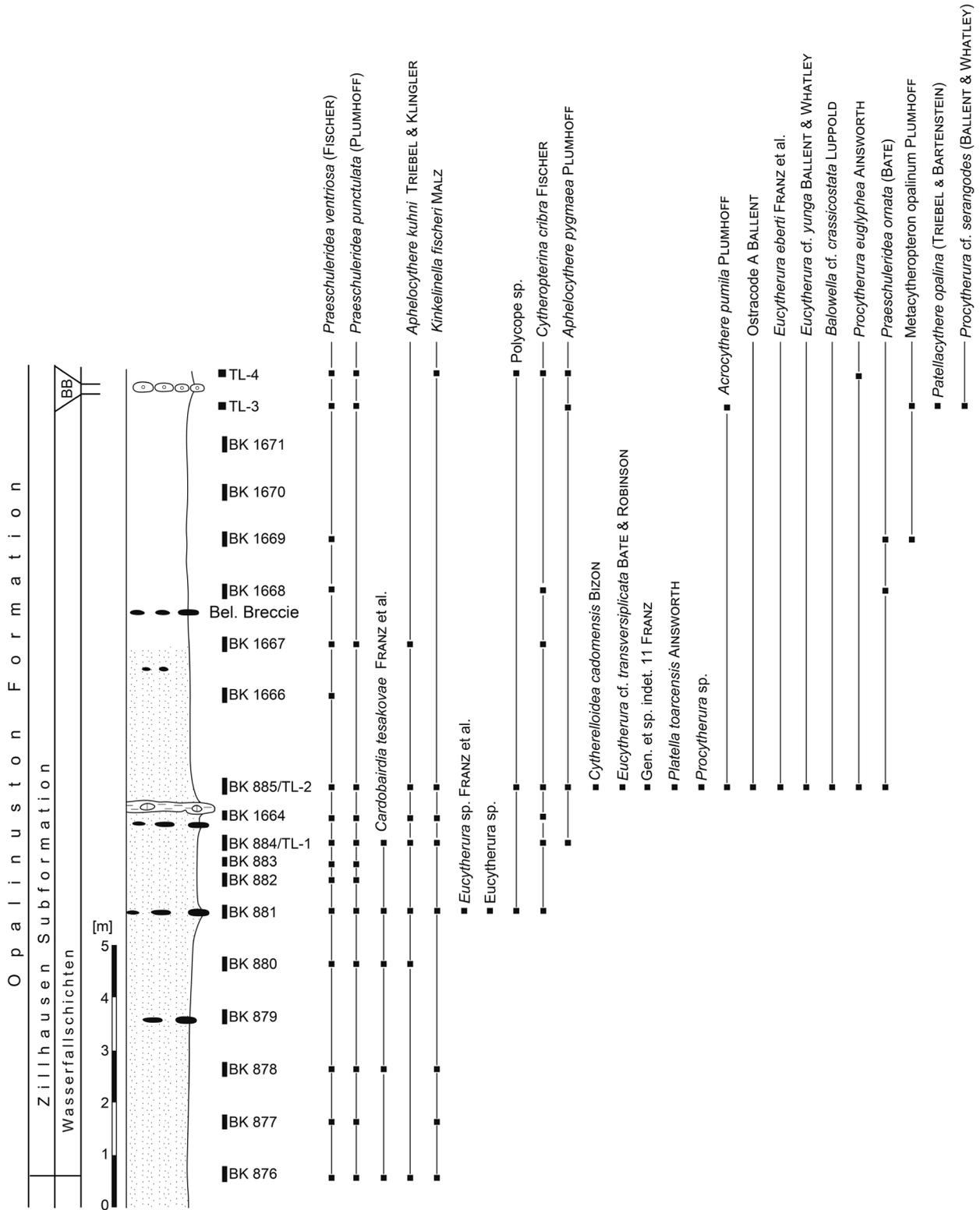


Abb. 2: Vertikale Verbreitung der Ostrakoden im Profil Teufelsloch, Abschnitt Wasserfallsschichten bis Bifidatumbank; BB = Bifidatumbank

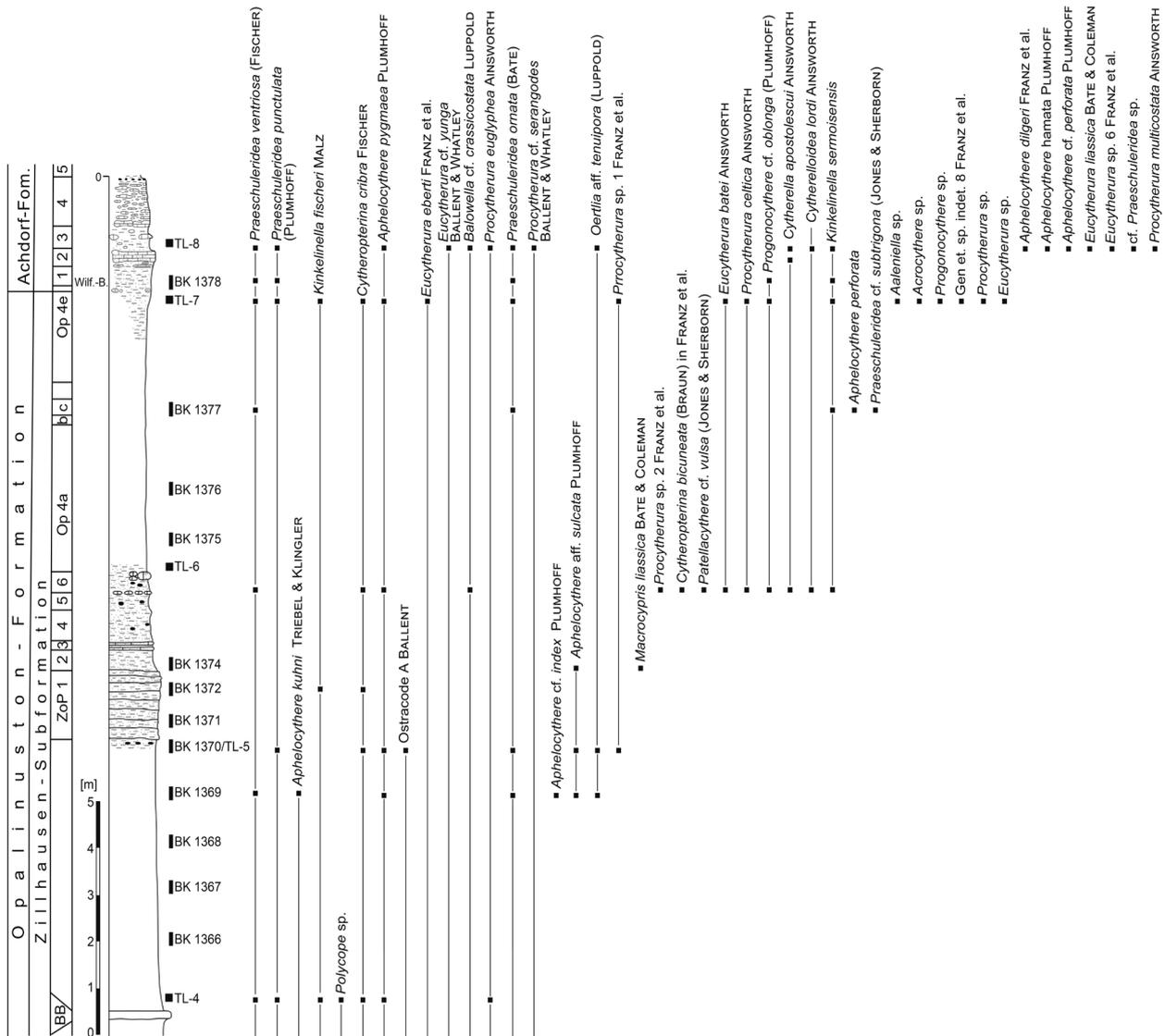


Abb. 3: Vertikale Verbreitung der Ostrakoden im Profil Teufelsloch, Abschnitt Bifidatumbank bis Wilflingen-Bank; Op = Opalinuston, ZoP = Zopfplatten, BB = Bifidatumbank, Wilf.-B. = Wilflingen-Bank

4 Ergebnisse

4.1 Teufelsloch

Die Ostracoden-Gemeinschaften bestehen insgesamt aus 56 Arten; dominante Arten im untersuchten Profilabschnitt sind *Praeschuleridea ventriosa*, *Praesch. punctulata*, *Kinkelinella fischeri* und *Cytheroptera cribra*. Die Verbreitung der im Teufelsloch ebenfalls nachgewiesenen leitenden und charakteristischen Arten wie *Acrocythere pumila* Plumhoff, *Aphelocythere pygmaea* Plumhoff, *Apheloc. kuhni*, *Cardobairdia tesakovae* Franz et al., *Metacytheropteron opalinum* Plumhoff, *Cytherella apostolescui* Ainsworth und *Cytherelloidea lordi* Ainsworth (vgl. Plumhoff 1963, Franz et al. 2018, Franz 2021) wird in den Abschnitten 5.1–5.5 beschrieben.

4.1.1 Wasserfallsschichten

Die 10 Proben BK 875–BK 1664, die die Zillhausen-Subformation unterhalb der Wasserfallbank umfassen, lieferten 121 Ostrakoden, die 10 Arten repräsentieren. Neben den bereits erwähnten dominanten Arten *Praeschuleridea ventriosa*, *Praesch. punctulata*, *Kinkelinella fischeri* und *Cytheroptera cribra* sind *Aphelocythere pygmaea*, *Apheloc. kuhni* und *Cardobairdia tesakovae* charakteristisch für die Opalinum-Zone. *Cardobairdia tesakovae* ist auf diesen Abschnitt des Profils beschränkt. *Citharina infraopalina* Brand ist das auffälligste Element der Foraminiferengemeinschaft, die ansonsten hauptsächlich aus glattschaligen *Lenticulina*-Arten, vereinzelt Exemplaren von *Nodosaria* sp. und agglutinierenden Foraminiferen (*Ammomarginulina* sp.) besteht.



4.1.2 Opalinuston 2 bis Opalinuston 3u

Die Proben BK 885/TL-2–TL-3 aus den Schichten zwischen der Wasserfallbank und der Bifidatumbank (ehem. Costosumbank) erwiesen sich als relativ mikrofossilarm, mit Ausnahme der untersten Probe (siehe oben). 113 Ostracoden repräsentieren 24 Arten, von denen 17 hier erstmals erscheinen. *Praeschuleridea ventriosa*, *Praesch. punctulata*, *Aphelocythere pygmaea* und *Cytheroptera cribra* sind weiterhin vorhanden. *Acrocythere pumila*, *Praeschuleridea ornata* und *Metacytheropteron opalinum* wurden hier zum ersten Mal angetroffen (in der Reihenfolge ihres Auftretens), alle anderen Arten sind nur mit einzelnen Exemplaren vertreten.

4.1.3 Opalinuston 3o

Sechs Proben (TL-4–BK 1370/TL-5) lieferten zusammen nur 63 Ostracoden, von denen 11 unbestimmbare Steinkerne sind (aus den Proben BK 1366–1368). Die Zahl der nachgewiesenen Arten sinkt auf 13, von denen drei im oberen Teil erstmals vorkommen. Etwas häufiger sind *Praeschuleridea ventriosa*, *Praesch. ornata*, *Kinkelinella fischeri* und die neu auftretende *Aphelocythere* aff. *sulcata* Plumhoff etwa 1 m unterhalb der Zopfplatten. Signifikant, aber sehr selten ist die neu auftretende *Oertlia* aff. *tenuipora* (Luppold). *Aphelocythere kuhni*, *Metacytheropteron opalinum* und Ostracode A Ballent wurden in diesem Abschnitt zum letzten Mal nachgewiesen.

4.1.4 Zopfplatten

Die Region der Zopfplatten (Proben BK 1371–TL-6) erwies sich erwartungsgemäß als sehr mikrofossilarm. Von 20 Exemplaren stammen 16 aus der Probe TL-6 unter der „Dachbank“ (ZoP 6c). Die Ostracoden-Fauna ist mit 16 Arten, von denen die meisten nur mit einer einzigen Klappe oder Schale vertreten sind, überraschend vielfältig. Mit Ausnahme von *Cytherella apostolescui*, *Cytherelloidea lordi*, *Kinkelinella sermoisensis* und *Macrocypris liassica* (Bate & Coleman) sind die angetroffenen Arten extrem klein und können nur unter dem REM mit Sicherheit identifiziert werden. *Citharina infraopalina* Brand wurde zuletzt in der Probe BK 1374 angetroffen.

4.1.5 Opalinuston 4

Von den 108 Ostracoden (21 Arten) aus 4 Proben (BK 1375–TL-7) wurden 83 Exemplare (19 Arten) in der Probe direkt unterhalb der Wilflingen-Bank (ehem. Comptumbank, vgl. Dietze et

al. 2021) gefunden; zwei Proben waren komplett ostracodenfrei.

Praeschuleridea ornata und *Kinkelinella sermoisensis* sind die dominierenden Arten, *Praesch. ventriosa*, *Praesch. punctulata*, *Cytheroptera cribra*, *Progonocythere* cf. *oblonga* (Plumhoff) und *Camptocythere foveolata* prima Plumhoff sind mehr oder weniger untergeordnet.

4.1.6 Basis der Achdorf-Formation

Dicht oberhalb der Wilflingen-Bank konnten zwei weitere Proben (BK 1378 und TL-8) untersucht werden. Diese lieferten 127 Ostracoden, die sich auf 23 Arten verteilen. *Praeschuleridea ornata* und *Kinkelinella sermoisensis* sind nach wie vor dominant, subdominante Arten sind *Cytherella apostolescui*, *Praeschuleridea* sp. und *Praesch. punctulata*. Von den acht Arten, die hier zum ersten Mal in Einzelexemplaren auftreten, sind *Aphelocythere dilgeri* Franz et al., *Eucytherura liassica* Bate & Coleman, *Eucyther. sp.* 6 Franz et al. und *Procytherura multicostata* Ainsworth besonders charakteristisch.

Insgesamt wurden 27 Arten – die meisten davon in Einzelexemplaren – von den Wasserfallschichten bis zur Bifidatumbank nachgewiesen, von denen gut die Hälfte bis zur Obergrenze der Opalinuston-Formation durchhält. *Acrocythere pumila*, *Aphelocythere pygmaea*, *Cardobairdia tesakovae*, die noch nicht höher nachgewiesen wurde, *Metacytheropteron opalinum* und *Procytherura euglyphea* Ainsworth setzen in diesem Niveau ein und sind charakteristische Arten für die späte Opalinum-Zone. *Aphelocythere kuhni*, die Leitart der Kuhni-Ostracodenzone, wurde knapp unterhalb der Zopfplatten gefunden. Oberhalb der Bifidatumbank kommen 31 neue Arten hinzu, auch diese oft in seltenen Exemplaren. Stratigraphisch wichtig sind *Cytherella apostolescui*, *Procytherura celtica* Ainsworth und *P. cf. serangodes* Ballent & Whatley, die in diesem Niveau auch in den Profilen Geisingen und Heiligenbach erstmals beobachtet wurden. Aussagen über den stratigraphischen Wert von *Aphelocythere* cf. *index* Plumhoff, *Apheloc. aff. sulcata* Plumhoff, *Oertlia* aff. *tenuipora* (Luppold), *Progonocythere* cf. *oblonga* (Plumhoff) und anderen sind zurzeit noch nicht möglich.

4.2. Schleifebächle

Die Ergebnisse aus dem Schleifebächle sind wegen der geringen Probenzahl und des z. T. relativ großen Probenabstands als vorläufig anzusehen. Hinzu kommt, dass die zahlreichen kleinwüchsigen Arten erst nach Vorliegen von REM-Aufnahmen

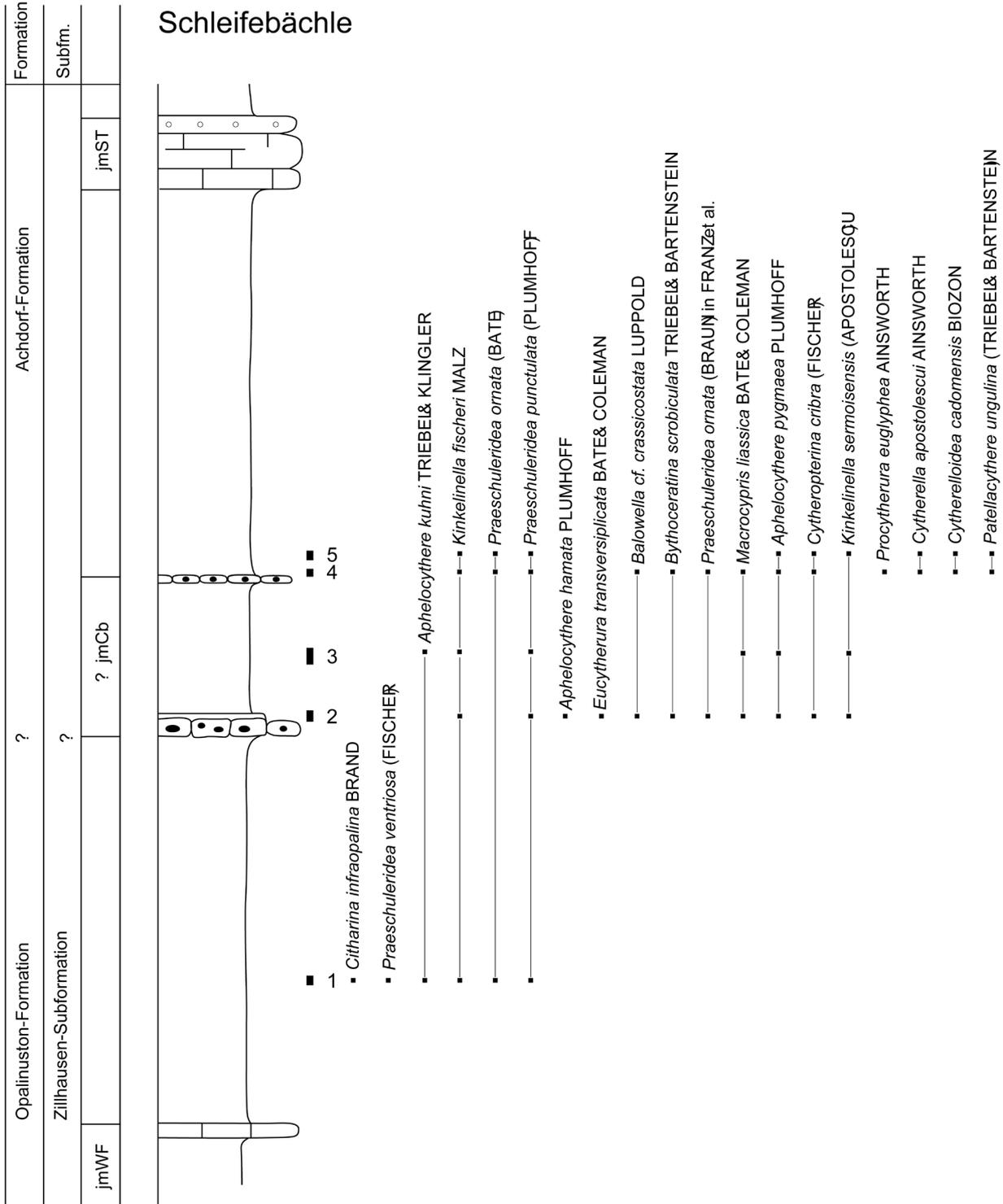


Abb. 4: Vertikale Verbreitung der Ostrakoden im Profil Schleifebächle, Abschnitt Wasserfallbank bis Wilflingen-Bank; jmWF = Wasserfallsschichten, jmCb = Wilflingen-Bank, jmSt = Staufensbank



bestimmt werden können. Demnach sind dort mit Vorbehalt 54 Taxa vorhanden, wovon bisher erst 19 artlich bestimmt werden konnten.

4.2.1 Tonsteine über der Wasserfallbank

Eine Probe lieferte neben der charakteristischen *Citharina infraopalina* nur 16 Gehäuse und Klappen von 5 Ostracodenarten. Neben der Zonenleitart *Aphelocythere kuhni* handelt es sich um *Kinkelinella fischeri* sowie *Praeschuleridea ornata*, *P. punctulata* und *P. ventriosa*.

4.2.2 Ton(mergel)steine über der unteren Wilflingen-Bank

Die deutlich individuenreichere Ostracoden-Gemeinschaften der Proben 2 und 3 bestehen aus 33 Taxa, wovon 6 nur gattungsmäßig bestimmt werden konnten und 14 bisher in völlig offener Nomenklatur geführt sind. Die Assoziation wird dominiert durch *Kinkelinella fischeri* und eine ihr nahestehende Form (? innerartliche Variante); subdominant sind *Macrocypris liassica* und *Aphelocythere pygmaea*. Neu erscheinen *Balowella* cf. *crassicosata* Luppold sowie sehr selten *Bythoceratina scrobiculata* Triebel & Bartenstein, *Cytheroptera bicuneata* (Braun) in Franz et al., *C. cribra*, *Eucytherura transversiplicata* Bate & Coleman und *Kinkelinella sermoisensis*.

4.2.3 Tonsteine über der oberen Wilflingen-Bank

Die aus 426 Individuen von mindestens 30 Arten bestehenden Ostracoden-Assoziationen der Proben 4 und 5 werden dominiert durch *Praeschuleridea ornata* [123 Individ.], *P. punctulata* [68], *Cytherella apostolescui* [66], *Kinkelinella fischeri* [47] und *Kinkelinella sermoisensis* [30]. Etwas häufiger treten außerdem *Aphelocythere pygmaea*, *Balowella* cf. *crassicosata*, *Cytheroptera cribra* und *Patellacythere unguina* Triebel & Bartenstein auf.

5 Korrelation

Der Vergleich zwischen der Mittleren und der südwestlichen Schwäbischen Alb bzw. dem Wutachgebiet gestaltet sich schwierig, da sowohl in der Tongrube Geisingen als auch am Schleifebächle die Leitbänke (Bifidatumbank, Zopfplatten, Wilflingen-Bank) teilweise fehlen oder mangels geeigneter Ammonitenfunde nicht sicher datierbar sind.

Von den 56 Arten aus dem Profil Teufelsloch wurden 23 Arten auch im Profil Heiligenbach (Wannen-

macher et al. 2021), 24 in der Tongrube Geisingen (Franz et al. 2018) und 16 im Profil Schleifebächle nachgewiesen. Die geringe Übereinstimmung hängt zum einen damit zusammen, dass die sog. „Zwerg-Ostrakoden“ aus dem Schleifebächle-Profil noch nicht mittels REM genauer untersucht werden konnten. Und zum anderen sind viele Arten in allen untersuchten Profilen selten bis sehr selten, sodass deren Nachweis aus statistischen Gründen eher zufällig ist.

In der (am Schleifebächle nicht beprobten) Zillhausen-Subformation bis zur Wasserfallbank treten in der Tgr. Geisingen und in der Profilen Heiligenbach und Teufelsloch *Aphelocythere pygmaea*, *Cardobairdia tesakovae*, *Eucytherura batei* und *Praeschuleridea ventriosa* gemeinsam auf. 11 weitere Arten, darunter *Acrocythere pumila*, *Aphelocythere kuhni*, *Cytheroptera cribra*, *Kinkelinella fischeri* und *Praeschuleridea punctulata* wurden in jeweils 2 Profilen nachgewiesen. Außer *Cardobairdia tesakovae* sind alle genannten Arten im untersuchten Abschnitt als Durchläufer zu bezeichnen.

Im Abschnitt von der OK Wasserfallbank bis zu den Zopfplatten bzw. zu den bisher als Wilflingen-Bank eingestuften Geröllbänken in der Tgr. Geisingen und am Schleifebächle wurden 12 Arten in drei Profilen, 2 davon sogar in allen 4 Profilen gefunden. Neben den oben genannten Durchläufern sind darunter *Balowella* cf. *crassicosata*, *Cytherella apostolescui*, *Cytherelloidea cadomensis* und *Eucytherura transversiplicata* besonders auffällig. Dies verstärkt die Vermutung, dass diese Bänke als ? Bifidatumbank einzustufen sind. Da die Zopfplatten und möglicherweise die Wilflingen-Bank im Vorland der Südwestalb fehlen, ist ein Vergleich zum jetzigen Zeitpunkt nicht sinnvoll.

Daten über die vertikale Verbreitung der Ostracoden zur basalen Murchisonae-Zone in der Forschungsbohrung Wittnau (Ohmert 1996) und in der Nordschweiz (Hostettler et al. 2017) liegen nicht vor. Neben *Citharina infraopalina* konnte Ohmert (1996) in der höheren Opalinum-Zone (ca. 20 m unter der Obergrenze) sieben charakteristische Ostracoden identifizieren: *Aphelocythere kuhni*, *Cytheroptera alafastigata*, *C. cribra*, *Kinkelinella fischeri*, *Monoceratina unguina*, *Praeschuleridea ventriosa* und *Polycope* cf. „*pelta*“ (vgl. Franz et al. 2018: 64 f.)

Hostettler et al. (2017: Tab. 2) nennen aus der obersten Opalinum-Zone (Probe 13, 139,46 m) *Aalenella reticulata*, *Acrocythere pumila*, *Aphelocythere hamata*, *Aph. pygmaea*, *Cytherelloidea cadomensis*, *Cytheroptera cribra* und *Praeschuleridea punctulata*.

Nach Brand & Fahrion (1962) wird die Faunengemeinschaft des *Aaleniums* u. a. von der häufigen *Praeschuleridea ventriosa* (= Ostrakode Nr. 101 Klingler) dominiert, begleitet von der charakteristischen *Foraminifere Citharina infraopalina*. Nach Bate (2009: 202) kann für das Aalenium in Großbritannien keine Ostrakoden-Zonierung erstellt werden. Ainsworth et al. (1998) hatten *Kinkelinella sermoisensis* und *Praeschuleridea ex gr. ventriosa* als Leitostracoden vorgeschlagen.

6 Schlussfolgerungen

Im stratigraphischen Abschnitt von den Wasserfallsschichten bis zur Basis der Achdorf-Formation in den Profilen Teufelsloch und Schleifebächle dominieren zahlenmäßig Vertreter der Gattungen *Praeschuleridea* (*ventriosa*, *ornata*, *punctulata*) und *Kinkelinella* (*fischeri*, *sermoisensis*). *Citharina infraopalina*, die zuletzt direkt oberhalb der Zopfplatten s. str. angetroffen wurde, ist die auffälligste Foraminifere in diesem Bereich.

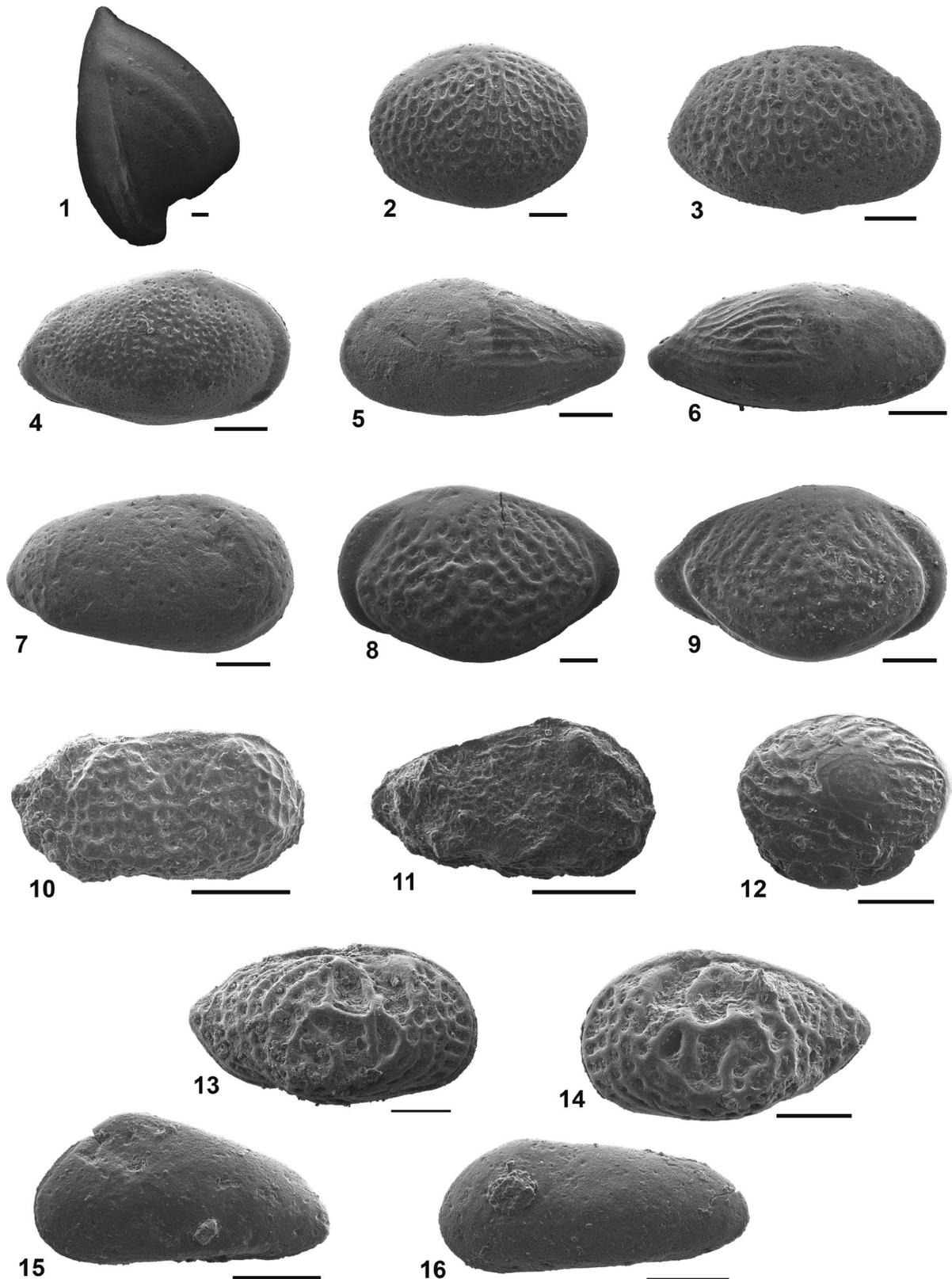
Der untersuchte Teil des Profils kann ökostratigraphisch unterteilt werden, da sowohl direkt unter- und oberhalb kalkiger Bänke jeweils die höchsten Individuenzahlen auftreten und mehrere neue Arten erscheinen. So gibt es einen deutlichen Faunenwechsel über der Wasserfallbank, der Bifidatumbank, über den Zopfplatten s. str. und direkt unter und über der Wilflingen-Bank. Die Ostracoden-Gemeinschaft über der Wilflingen-Bank unterscheidet sich im Teufelsloch von der über der lithologisch ähnlichen Bifidatumbank durch eine wesentlich höhere Individuen- und Artenzahl.

7 Dank

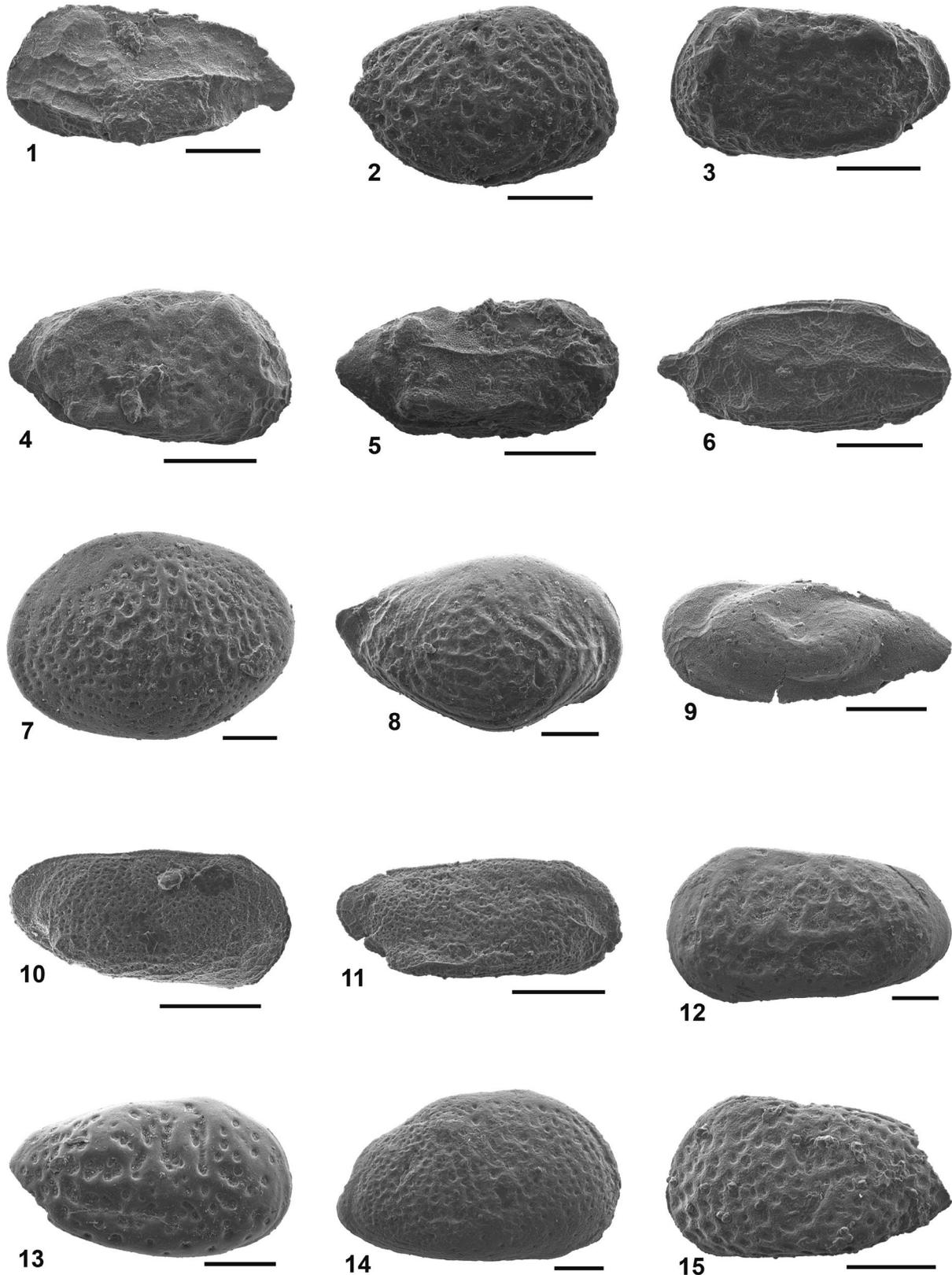
An erster Stelle möchte ich V. Dietze (Nördlingen) und A. Wetzel (Basel) für die kurzfristige Übernahme der Probenahme im Teufelsloch danken. Außerdem danke ich A.-C. Probst (LGRB Freiburg) und meiner Frau Eva für die Unterstützung bei der Probenahme am Schleifebächle. Des Weiteren danke ich A. Lord (Frankfurt/London) für wertvolle Hinweise und vielfältige Unterstützung sowie C. Gasco Martin (Stuttgart) für die Aufnahme der REM-Bilder. Besonderer Dank gilt F.W. Luppold (Isernhagen) und A. Waltschew (Nürnberg) für die kritische und konstruktive Durchsicht des Manuskripts. S. Herbstritt und S. Wendt erledigten die Aufbereitung der Proben in bewährter Weise, G. Fischer und B. Schmücking (alle LGRB Freiburg) erstellten die Abbildungen und Tafeln in gewohnt guter Qualität.

Tafelerläuterungen ►►

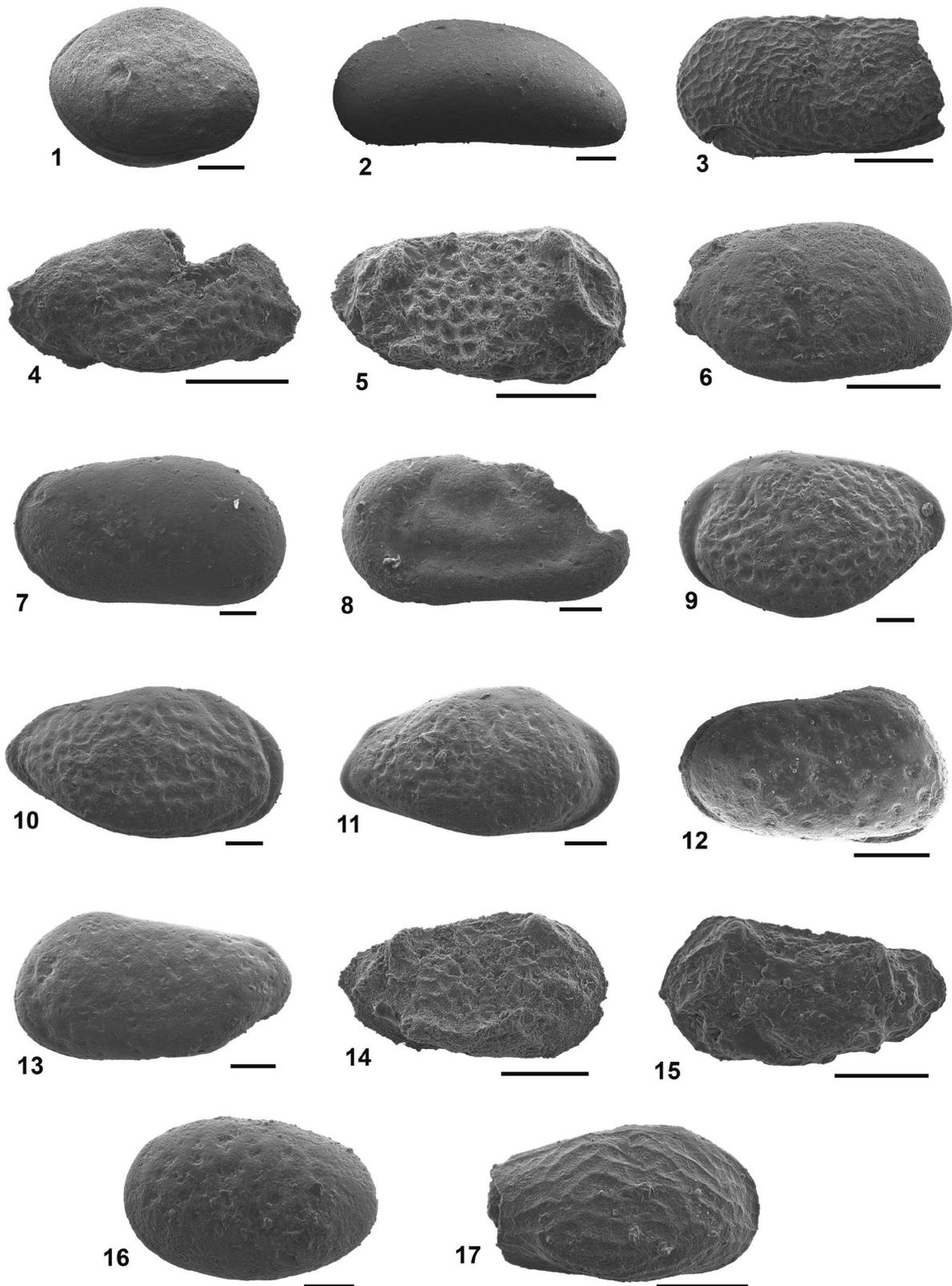
Abkürzungen: C = Gehäuse, re/li = rechte/linke Seite, RV = rechte Klappe, LV = linke Klappe



Tafel 1: (1) *Citharina infraopalina* Brand, Em 880, Probe BK 1669; (2–3) *Praeschuleridea ventriosa* (Fischer), (2) Em 881, LV, Probe BK 1669; (3) Em 882, RV, Probe BK 1377; (4) *Praeschuleridea punctulata* (Plumhoff), Em 883, RV, Probe TL-2; (5–6) *Cardobairdia tesakovae* Franz et al., (5) Em 884, LV, Probe BK 881; (6), Em 885, RV, Probe BK 880; (7) *Aphelocythere kuhni* Triebel & Klingler, Em 886, RV, Probe BK 1369; (8–9) *Kinkelinella* (K.) *fischeri* Malz, (8) Em 887, LV, Probe BK 876, (9) Em 888, RV, Probe TL-4; (10) *Eucytherura* sp. 3 Franz et al., Em 889, RV, Probe TL-1; (11) *Eucytherura* sp., Em 890, RV, Probe TL-1; (12) *Polycopse* sp. („pelta“), Em 891, C, Probe TL-4; (13–14) *Cytheropterina cribra* Fischer, (13) Em 892, C, re, Probe BK 1668; (14) Em 893, C, li, Probe TL-4; (15) *Aphelocythere pygmaea* Plumhoff, Em 894, LV, Probe TL-1; (16) *Aphelocythere* sp., Em 895, LV, Probe TL-2. Länge des Maßstabs: 30 µm



Tafel 2: (1) Ostracode A Ballent, Em 896, LV, Probe TL-5; (2) *Balowella* cf. *crassicostata* Luppold, Em 897, RV, Probe TL-2; (3–4) *Eucytherura eberti* Franz et al., (3) Em 898, LV, Probe TL-2; (4) Em 899, RV, Probe TL-7; (5) *Eucytherura* cf. *yunga* Ballent & Whatley, Em 900, C, re, Probe TL-2; (6) *Procytherura euglyphea* Ainsworth, Em 901, RV, Probe TL-8; (7) *Praeschuleridea ornata* (Bate), Em 902, LV, Probe BK 1369; (8) *Metacytheropteron opalinum* Plumhoff, Em 903, RV, Probe TL-3; (9) *Patellacythere vulsa* Jones & Sherborn, Em 904, LV, Probe TL-3; (10–11) *Procytherura* cf. *serangodes* Ballent & Whatley, (10) Em 905, RV, Probe TL-3; (11) Em 906, RV, Probe TL-8; (12) *Aphelocythere* cf. *index* Plumhoff, Em 907, LV, Probe BK 1369; (13) *Aphelocythere* aff. *sulcata* Plumhoff, Em 908, RV, Probe BK 1369; (14) *Oertlia* aff. *tenuipora* Luppold, Em 909, RV, Probe TL-8; (15) ? *Balowella* sp., Em 910, LV, Probe TL-7. Länge des Maßstabs: 100 µm



Tafel 3: (1) *Camptocythere praecox* Triebel, EM 911, C, re, Probe TL-5; (2) *Macrocypris liassica* Bate & Coleman, Em 912, C, li, Probe BK 1374; (3) *Patellacythere* cf. *vulsa* Jones & Sherborn, Em 913, LV, Probe TL-6; (4) *Procytherura* sp. 2 Franz et al., Em 914, RV, Probe TL-6; (5) *Eucytherura batei* Ainsworth, Em 915, RV, Probe TI-6; (6) *Procytherura celtica* Ainsworth, Em 916, RV, Probe TL-6; (7) *Cytherella apostolescui* Ainsworth, Em 917, LV, Probe TL-8; (8) *Cytherelloidea lordi* Ainsworth, Em 918, LV, Probe TL-8; (9) *Kinkelinella* (K.) *sermoisensis* (Apostolescu), Em 919, LV, Probe TL-8; (10) *Kinkelinella* (K.) cf. *sermoisensis* (Apostolescu), Em 920, RV, Probe TL-8; (11) *Kinkelinella* sp., Em 921, RV, Probe TL-8; (12) *Aphelocythere perforata* Plumhoff, Em 922, C, re, Probe BK 1377; (13) *Aphelocythere* cf. *perforata* Plumhoff, Em 923, LV, Probe TL-8; (14) *Eucytherura liassica* Bate & Coleman, Em 924, RV, Probe TI-8; (15) *Eucytherura* sp. 6 Franz et al., Em 925, LV, Probe TL-8; (16) cf. *Praeschuleridea* sp., Em 926, LV, Probe TL-8; (17) *Procytherura multicostata* Ainsworth, Em 927, RV, Probe TL-8. **Länge des Maßstabs: 100 µm**

Diese Arbeit wurde einem review durch zwei unabhängige Gutachter unterzogen.

Literatur

- Ainsworth, N.R. (1986): Toarcian and Aalenian ostracoda from the Fastnet Basin, offshore South-West Ireland. – *Geol. Surv. Ire., Bull.* 3 (1986): 277–336.
- Brand, E. & Fahrion, H. (1962): Dogger NW-Deutschlands – In: Arbeitskreis Deutscher Mikropaläontologen (1962): Leitfossilien der Mikropaläontologie: 123–158; Berlin (Borntraeger).
- Bate, R.H. (2009): Middle Jurassic (Aalenian – Bathonian). – In: Whittaker, J.E. & Hart, M.B. (eds.): *Ostracods in British Stratigraphy*. – The Micropalaeontological Society, Special Publications: 199–223; London (The Geological Society).
- Buck, E. (1950): Vierteljahresbericht Nr. 6 der Mikrostelle beim Württ. Statist. Landesamt in Stuttgart. Geol. Abteilung. – 9 S.; (unveröff.).
- Dietze, V., Gräbenstein, S., Franz, M., Schweigert, G. & Wetzel, A. (2021): The Middle Jurassic Opalinuston Formation (Aalenian, Opalinum Zone) at its type locality near Bad Boll and adjacent outcrops (Swabian Alb, SW Germany). – *Palaeodiversity*, 14(1): 15–113.
- Franz, M. (2021): 3. Description of the ostracod assemblages. – In: Wannemacher, N. †, Dietze, V., Franz, M. & Schweigert, G. (2021): New records of ostracods and ammonites from the Aalenian (mainly Concavum Zone) of the Zollernalb (Swabian Alb, SW Germany). – *Zitteliana*, 95: 10–22.
- Franz, M. & Nitsch, E. (2009): Zur lithostratigraphischen Gliederung des Aalenium in Baden-Württemberg. – *LGRB-Informationen*, 22: 123–146.
- Franz, M. & Rohn, J. mit Beiträgen von Finger, P. & Grimm, B. (2004): Erläuterungen zum Blatt 8117 Blumberg. 3., völlig neu bearb. Aufl. – *Geol. Kt. Baden-Württ.*, 1 : 25 000: VII + 196 S.; Freiburg i. Br.
- Franz, M., Ebert, M. & Stulpinaite, R. (2018): Aalenian – Lower Bajocian (Middle Jurassic) ostracods from the Geisingen clay pit (SW Germany). – *Palaeodiversity*, 11(1): 59–105.
- Franz, M., Tesakova, E. & Beher, E. (2009): Documentation and revision of the index ostracods from the Lower and Middle Jurassic in SW Germany according to BUCK (1954). – *Palaeodiversity*, 2: 119–167.
- Hostettler, B., Reisdorf, A.G., Jaeggi, D., Deplazes, G., Bläsi, H., Morard, A., Feist-Burkhardt, S., Waltschew, A., Dietze, V. & Menkveld-Gfeller, U. (2017): Litho- and biostratigraphy of the Opalinus Clay and bounding formations in the Mont Terri rock laboratory (Switzerland). – *Swiss. J. Geosci.*, 110: 23–37.
- Ohmert, W. (1993): Zur Entwicklung der Grammoceatinae – Leioceratinae an der Toarcium-Aalenium-Grenze Südwestdeutschlands. – *Geologische Blätter für Nordost-Bayern und angrenzende Gebiete*, 43: 143–166.
- Ohmert, W. (1996): Mikrofossilien. – In: Geologisches Landesamt Baden-Württemberg (Hrsg.): *Die Grenzziehung Unter-/Mitteljura (Toarcium/Aalenium) bei Wittnau und Fuentelsaz*. – *Informationen*, 8: 36–42.
- Plumhoff, F. (1963): Die Ostracoden des Oberaalenum und tiefen Unterbajocium (Jura) des Gifhorner Troges, Nordwestdeutschland. – *Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft*, 503: 100 S.
- Wannenmacher, N. †, Dietze, V., Franz, M. & Schweigert, G. (2021): New records of ostracods and ammonites from the Aalenian (mainly Concavum Zone) of the Zollernalb (Swabian Alb, SW Germany). – *Zitteliana*, 95: 1–55.



LGRB-Informationen	33	S. 21 – 44	6 Abb.	2 Taf.	Freiburg i. Br. Januar 2024
--------------------	-----------	------------	--------	--------	-----------------------------

Zur Ostracodenfauna der Giganteuston-Subformation (Mittlerer Jura, Baden-Württemberg)

MATTHIAS FRANZ

Inhalt

1	Einleitung	22
2	Geologie des Untersuchungsgebiets	22
3	Untersuchte Profile	23
3.1	Hausen am Tann.....	23
3.2	Frommern-Höchst.....	25
3.3	KB Pfullingen-Breitenbach.....	27
3.4	Beuren BK 3.....	30
3.5	Baggerschurf Ringsheim-Kahlenberg.....	32
4	Ostracodenfauna	34
4.1	Beschreibung der neuen Arten.....	34
5	Biostratigraphie	42
6	Dank	43
Literatur	44

Schlagworte: Mitteljura, Unter-Bajocium, Humphriesianum-Zone, Schwäbische Alb, Ostracoden, neue Gattung, neue Arten

Zusammenfassung

Anhand von fünf detailliert untersuchten Profilen wird die Ostracoden-Fauna der Giganteuston-Subformation und eines zeitgleichen Profilabschnitts der Gosheim-Formation dargestellt. Die Giganteuston-Subformation vertritt in der Mittleren Schwäbischen Alb (Süddeutschland) das höhere Unterbajocium (Mittlerer Jura, Humphriesianum-Zone). Eine neue Gattung und sechs neue Arten werden vorgestellt: *Cloughtonella brauni* n. sp., *Eucytherura nodosalata* n. sp., *Procytherura ursheimensis* n. sp., *Pr. variecostata* n. sp., *Pseudonotacythere cittadella* n. gen. n. sp. und *Pseudonotacythere mediocostata* n. sp.

On the ostracod fauna of the Giganteuston Member (Middle Jurassic, Baden-Württemberg)

Keywords: Middle Jurassic, Early Bajocian, Humphriesianum zone, Swabian Alb, ostracoda, new genus, new species

Abstract

The ostracod assemblage of the Giganteuston Subformation and of a contemporaneous section of the Gosheim Formation is presented on the basis of five profiles studied in detail. The Giganteuston Subformation represents the higher lower Bajocian (Middle Jurassic, Humphriesianum Zone) in the Middle Swabian Alb (southern Germany). one new genus and six new species are introduced: *Cloughtonella brauni* n. sp., *Eucytherura nodosalata* n. sp., *Procytherura ursheimensis*, *Pr. variecostata* n. sp., *Pseudonotacythere cittadella* n. gen. n. sp. and *Pseudonotacythere* sp.

1 Einleitung

In Ergänzung zu der aus der Ostreenkalk-Formation in der Forschungsbohrung Pfullingen-Breitenbach (Ohmert & Franz 2021) vorgestellten Ostracodenfauna wurden drei weitere Profile unter besonderer Berücksichtigung der Giganteuston-Subformation mikropaläontologisch untersucht. Zusätzlich wurde ein ausgewählter Abschnitt der Gosheim-Subformation am Kahlenberg bei Ringsheim mit einem Baggerschurf aufgeschlossen und beprobt.

Hauptziel dieser Untersuchung war die Bestätigung der in der Forschungsbohrung angetroffenen neuen Arten sowie deren Potenzial für die Biostratigraphie. Frühere Beiträge zur Ostracodenfauna des höheren Unterbajociums in Südwestdeutschland stammen von Braun (1958), Buck et al. (1966) und Ohmert (1990, 2000).

2 Lage und Geologie des Untersuchungsgebiets

Die untersuchten Profile befinden sich im Gebiet der Zollernalb und im Raum Reutlingen (Westliche bis Mittlere Schwäbische Alb) sowie in der Lahr-Emmendinger Vorbergzone des Oberrheingrabens.

In der Zollernalb verzahnen sich die Gosheim-Formation (Franz 2015a) und die Ostreenkalk-Formation (Franz 2015b). Die Gosheim-Formation ist untergliedert in Humphriesioolith und Blagdenischichten; die Ostreenkalk-Formation in Giganteuston Coronatenschichten und Subfurcaten-Oolith. Letzterer überlagert die Gosheim-Formation bis ins Wutachgebiet.

Der bei Gosheim ca. 6 m mächtige Humphriesioolith (Dietze et al. 2015) wird von Hausen am Tann (Schweizer 1994: Abb. 4) nach Nordosten sukzessive durch den Giganteuston vertreten. Während der Humphriesioolith zwischen Balingen und Reutlingen allmählich auskeilt, nimmt der Giganteuston in der gleichen Richtung zu und erreicht mit 20,25 m bei Pfullingen seine größte Mächtigkeit (Ohmert & Franz 2021). Nordöstlich davon nimmt die Mächtigkeit wieder ab; bereits in den ca. 22 km entfernten Kernbohrungen in Beuren wurden nur noch 11 m Giganteuston erbohrt.

Das Profil der Gosheim-Formation am Kahlenberg bei Ringsheim (Lahr-Emmendinger Vorbergzone) wurde von Dietze et al. (2013) beschrieben. Demnach ist der dort maximal 1,2 m mächtige Humphriesioolith von den max. 22 m mächtigen Blagdenischichten überlagert, auf welche die Hauptrogenstein-Formation folgt.

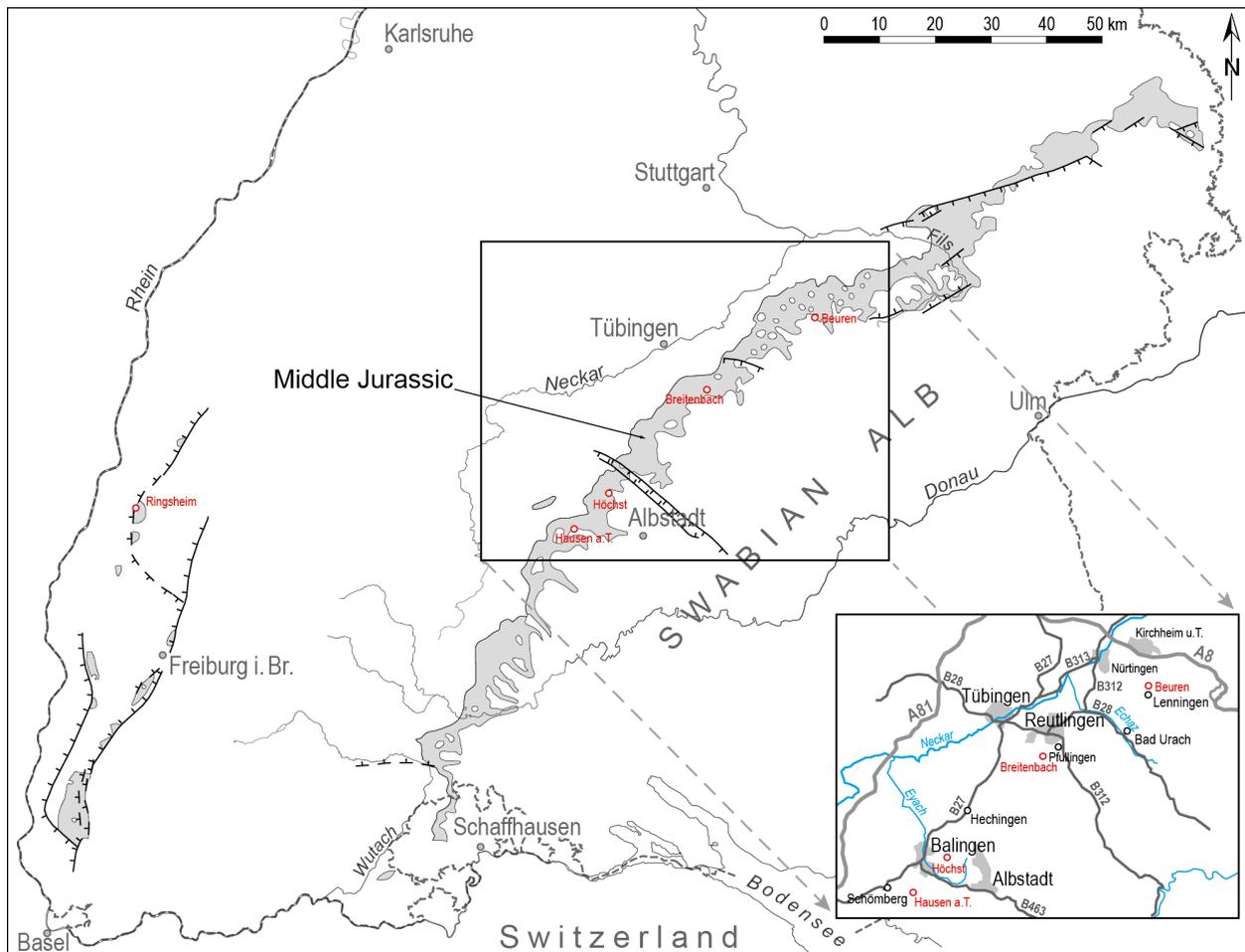


Abb. 1: Lage der untersuchten Profile

3 Untersuchte Profile

3.1 Hausen am Tann

Das Profil wurde 1987 durch den Autor im Rahmen von Kartierarbeiten aufgenommen und beprobt (vgl. Schweizer 1994: 15 f., Abb. 4).

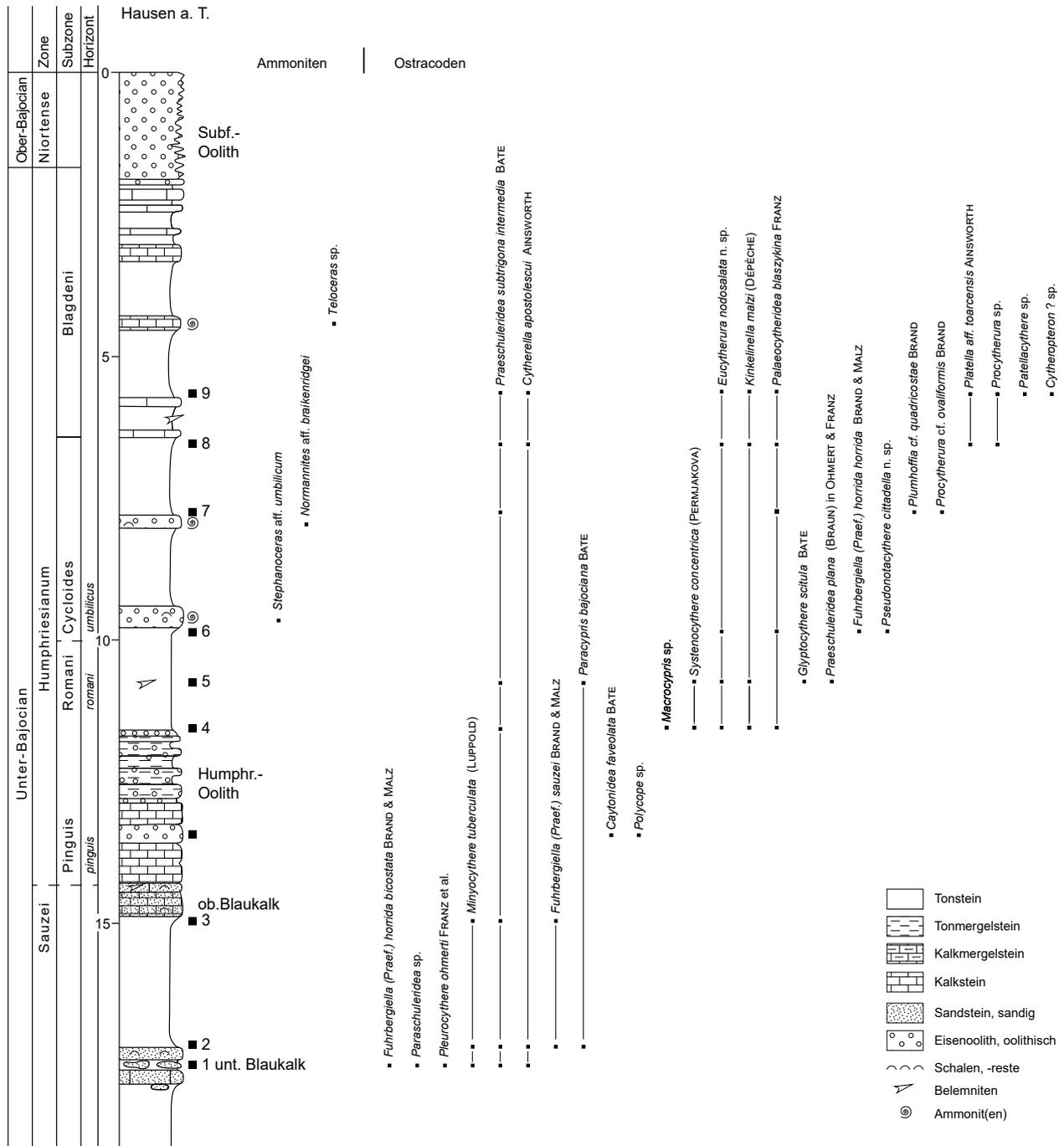
BO 7819/ Profil Hausen am Tann SW

Ost: 487789–487808, Nord: 5337703–5337657; 770–789 m NN

Aufn.: M. Franz (GLA)

0 – 14,60	m	Ostreenkalk-Formation (jmOK)
– 2,10	m	Subfurcaten-Oolith (jmSf)
– 2,00	m	Eisenoolith (schlecht aufgeschlossen)
– 2,10	m	Kalkstein, eisenoolithisch, graublau
– 4,66	m	Coronatenschichten (jmCr)
– 2,17	m	Tonstein, dunkelgrau
– 2,34	m	Kalkstein, grau
– 2,46	m	Tonstein, dunkelgrau
– 2,56	m	Kalkstein, grau
– 2,86	m	Tonstein, dunkelgrau

- 2,97 m Kalkstein, tonig, flasrig, grau
- 3,12 m Tonstein, dunkelgrau
- 3,42 m Kalkstein, grau
- 4,42 m Tonstein, dunkelgrau (schlecht aufgeschlossen)
- 4,66 m Kalkstein, grau, *Teloceras* sp.
- 7,92 m Oberer Giganteuston
- 5,86 m Tonstein, dunkelgrau (schlecht aufgeschlossen)
- 6,00 m Kalkstein, feinsandig, grau
- 6,40 m Tonstein, dunkelgrau, Belemniten
- 6,52 m Kalkstein, biodetritisch, grau, Pyrit-Nester
- 7,92 m Tonstein, feinsandig, dunkelgrau
- 14,60 m Humphriesi-Oolith, verzahnt mit Unterem Giganteuston
- 8,15 m Eisenoolith, kalkig, fossilführend (*Actinostreon marshi*, *Ctenostreon proboscideum*, *Normannites* aff. *triptolemus*, *Chondroceras* sp., Brachiopoden, *Trigonia* sp., *Isognomon isognomonoides*, *Dorsoserpula* sp.)
- 9,55 m Tonstein, grau (schlecht aufgeschlossen)
- 9,95 m Kalkstein, Fe-oolithisch, graublau, Brachiopoden (*Acanthothyris spinosa*), Muscheln, *Stephanoceras* aff. *umbilicum*
- 11,75 m Tonstein, grau bis blaugrau, untere 20 cm mit sehr feinem Limonitgrus, Belemniten
- 11,86 m Tonmergelstein, Fe-oolithisch, gelbbraun, am Top durch 3 mm Limonit-Mulm abgeschlossen, Crinoidenreste
- 11,95 m Kalkstein, schwach Fe-oolithisch, oliv, Muscheln
- 12,07 m Eisenoolith, mergelig, gelbbraun
- 12,20 m Eisenoolith, kalkig, dunkel blaugrau und rostbraun, Muscheln, Serpuliden
- 12,42 m Eisenoolith, mergelig, rostrot, *Megateuthis* sp., *Cidaris* sp.
- 12,53 m Eisenoolith, kalkig, fossilführend
- 12,66 m Eisenoolith, mergelig, flasrig zerfallend, rostbraun
- 12,92 m Kalkstein, unten reichlich mit Fucoiden durchsetzt, grauoliv, obere 15 cm stark Fe-oolithisch, fossilführend (*Ctenostreon* sp., Belemniten)
- 12,98 m Mergelstein, stark Fe-oolithisch, rostbraun
- 13,38 m Kalkstein, spätig, hell blaugrau, obere Hälfte dünnplattig spaltend, Echinodermenreste, oben zunehmend Fe-imprägniert, Muscheln
- 13,72 m Eisenoolith, kalkig, blau, rostbraun angewittert, flaserig uneben aufspaltend, stark fossilführend (Muscheln, *Gresslya* in Lebendstellung, *Ctenostreon* sp., *Ostrea* sp., *Entolium demissum*, Gastropoden, Brachiopoden, Belemniten, obere 10 cm mit reichlich Seeigelstacheln)
- 14,04 m Kalkstein, echinodermenreich, nesterweise schwach Fe-oolithisch, fossilführend (Muscheln, Belemniten)
– Lagerfuge –
- 14,43 m Kalkstein, echinodermenreich, nach oben zunehmend Fe-oolithisch, *Megateuthis* sp.
- 14,60 m Kalkstein, feinsandig, massenhaft Echinodermenreste (Limonit-imprägniert), hell blaugrau, rostfarben verwittert, Belemniten, reichlich *Entolium demissum*, *Ostrea eduliformis*, *Gresslya* sp. (schichtparallel eingebettet)
[Spathulatusbank]
- 19,00 m Wedelsandstein-Formation (jmWS)
- 15,04 m Oberer Blaukalk Kalksandstein, dunkel blaugrau, flasrig zerfallend, vereinzelt Muscheln
- 17,34 m Tonstein, feinsandig, glimmerig, flasrig zerfallend, dunkel blaugrau
- 18,10 m Unterer Blaukalk
- 17,55 m Kalksandstein, blaugrau, oberer Teil stark mit Fe-imprägnierten Echinodermenresten durchsetzt (pseudoolithisch), *Modiolus bipartitus*, *Isognomon isognomonoides*
- 17,75 m Sandmergel, blaugrau, mit unregelmäßiger Lage aus Kalksandstein-Knollen, blaugrau, fossilführend (massenhaft Echinodermengrus, hellgelb, *Modiolus* sp., *Isognomon* sp., *Entolium* sp.), Phosphorit-Knollen
- 18,01 m Kalksandstein, glimmerführend, grau, dunkelrostbraun angewittert
– Lagerfuge –
- 18,10 m Knollenlage aus Kalksandstein, tonig, flasrig, feinglimmerig
- 19,00 m Tonstein, feinsandig, blau-schwarz



3.2 Frommern-Höchst

Das von Buck et al. (1966) veröffentlichte Profil wurde 1952 beim Bau der Wasserleitung zum Wasserbehälter am Berg Höchst aufgenommen. Die Profilbeschreibung wurde nach dem Feldbuch von E. Buck erstellt, ergänzt und teilweise angepasst an eine Neuaufnahme durch den Autor (1981) in einer an gleicher Stelle niedergegangenen Rutschung (Franz et al. 1984).

BO 7719/310, Profil Höchst, 1952/1981 (Abb. 3)
Ost: 492845, Nord 5345191; 745 m NN
Aufn.: E. Buck (GLA), M. Franz (Univ. Heidelberg)

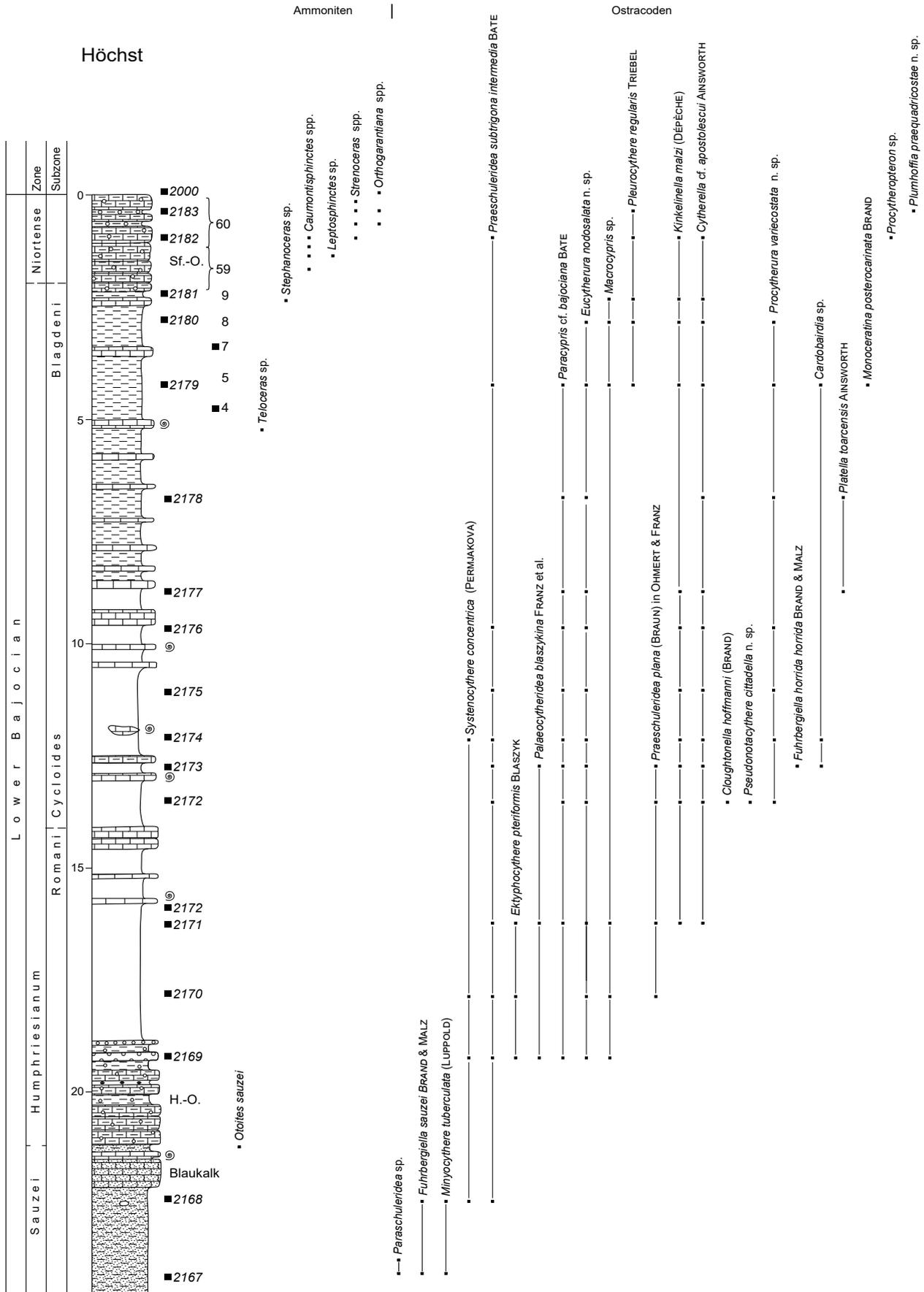


Abb. 3: Verbreitung der wichtigsten Ostracoden im Profil Höchst, nördlich Balingen-Frommern; H.-O. = Humphriesi-Oolith, Sf.-O. = Subfurcaten-Oolith
2167-2183: Proben-Nr. nach E. Buck (1952), 4-9 und 59-60: Proben-Nr. nach M. FRANZ (1981)



0 – 18,46	m	Ostreenkalk-Formation (jmOK)
– 2,15	m	Subfurcaten-Oolith
– 0,5	m	Tonmergelstein mit einzelnen Kalkmergelsteinbänken, noch eisenoolithisch; BK 2183
– 2,15	m	Kalkmergelstein, eisenoolithisch; BK 2182 (aus oberer Hälfte)
– 10,30	m	Blagdenischichten
– 2,23	m	Tonmergelstein, reichlich Fossilgrus; BK 2181
– 2,43	m	Kalkstein; BK 2180a
– 3,32	m	Wechsel von Kalk- und Tonmergelstein, stark verwittert, so dass einzelne Bänke nicht mehr erkennbar sind; BK 2180
– 4,91	m	Wechsel von stark zersetztem oder tonigem Kalkstein und Mergel, z. T. ineinander verflossen; die oberste Lage deutlich verfolgbar; BK 2179
– 5,65	m	Wechsel stark tonigem Kalkstein (ca. 20 cm, oben), „verfestigtem Mergelstein“ (ca. 15 cm, Mitte) und Tonmergelstein
– 5,77	m	massiger Kalkstein
– 6,29	m	Tonmergelstein; BK 2178
– 6,40	m	massiger Kalkstein
– 7,03	m	Tonmergelstein
– 7,13	m	toniger Kalkstein
– 7,60	m	Tonmergelstein
– 7,75	m	toniger Kalkstein
– 8,05	m	Tonmergelstein
– 8,17	m	massiger Kalkstein
– 8,37	m	Tonmergelstein
– 8,59	m	massiger Kalkstein
– 9,01	m	Tonstein; BK 2177
– 9,40	m	massiger Kalkstein, kleine Ammoniten
– 9,80	m	Tonstein; BK 2176
– 9,89	m	Kalkstein, massig, einzelne kleine Ammonitenreste und Muscheln
– 10,20	m	Tonstein
– 10,30	m	Kalkstein, massig, einzelne kleine Ammonitenreste und Muscheln
– 18,46	m	Giganteuston
– 11,58	m	Tonstein; BK 2175
– 11,78	m	Kalkstein-Knollen, feinkristallin, einzelne Ammoniten
– 12,21	m	Tonstein; BK 2174
– 12,39	m	stark toniger Kalkstein mit kleinen Muschelresten
– 12,60	m	Tonstein; BK 2173
– 12,77	m	Kalkstein, feinkörnig, mit Ammonitenresten; BK 2172a
– 13,78	m	Tonstein; BK 2172
– 14,25	m	Kalkstein, massig, dicht; Lagerfuge 22 cm von oben, feine Fe-Ooide ? oder verkieste Ammoniten ? BK 2171a
– 15,49	m	Tonstein, in der Mitte und unten je ca. 10 cm Kalkstein, unten mit kleinen Ammonitenresten
– 16,98	m	Tonstein; BK 2171
– 18,46	m	Tonstein; BK 2170
– 20,75	m	Gosheim-Formation (jmGOS) Humphriesianum-Oolith Kalkmergelstein, eisenoolithisch; BK 2168c (unten) u. BK 2169 (ganz oben) Wedelsandstein-Formation (jmWS)
– 21,65	m	Oberer Blaukalk
– 20,83	m	Tonmergelstein, feinsandig
– 20,98	m	Kalkstein, Ammoniten; BK 2168b
– 21,65	m	Kalksandstein; BK 2168a

3.3 KB Pfullingen-Breitenbach

Die durch die damalige Bodenprüfstelle des Regierungspräsidiums Tübingen erstellte, 48 m tiefe Kernbohrung durchteufte das nachstehende, in Ohmert & Franz (2021) veröffentlichte Schichtenverzeichnis, welches hier in leicht gekürzter Form wiedergegeben wird.

BO 7521/231, Forschungsbohrung Pfullingen-Breitenbach, 1997 (Abb. 4)

Ost: 512909,5; Nord: 5365672,6; 525 m NN

Aufn.: W. Ohmert (LGRB)



0 – 1,20	m	Anthropogene Aufschüttung (qhy)
– 4,40	m	Weißjura-Hangschutt (qu)
– 14,65	m	Rutschmasse (qr)
– 18,17	m	Hamitenton-Formation (jmHT)
– 18,03	m	Tonstein, kalkig, grau, etwas Pyrit, vereinzelt <i>Chondrites</i> , Muschelreste Mikroprobe 35 (16,04–16,12 m) Mikroprobe 34 (17,10–17,19 m)
– 18,17	m	Tonmergelstein, grau, Fossilbreccie mit Garantianen und Strenoceraten, vielen Belemniten und Muscheln Mikroprobe 33 (18,10–18,12 m)
– 45,90	m	Ostreenkalk-Formation (jmOK) Subfurcaten-Oolith (jmSf)
– 18,27	m	Tonmergelstein, eisenoolithisch, dunkelgrau, viele Belemniten, Muscheln
– 18,32	m	Kalkstein, stark eisenoolithisch, grau – Mergelfuge –
– 18,45	m	Kalkstein, nesterweise schwach eisenoolithisch, grau
– 18,53	m	Mergelstein, eisenoolithisch, flaserig, braungrau, Belemniten Coronatenschichten (jmCr)
– 18,62	m	Kalkstein, dunkelgrau, oben 1–2 cm Pyritlage, Unterseite stark wellig, Austern, Belemniten
– 19,02	m	Tonmergelstein, biodetritisch, dunkelgrau, zahlreiche Belemniten und flachgedrückte Muscheln
– 19,19	m	Kalkstein, grau, splittrig hart, einzelne Schalenreste
– 19,32	m	Tonmergelstein, flaserig, hellgrau, Muschelschill Mikroprobe 32 (19,19–19,32 m)
– 19,60	m	Kalkstein, grau bis dunkelgrau, zahlreiche Muschelquerschnitte
– 19,90	m	Tonmergelstein, feindetritisch, grau
– 20,00	m	Kalkstein, knollig, grau
– 20,60	m	Tonmergelstein, detritisch, dunkelgrau, viele Muscheln, Seeigelstachel; bei 20,09 m <i>Megateuthis</i> sp., bei 20,32 m <i>Ctenostreon</i> sp. Mikroprobe 31 (20,17–20,25 m)
– 20,75	m	Tonmergelstein, übergehend in Kalkmergelstein, dunkelgrau
– 20,96	m	Kalkstein, schwach biodetritisch, hellgrau bis grau
– 21,14	m	Kalkmergelstein, dunkelgrau, mit einzelnen Kalkknollen (bis 4 cm Ø)
– 21,38	m	Tonmergelstein, feinglimmerig, flaserig, dunkelgrau – schwarz Mikroprobe 30 (21,22–21,34 m)
– 21,52	m	Kalkstein, hellgrau bis grau, splittrig hart, wenige Fossilreste
– 21,90	m	Tonmergelstein, feinglimmerig, grau bis dunkelgrau, kleine Pyrit-Konkretionen, <i>Chondrites</i> , Muschelreste, zuunterst Schill
– 22,12	m	Kalkstein, hellgrau
– 22,83	m	Tonmergelstein, feinglimmerig, dunkelgrau, bioturbat, 22,19–22,25 m fossilreich, 22,52–22,60 m schillführend; Belemniten, <i>Isognomon</i> sp., Seeigelstachel Mikroprobe 29 (22,19–22,25 m)
– 23,00	m	Kalkmergelstein, hellgrau
– 23,43	m	Tonmergelstein, feinstglimmerig, schwarzgrau, schillführend (nach unten abnehmend), bei 23,10 m: <i>Goniomya</i> sp. Mikroprobe 28 (23,06–23,12 m)
– 23,59	m	Kalkstein, hellgrau bis grau, einzelne Muschelschalen
– 24,10	m	Tonmergelstein, dunkel- bis hellgrau, Schilllagen
– 24,24	m	Tonstein, kalkig, dunkelgrau, bioturbat, lagenweise Feinschill, <i>Entolium</i> , <i>Astarte</i> Mikroprobe 27 (24,10–24,18 m)
– 24,36	m	Kalkstein, grau, fleckig
– 24,93	m	Tonmergelstein, feinstglimmerig, dunkelgrau bis grau, Feinschilllage bei 24,58–24,60 m
– 25,10	m	Kalkstein, knollig

Oberer Giganteuston (jmGio)

– 34,40	m	Tonstein bis Tonmergelstein, z. T. knollig, grau bis dunkelgrau, z. T. bioturbat, aufgearbeitete helle Komponenten, lagenweise schillführend, zahlreiche Muscheln (<i>Modiolus</i> , <i>Meleagrinnella</i> , <i>Isognomon</i> , <i>Entolium</i> , bei 29,62 m <i>Trigonia</i>), Belemniten, Seeigelstachel, selten Brachiopoden; 28,72–28,80 m helle Knollen bis 5 cm Ø; grober Schill, 29,00–29,15 m kleine Knollen bis 2 cm Ø; 32,92–33,08 m; Phosphorit-Konkretionen bis 4 cm Ø; bei 30,42 m Muschelknolle (mit kleinen Innenwindungen und Steinkernen von Ammoniten) Mikroprobe 26 (25,13–25,27 m) Mikroprobe 25 (26,15–26,23 m) Mikroprobe 24 (27,03–27,12 m) Mikroprobe 23 (28,18–28,26 m) Mikroprobe 22 (29,17–29,27 m)
---------	---	---

Mikroprobe 21 (30,13–30,22 m)

Mikroprobe 20 (31,12–31,20 m)

Mikroprobe 19 (32,07–32,19 m)

Mikroprobe 18 (33,08–33,17 m)

Mikroprobe 17 (34,15–34,25 m)

Dorsetensienbank (jmDs)

- 34,64 m Kalkstein, grau bis hellgrau, einzelne kleine Knollen auf der Bankoberfläche

Unterer Giganteuston (jmGiu)

- 44,60 m Tonstein bis Tonmergelstein, z. T. glimmerstaubig, grau bis dunkelgrau, mehrere Schilllagen, lagenweise *Chondrites*, einzelne Lagen von Phosphorit-Konkretionen, Muscheln, Belemniten (u. a. *Megateuthis*), Echinodermenreste; 34,97–35,00 m. 36,30–36,36 m und 39,45–39,47 m Lagen von Kalksteinknollen, hellgrau; an der Basis 5 cm Schilllage
- Mikroprobe 16 (34,64–34,70 m)
- Mikroprobe 15 (35,14–35,23 m)
- Mikroprobe 14 (36,05–36,12 m)
- Mikroprobe 13 (36,50–36,60 m)
- Mikroprobe 12 (37,13–37,22 m)
- Mikroprobe 11 (38,05–38,18 m)
- Mikroprobe 10 (39,08–39,15 m)
- Mikroprobe 09 (40,07–40,16 m)
- Mikroprobe 08 (41,05–41,13 m)
- Mikroprobe 07 (41,50–41,60 m)
- Mikroprobe 06 (42,11–42,20 m)
- Mikroprobe 05 (42,88–42,93 m)
- Mikroprobe 04 (43,80–43,90 m)
- Mikroprobe 03 (44,15–44,24 m)

Blaukalkabraum (jmBLA)

- 45,65 m Tonmergelstein, feinstglimmerig, biodetritisch, grau bis dunkelgrau, einzelne doppelklappige Muscheln (*Gresslya*); 45,45–45,53 m Kalkstein, tonig, grau
- Mikroprobe 02 (44,62–44,72 m)
- Mikroprobe 01 (45,30–45,40 m)
- 45,75 m Kernverlust

Spathulatusbank (jmSpa)

- 45,90 m Kalkstein, sandig, grau, große Muscheln
- 48,00 m Wedelsandstein-Formation (jmWS)

Blaukalk (jmBL)

3.4 Beuren BK 3

Die 1986 als Baugrundbohrung für die Ortsdurchfahrt abgeteufte Bohrung Beuren BK 3 wurde vom Autor zusammen mit F. Wurm aufgenommen und für mikropaläontologische Untersuchungen beprobt. Zur Überprüfung des punktuellen Auftretens von *Pseudonotacythere cittadella* n. sp. in der FB Pfullingen wurden die damals entnommenen Mikrofaunen einer genauen Prüfung unterzogen. Zur Ergänzung der Ostracodenverbreitung wurden zwei Proben aus der benachbarten Bohrung BK 2 (7422/432) mitverwendet.

BO 7422/89, Bohrung Beuren BK 3 (Abb. 5)

Im unteren Teil ergänzt nach Bohrung Beuren BK 2 (7422/432)

Ost: 529831,5; Nord: 5379910,4; 451,05 m NN

Aufn.: F. Wurm & M. Franz (GLA)

- 0 – 0,65 m Hangschutt (qu) und Anthropogene Aufschüttung
- 17,30 m Ostreenkalk-Formation (jmOK)
- 9,15 m Oberer Giganteuston



- 1,15 m Tonstein, schluffig, feingeschichtet, hellgrau und hellbraun
- 1,25 m Kalkstein, grau, Crinoidenreste, dickschalige Muscheln
- 3,05 m Tonstein, schluffig, feingeschichtet, grau, braun gefleckt
- 3,15 m Kalkstein, tonig, dunkelgrau, einzelne dickschalige Muschelreste
- 4,00 m Tonstein, schluffig, feingeschichtet, dunkelgrau, braun gefleckt (verwitterter Pyrit)
- 4,10 m Kalkstein, feinkristallin, grau, Crinoidenreste, Muschelfragmente
- 5,00 m Tonstein, grau
- 5,05 m Kalkmergelstein, knollig, detritisch, grau
- 5,70 m Tonstein, grau
- 5,80 m Kalkmergelstein, knollig, wie bis 5,05 m
- 6,20 m Tonstein, kalkig, schluffig, grau bis hellgrau, sehr fossilreich, u. a. grob berippte Muscheln und Entolium
- 6,30 m Kalkstein bis Kalkmergelstein, stark biodetritisch, grau bis dunkelgrau

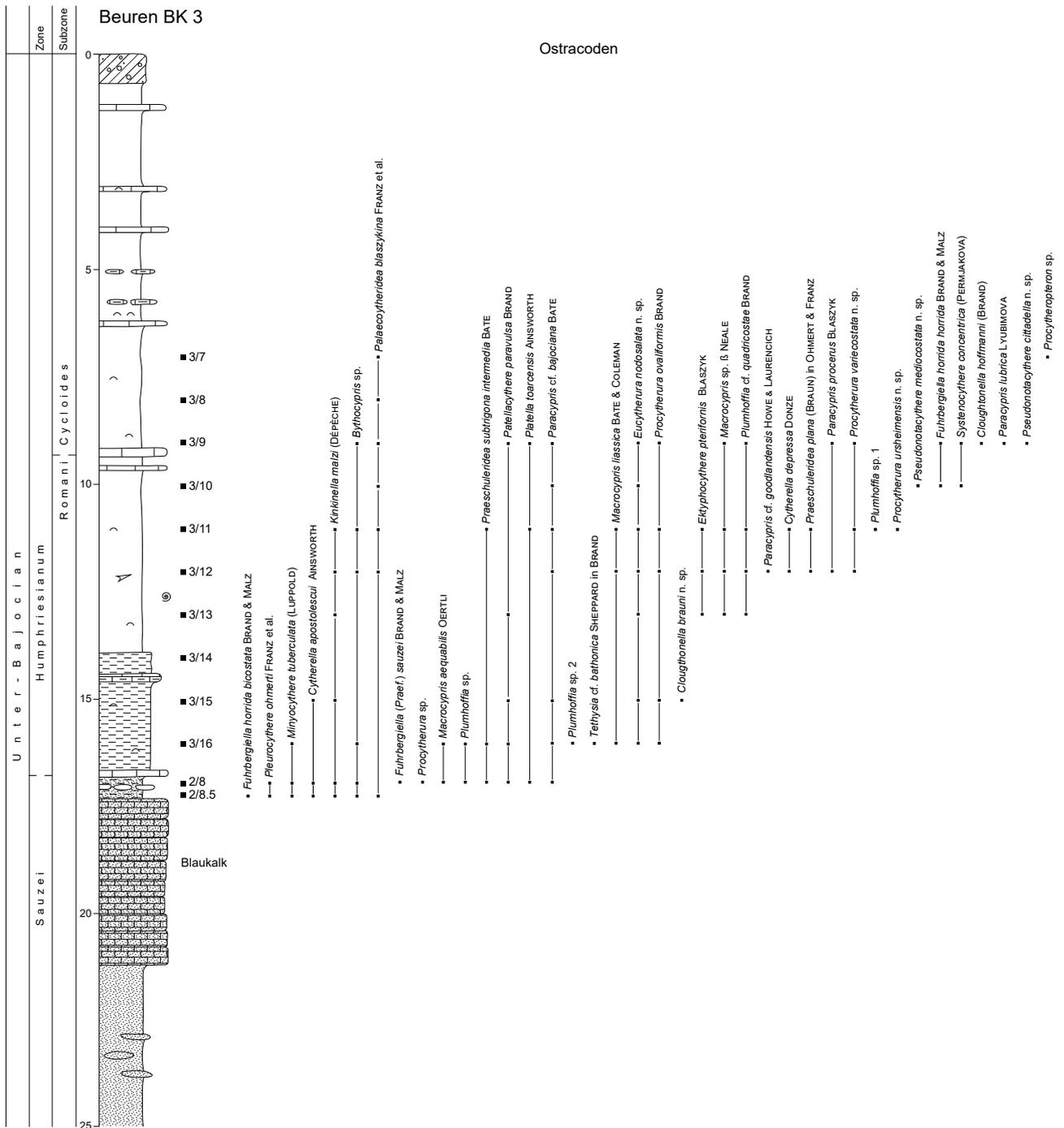


Abb. 5: Verbreitung der wichtigsten Ostracoden in der Bohrung Beuren, BK 3

- 9,15 m Tonstein, kalkig - Tonmergelstein, schluffig, geschichtet, stark biodetritisch, dunkelgrau; einzelne Muscheln und Schnecken, Schalenreste, Crinoiden, Seeigelstachel
Mikroprobe 3/7 (7,0–7,1 m)
Mikroprobe 3/8 (8,0–8,1 m)
Mikroprobe 3/9 (9,0–9,1 m)
- 9,35 m Dorsetensienbank Kalkstein, feinkristallin, grau, einzelne Fossilreste
- 17,30 m Unterer Giganteuston
- 9,55 m Tonstein, kalkig, schluffig, feingeschichtet, stark biodetritisch, grau
- 9,65 m Kalkstein, tonig, dunkelgrau, Belemniten, Biodetritus
- 13,90 m Tonstein, kalkig, stark bis schwach schluffig bis Tonmergelstein, grau bis dunkelgrau, zahlreiche Fossilreste (u. a. Austernreste, Belemniten, Crinoiden), Grabspuren; bei 13,0 m *Dorsetensia hannoverana*, *Belemnopsis* sp., häufig *Tetraserpula*
Mikroprobe 3/10 (10,0–10,1 m)
Mikroprobe 3/11 (11,0–11,1 m)
Mikroprobe 3/12 (12,0–12,1 m)
Mikroprobe 3/13 (13,0–13,1 m)
- 14,40 m Tonmergelstein, stark schluffig, eben geschichtet, grünlichgrau bis grau, einzelne Kalkknollen, Crinoiden, *Tetraserpula*, verrostete Pyrit-Konkretionen
Mikroprobe 3/14 (14,0–14,1 m)
- 14,60 m Kalkmergelstein, schluffig, schwach feinsandig, flaserig geschichtet, dunkelgrau, viele Crinoidenreste, große, dickschalige Muscheln
- 16,65 m Tonmergelstein, feinsandig, eben geschichtet, stark biodetritisch, viele Schalenreste, Crinoiden, *Tetraserpula*, vereinzelt Pyrit-Konkretionen
Mikroprobe 3/15 (15,0–15,1 m): *Citharina lepida sauzei*
Mikroprobe 3/16 (16,0–16,1 m): *Citharina lepida sauzei*
- 16,82 m Kalkstein, tonig, hellgrau bis hellbraungrau, zahlreiche, z. T. zerbrochene Fossilreste
- 17,00 m Tonstein, kalkig bis Tonmergelstein, feinsandig, eben geschichtet, dunkelgrau, zahlreiche Fossilreste
Mikroprobe 2/8
- 17,10 m Kalkkonkretionslage, hellbraun, mit großen Muscheln (braune Calcit-Schale)
- 17,30 m Tonstein, feinsandig, dunkelgraubraun, eben geschichtet, sehr stark biodetritisch, *Isognomon* sp.; Pyrit-Konkretionen
Mikroprobe 2/8.5
- 25,00 m Wedelsandstein-Formation
- 21,20 m Feinsandstein, kalkig, flaserig, z. T. schräggeschichtet, bioturbat, mittelgrau, oben vereinzelt *Entolium*, an der Basis Echinodermenbreccie
Mikroprobe 3/21 (21,2–21,25 m)
- 25,00 m Tonstein, feinsandig, glimmerig, bioturbat, Siderit-Konkretionen; 22,70–23,70 m zahlreiche Feinsandflaser

3.5 Ringsheim-Kahlenberg

Baggerschurf (Abb. 6)

Ost: 410090, Nord: 5343425, ca. 263 m ü. NN

Aufn.: M. Franz, 03.03.2023; Schichtbezeichnungen wie in Dietze et al. (2013)

Blagdenischichten:

Normannitenbank:

- 0,15-0,2 m Kalkstein, grau, hellgelb verwitternd; Muscheln (besonders an der Basis, *Gresslya* und *Pleuromya* in Lebend-Stellung) [BG-8b]
- 0,45 m Tonstein, glimmerig, biodetritisch (Muscheln, Echinodermen, Crinoiden, Seeigel, Ophiuren), dunkelgrau ([BG-8a]
Mikroprobe 7
- 0,15 m Kalkstein, dunkelgrau [BG-7b]
- 0,24 m Tonstein, glimmerig, biodetritisch (Muscheln, Serpuliden, Crinoiden, Seeigel, Belemniten), dunkelgrau [BG-7a]
Mikroprobe 6

Chondroceratenbank:

- 0,13 m Kalkstein, dunkelgrau, lateral in Kalkmergelstein übergehend [BG-6b]
- 0,18 m Tonstein, glimmerig, dunkelgrau [BG-6a]
- 0,1-0,12 m Kalkstein, spätig, dunkelgrau [BG-5b]

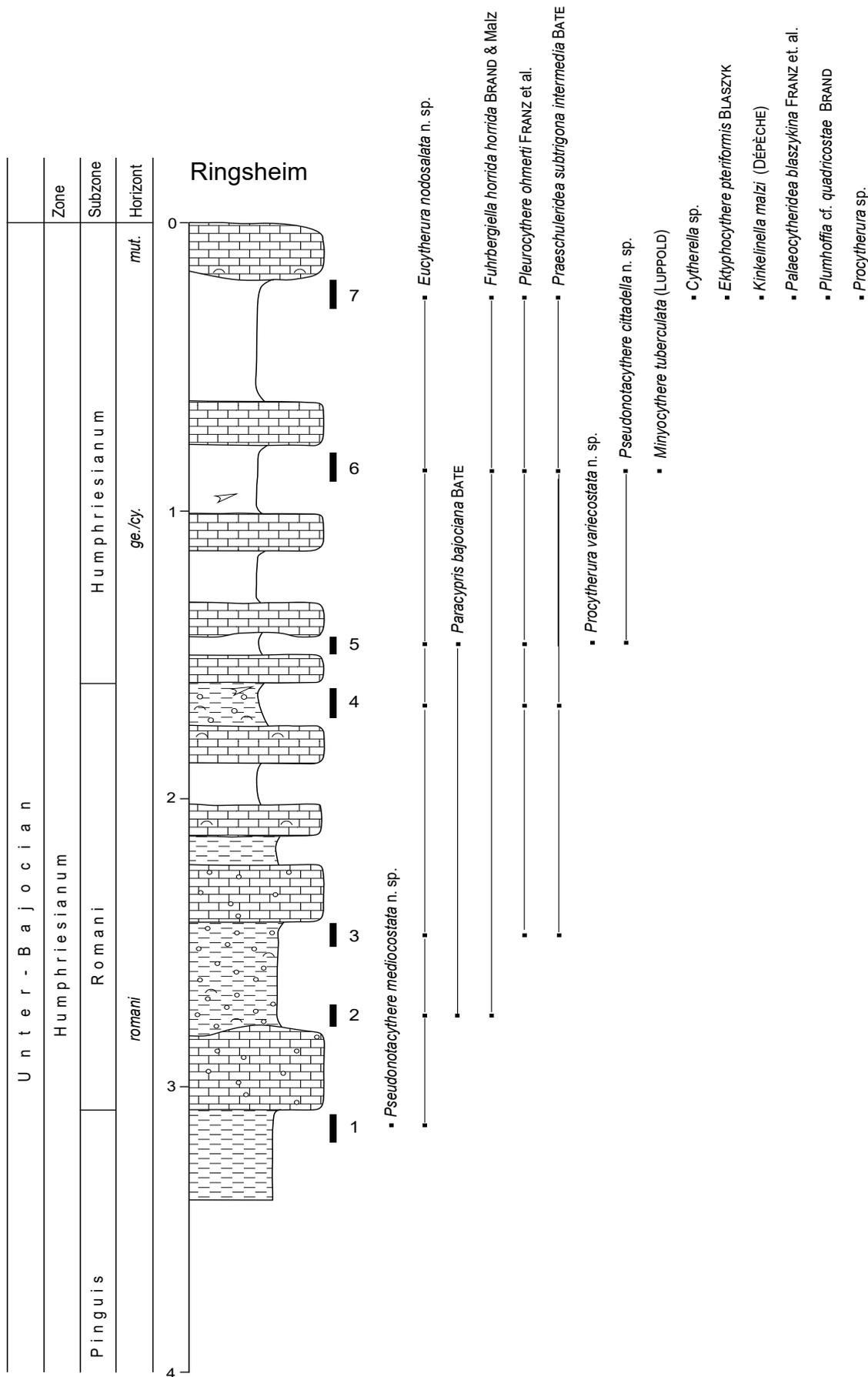


Abb. 6: Verbreitung der wichtigsten Ostracoden im Profil Kahlenberg bei Ringsheim; Baggerschurf vom 03.03.2023; ge./cy.= gervillii/cycloides, mut. = mutabile

- 0,06 m Tonstein, glimmerig, biotritisch (Serpuliden, Muscheln, Bryozoen), dunkelgrau [BG-5a]
Mikroprobe 5
- 0,1 m Kalkstein, spätig, dunkelgrau [BG-4b]
- 0,15 m Tonstein bis Tonmergelstein, eisenoolithisch, biotritisch (Muscheln, Echinodermen), ockerfarben verwittert;
Belemniten (*Megateuthis* sp.) [BG-4a]
Mikroprobe 4
- 0,13 m Kalkstein bis Kalkmergelstein; obere 0.05 m mit reichlich Fossilgrus (Muscheln, Serpuliden, Echinodermen),
Ctenostreon sp. [BG-3b]
- 0,14 m Tonstein, ockerfarben verwittert [BG-3a]
- 0,11 m Kalkstein, spätig, grau; Brachiopoden, Muscheln [BG-2b]
- 0,1 m Tonmergelstein, grau, ockerfarben verwitternd [BG-2a]
- 0,2 m Kalkstein, spätig, grau bis grünlichgrau; Muscheln, Brachiopoden [BG-1] „Humphriesi-Oolith“ (0,6–0,7 m):
- 0,35-0,40 m Tonmergel, eisenoolithisch, dunkelgrau, ockergelb verwitternd, Karbonatgehalt lagenweise schwankend; im
Schlammrückstand Serpuliden, Muscheln, zahlreiche kleine Austern [HO-2]
Mikroprobe 2 (unten) u. 3 (oben)

Dorsetensienbank:

- 0,25–0,30 m Kalkstein, spätig, obere 10 cm z.T. mergelig, nesterartig, eisenoolithisch, blaugrau, rostbraun verwittert; z.T. fossilreich,
Pholadomya, *Gresslya*, *Ctenostreon*, z.T. mit eisenoolithisch verfüllten Muschelbohrlöchern; Schichtoberfläche uneben [HO-1]

Demissusbänke:

- 0,3 m Tonmergelstein, grau, ockerfarben verwitternd, Entolium; Austernfragmente, Crinoiden, Seeigel [DE-13]
Mikroprobe 1

4 Ostracodenfauna

Für die vorliegende Arbeit wurden aus der Ostreenkalk- bzw. Gosheim-Formation insgesamt 90 Proben untersucht. Dazu konnte teilweise auf bereits ausgelesene Faunenassoziationen aus der mikropaläontologischen Sammlung des LGRB zurückgegriffen werden. Die vom Autor selbst entnommenen Proben wurden mit dem üblichen Verfahren mittels H_2O_2 aufbereitet und unter dem Binokular ausgelesen. Die Bestimmung vor allem der kleinwüchsigen Individuen erfolgte am Rasterelektronenmikroskop (REM) des Stuttgarter Naturkundemuseum. Um den Aufwand vertretbar zu halten, konnten daher etliche Individuen nur gattungsmäßig bestimmt werden.

Vorbemerkung:

Die Bearbeitung der Ostracodenfauna der Ostreenkalk-Formation in Ohmert & Franz (2021) ergab einige neue Arten der Gattung *Plumhoffia*, die z.T. in offener Nomenklatur beschrieben wurden, sowie eine unbekannte Gattung und Art. In der Folge wurden vergleichbare Profile auf ihre Ostracodenfauna, besonders hinsichtlich der neuen Arten untersucht. Da diese dort ebenfalls auftraten, erschien deren systematische Bearbeitung und die Darstellung der gesamten Fauna sinnvoll.

Nach der Publikation der FB Pfullingen stellte sich heraus, dass an der Universität Moskau nahe-

zu gleichzeitig neu entdeckte Arten der Gattung *Plumhoffia* aus Russland und der Ukraine bearbeitet worden waren (Tesakova 2022). Die anschließende gemeinsame Bearbeitung der Gattung *Plumhoffia* wurde 2022 bei der ISO 19 in Lyon präsentiert; die Publikation ist in Vorbereitung (Tesakova & Franz).

Die Ostracoden verteilen sich auf 39 Gattungen mit 65 Arten, darunter sechs neue, die nachstehend beschrieben sind. Die vertikale Verteilung der nachgewiesenen Arten geht aus den Abbildungen 2–6 hervor.

4.1 Beschreibung der neuen Arten

Abkürzungen: C = Gehäuse, LV = linke Klappe, RV = rechte Klappe

**Familie Progonocytheridae
Sylvester-Bradley, 1948****Subfamilie Progonocytherinae
Sylvester-Bradley, 1948****Gattung *Cloughtonella* Bate, 1965
Cloughtonella brauni n. sp.**

- 1958 *Lophocythere* sp. inc. – Braun, 69, Taf. 4 (3)
- 1990 *Cloughtonella* n. sp. A. – Ohmert, 128, Fig. 6
- 2021 *Cloughtonella* cf. *rugosa* Bate – Ohmert & Franz et al., Taf. 1, (9–11)



Name: Zu Ehren von Willi Braun, dessen unveröffentlichte Dissertation (Braun 1958) zu den Pionierarbeiten über Ostracoden im südwestdeutschen Bajocium zählt.

Holotypus: 1 C, Taf. 2, Fig. 10, Inv.-Nr. Em 948

Paratypen: 1 C, Taf. 2, Fig. 11, Inv.-Nr. Em 949, 2 C, 1 RV, Inv.-Nr. 800–802

Typuslokalität: Bohrung Beuren BK 3

Typushorizont: Unterer Giganteuston, Humphriesianum-Zone

Material: 4 C, 2 RV, 2 LV

Diagnose: Eine Art der Gattung *Cloughtonella* mit kleinem, subquadratischem Gehäuse. Dorsalrand in der linken Klappe median leicht konkav. Die Skulptur besteht aus einer nahezu umlaufenden, wenig innerhalb des Schalenrands liegenden wulstigen Rippe. Die dazwischen deutlich eingesenkte Seitenfläche wird durch eine diagonale, wellige, z. T. breit-wulstige Mittelrippe unterteilt, die sich von der postero-dorsalen zur antero-ventralen Region erstreckt. Beiderseits dieser diagonalen Rippe liegen vor der Gehäusemitte zwei ebenfalls wulstige Querrippen. Unterhalb der Hauptrippe sind in der hinteren Schalenhälfte zwei beulenartige Aufwölbungen ausgebildet. Vorder- und Hinterrand sind in beiden Klappen mit einem deutlichen Flansch abgesetzt. Schloss antimerodont. Muskelnarben und radiale Porenkanäle nicht sichtbar.

Diagnosis: A species of the genus *Cloughtonella* with a small subquadrate carapace. Dorsal margin in left valve medially slightly concave. The ornamentation consists of a nearly circumferential swollen rib lying slightly within the shell margin. The distinctly sunken lateral surface in between is divided by a diagonal, wavy, partly broadly rounded median ridge extending from the postero-dorsal to the antero-ventral region. On both sides of the diagonal rib, in the anterior half of the valve, there are two transverse, also broadly rounded ribs. Below the main rib, two broad tubercles are visible in the posterior half of the valve. Anterior and posterior margins in both valves are bordered with a distinct flange. Hinge antimerodont. Muscle scars and radial pore canals not visible.

Beschreibung: Gehäuse subquadratisch im Umriss, größte Länge in der mittleren Gehäusehöhe, größte Höhe im vorderen Drittel. Vorderteil in Dorsalansicht breit gerundet, der hintere dreieckig. In Seitenansicht Vorderrand breit gerundet, Hinterrand leicht dreieckig zugespitzt. Dorsalrand

der linken Klappe gerade bis schwach konkav, bei der rechten gerade bis schwach konvex. Beide Kardinalwinkel sind bei der rechten Klappe ausgeprägt, vorderer Kardinalwinkel in der linken Klappe undeutlich, hinterer Kardinalwinkel deutlich. Ventralrand schwach konvex. Die linke Klappe ist größer als die rechte, die sie antero-ventral leicht überlappt und vor allem entlang des Dorsalrandes stark überragt. Am Hinterrand überragt die linke Klappe die rechte leicht.

Die Skulptur der Schalenoberfläche wird durch eine starke, breite, z. T. wulstige Rippe bestimmt, die etwas nach innen versetzt dem kompletten Schalenrand angenähert parallel verläuft. Ihr ventraler, konvexer Ast biegt in der linken Klappe kurz vor dem Hinterrand wenig unterhalb der mittleren Höhe schräg nach oben und verläuft relativ gerade zum mittleren Dorsalrand. Von dort verläuft sie parallel zum Dorsalrand, um unterhalb des vorderen Kardinalwinkels rechtwinklig in Richtung Ventralrand abzubiegen. Antero-ventral trifft sie auf das Vorderende des ventralen Asts. Eine diagonale, wellige, z. T. breit-wulstige Mittelrippe, die sich von der postero-dorsalen zur antero-ventralen Region erstreckt, teilt die deutliche eingesenkte Zwischenrippenfläche. Beiderseits der Diagonalrippe liegen vor der Gehäusemitte zwei ebenfalls wellig verlaufende, wulstige Querrippen. Unterhalb der Hauptrippe sind in der hinteren Schalenhälfte zwei beulenartige Aufwölbungen zu sehen. Vorder- und Hinterrand sind in beiden Klappen mit einem deutlichen Flansch abgesetzt.

Das Schloss ist antimerodont. Bei der linken Klappe sind die terminalen Zahngruben durch einen kurzen Mittelsteg getrennt, über dem die Schale zum Dorsalrand hin ansteigt. In der rechten Klappe trägt das vordere gezähnte Element fünf, das hintere sechs Zähne. Die mediane Furche ist in einer der vorliegenden Klappen deutlich zu erkennen.

Muskelnarben und radiale Porenkanäle waren bisher nicht sichtbar.

Maße:	Länge	Höhe
Holotypus	0,340 mm	0,212 mm
Paratypus	0,345 mm	0,207 mm

Vorkommen: Humphriesianum-Zone, Pinguis-Subzone; Beuren, Pfullingen.

Beziehungen: Die Art hat im Umriss Ähnlichkeit mit *Cloughtonella rugosa* Bate, unterscheidet sich

aber deutlich durch die umlaufende Rippe und die wesentlich gröbere Skulptur. *Cloughtonella hoffmanni* (Brand) hat einen rundlich-ovalen Umriss und eine deutlich feinere, filigrane Berippung.

Anmerkung: Nach Ohmert (1990: 128) ist die „kleine skulptierte Ostracode“ bei Buck et al. (1966) identisch mit *Cloughtonella brauni* n. sp.

Familie Cytheruridae Müller, 1894
Gattung Eucytherura Müller, 1893
***Eucytherura nodosalata* n. sp.**
Taf. 1, Abb. 1–4

- 2017 *Rutlandella transversiplicata*
Bate & Coleman – Dietze et al., Taf. 10 (I)
2019 *Eucytherura transversiplicata*
(Bate & Coleman) – Dietze et al., Taf. 10 (17)
2021 *Eucytherura transversiplicata*
(Bate & Coleman) – Ohmert & Franz, Taf. 1, (14)

Name: von nodosus (lat.) = knotig und alatus (lat.) = geflügelt, wegen des in einem Knoten endenden Flügels

Holotypus: 1 C, Taf. 1, Fig. 1, Inv.-Nr. Em 928

Paratypen: 3 C, Taf. 1, Fig. 2 – 4, Inv.-Nr. Em 929 – 931

Typuslokalität: BK Beuren 3

Typushorizont: Giganteuston

Material: 700 C, 112 RV, 104 LV

Diagnose: Eine Art der Gattung *Eucytherura* mit einer schrägen Querrippe, die antero-ventral postero-dorsal ausgerichtet ist, und einem postero-ventral überhängenden, an der Spitze knotenartig verdickten Flügel.

Diagnosis: A species of the genus *Eucytherura* with an oblique transverse rib oriented antero-ventrally to postero-dorsally and a postero-ventrally overhanging wing, thickened at the distal tip like a knot.

Beschreibung: Das Gehäuse ist länglich subrectangular und verjüngt sich nach hinten. Größte Höhe im Bereich des mehr oder weniger deutlichen Augenknotens. Bestimmendes Merkmal der grob retikulierten Schalenoberfläche ist eine lange, leicht unregelmäßige Rippe, die sich vom antero-ventralen Teil bis zur postero-dorsalen Region erstreckt. Ein antero-median ansetzender Seitenflügel, postero-ventral z. T. leicht knotenartig verdickt, überragt dort den ventralen Schalenrand leicht.

Der Hinterrand des Flügels steigt rechtwinklig nach postero-dorsal an und endet hinter der Hauptrippe. Die ventrale, nach antero-median ansteigende Kante des Flügels tritt teilweise leicht rippenartig hervor.

Dorsalrand des Gehäuses mit schmalem aufstehendem Flansch; der Vorderrand ist schmal, der Hinterrand flach abgesetzt. Details der Innenseite bisher nicht beobachtet.

Maße:	Länge	Höhe	Breite
Holotypus	0,333 mm	0,173 mm	
Paratypen	0,342 mm	0,172 mm	
	0,358 mm	0,193 mm	
	0,324 mm		0,150 mm

Vorkommen: Wedelsandstein-Formation bis Giganteuston, Discites- bis Humphriesianum-Zone; Balingen-Frommern, Beuren, Bisingen-Thanheim, Glems, Hausen a. T., Pfullingen, Ringsheim, Ursheim-Polsingen (SW Germany)

Beziehungen: Die Art zeigt große Ähnlichkeit zu *Eucytherura transversiplicata* Bate & Coleman, unterscheidet sich aber durch den längeren, schalenrand-übergreifenden Flügel, der postero-ventral meist in einem kleinen Knoten endet. Vorderende und Hinterende sind breiter flach abgesetzt.

Anmerkung: *Eucytherura* sp. (Taf. 1, 5-6), die ebenfalls stark *Eucytherura transversiplicata* ähnelt, besitzt einen deutlich kleineren Flügel, der teilweise postero-median beulenartig gewölbt sein kann und kreisbogenförmig in die Medianrippe übergeht. Der Flügel ist an der Ventralseite von einer feinen Rippe begrenzt, die nach antero-median ansteigt und im vorderen Gehäusedrittel bogenförmig zum Ventralrand abbiegt.

Gattung Procytherura Whatley, 1970, emend.
Bate & Coleman, 1975

***Procytherura ursheimensis* n. sp.**
Taf. 1, Abb. 9–11

- 2017 Gen. et sp. B. – Tesakova, Taf. VIII, Fig. 15
2017 *Procytherura* sp. – Dietze et al., Taf. 11 (b)

Name: Nach der Gemeinde Ursheim, da der Holotypus aus der VB Polsingen-Ursheim stammt.

Holotypus: 1 LV, Taf. 1, Fig. 9, Inv.-Nr. Em 742



Paratypen: 2 C, Taf. 1, Fig. 10–11, Inv.-Nr. Em 936–937

Typuslokalität: Polsingen-Ursheim

Typushorizont: Sengenthal-Formation, Berching-Subformation, Niortense-Zone

Material: 18 C, 1 LV

Diagnose: Eine Art der Gattung *Procytherura* mit 6–7 subparallelen, teilweise unregelmäßig wellig verlaufenden Längsrippen.

Diagnosis: A species of the genus *Procytherura* with 6–7 subparallel, partly irregularly wavy longitudinal ribs.

Beschreibung: Gehäuse subrectangular, Vorder- und Hinterrand gleichmäßig gerundet, Hinterende leicht zugespitzt. Dorsalrand gerade bis leicht konvex, Ventralrand gerade, im hinteren Gehäusedrittel schräg ansteigend, beide Dorsalwinkel nur schwach angedeutet, Vorderende schmal, Hinterende breit abgesetzt.

Gehäusewölbung abgeflacht, größte Gehäuselänge oberhalb der Mitte, größte Höhe beim vorderen Dorsalwinkel.

Der gewölbte Teil der Seitenfläche ist von sechs bis sieben unregelmäßig welligen, z. T. stärker gekrümmten, vor allem in der oberen Schalenhälfte auch geknickten Längsrippen überzogen. Diese verlaufen abschnittsweise parallel, teilweise auch schräg zueinander, lösen sich gegenseitig ab oder verschmelzen miteinander. Bisher keine Details der Innenseite beobachtet.

<u>Maße:</u>	<u>Länge</u>	<u>Höhe</u>
Holotypus	0,296 mm	0,144 mm
Paratypen	0,304 mm	0,161 mm
	0,327 mm	0,157 mm

Vorkommen: Unter- bis Ober-Bajocium, Humphriesianum- bis Niortense-Zone; Beuren, Pfullingen, Polsingen-Ursheim

Beziehungen: Die Art ähnelt *Procytherura* sp. 1 Sheppard, unterscheidet sich aber im Umriss und in der Anordnung der Skulpturelemente.

***Procytherura variegostata* sp. nov.**

2017 *Procytherura* sp. – Dietze et al., Taf. 10 (n)

2021 *Procytherura* cf. *trisulcata* Sheppard – Ohmert & Franz et al., Taf. 3, (2)

Name: von varius (Lat.), verschieden, wechselnd und costa, Rippe

Holotypus: 1 C, Taf. 1, Fig. 12, Inv.-Nr. Em 938

Paratypen: 2 C, Taf. 1, Fig. 13, Inv.-Nr. Em 739, Fig. 14, Inv.-Nr. Em 939

Typuslokalität: Beuren

Typushorizont: Giganteuston, Cycloides-Subzone

Material: 18 C, 1 RV

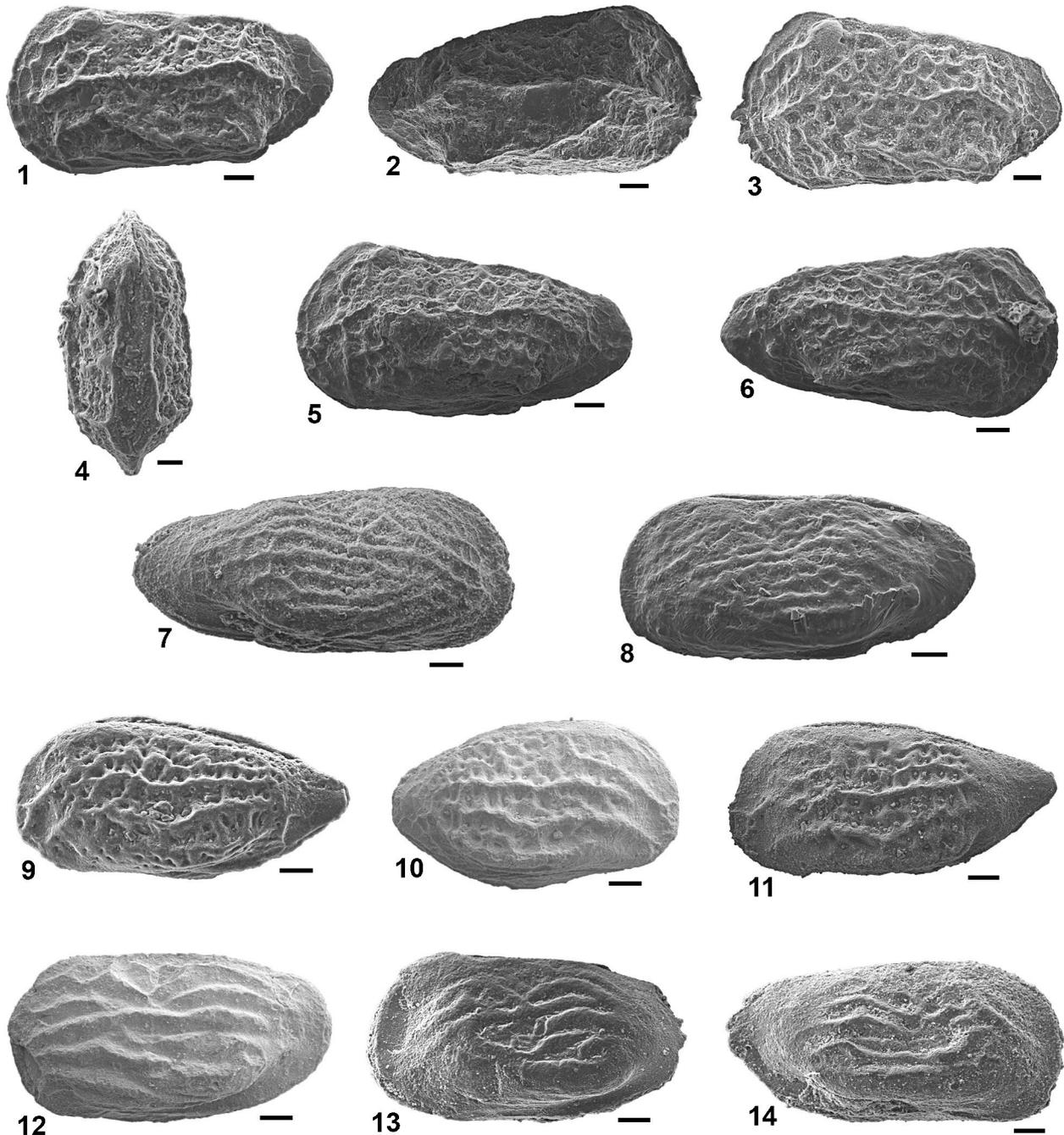
Diagnose: Eine Art der Gattung *Procytherura* mit ovalem, hinten zugespitztem Gehäuse mit punktater Oberfläche. Die Skulptur besteht aus drei gewellten Hauptlängsrippen, zwei vorderen Diagonalrippen und einigen Dorsalrippen in unterschiedlicher Anzahl und Position. Augenhöcker fehlend.

Diagnosis: A species of the genus with an elongate oval carapace, posteriorly tapering with punctate surface. The surface ornamentation consists of three primary, undulating longitudinal ribs, two anterior diagonal ribs and few dorsal ribs varying in number and position. Eye tubercle absent.

Beschreibung: Länglich-ovales Gehäuse mit abgerundetem Vorderrand und spitz zulaufendem Hinterrand. Dorsalrand leicht konvex, Ventralrand konvex mit medianer Einbuchtung. Die Linie der größten Länge des Gehäuses verläuft durch die Mitte, die größte Höhe im vorderen Drittel, die größte Breite im hinteren Drittel.

Gehäuse mäßig gewölbt mit flachem dorsomedianem Sulcus und leichtem ventrolateralem Überhang der Klappen. Die grobe Netzstruktur der gleichmäßig punktierten Oberfläche wird überlagert von vier Hauptlängsfurchen mit unregelmäßigen Graten dazwischen. Alle Rippen enden kurz vor dem Hinterrand, aber zwei davon erstrecken sich nach vorne zum Vorderrand. RV ist etwas größer als LV, das entlang des dorsalen Randes überlappt. Innere Details der Schale nicht beobachtet.

Vorkommen: Unter-Bajocium, Humphriesianum-Zone; Balingen-Frommern (Höchst), Beuren, Glems, Pfullingen, Ringsheim, Ursheim-Polsingen.



Tafel 1: Neue Ostracodenarten aus dem Giganteuston, Teil I

Tafel 1: (1–4) *Eucytherura nodosalata* n. sp., (1) Em 928, C, li, Probe Be3/9 (HT); (2) Em 929, C, re, Probe Pf18; (3) Em 930, C, li, Probe Hoe60; (4) Em 931, C, dorsal, Probe Be3/9; (5–6) *Eucytherura* sp., (5) Em 932, C, li, Probe Pf02; (6) Em 933, C, re, Probe Pf02; (7–8) *Procytherura* cf. *multicostata* Ainsworth, (7) Em 934, C, re, Be3/12; (8) Em 935, C, li, Probe Pf02; (9–11) *Procytherura ursheimensis* n. sp. (9) Em 742, C, li, Probe Urs 80,90–80,95 m (HT); (10) Em 936, C, re, Probe B3/11; (11) Em 937, C, li, Probe Be3/11; (12–14) *Procytherura variecostata* n. sp., (12) Em 938, C, li, Probe Be3/9 (HT); (13) Em 739, C, re, Probe Urs 81,50–81,55 m; (14) Em 939, C, li, Probe Be3/12.

Der Maßstab entspricht 30 µm.



<u>Maße:</u>	Länge	Höhe
Holotypus	0,297 mm	0,142 mm
Paratypen	0.326 mm	0.158 mm
	0.286 mm	0.152 mm

Beziehungen: *Procytherura variecostata* n. sp. unterscheidet sich von der ähnlichen *Pr. trisulcata* Sheppard durch die netzartige und gröber punktierte Schalenoberfläche, die variabelere Anordnung der Rippen und den länglich-ovalen Umriss.

Bemerkungen: Genau wie *Procytherura trisulcata* Sheppard ist *P. variecostata* ein sehr kleiner Vertreter der Gattung. Sie kann daher meist erst unter dem REM sicher identifiziert werden, was ihre (scheinbare) Seltenheit mit bedingt. Dennoch ist sie ein nützliches Indexfossil für das Unter-Bajocium.

Unterfamilie Cytherurinae MÜLLER 1894
Genus *Pseudonotacythere* n. gen.

Name: Wegen der leichten Verwechselbarkeit mit *Paranotacythere* BASSIOUNI 1974.

Typusart: *Pseudonotacythere cittadella* n. gen. n. sp.

Diagnose: Eine Gattung der Unterfamilie Cytherurinae mit den folgenden Merkmalen: Dorsalrand gerade, Vorderrand stark gebogen, Ventralrand konvex, Hinterende schräg abgerundet. Die größte Länge liegt in der Nähe oder deutlich über der mittleren Höhe des Gehäuses. Die Skulptur besteht hauptsächlich aus einer feinen Netzstruktur, die sich auch am abgesetzten hinteren Ende fortsetzt, und einer Rippe, die das mediane Feld der Klappe vollständig umschließt, und so einen medianen Sulcus vortäuscht. Ein Augenhöcker ist nicht vorhanden.

Diagnosis: A genus of the subfamily Cytherurinae with the following peculiarities: Dorsal margin straight, anterior margin broadly curved, ventral outline convex, posterior end obliquely rounded. Greatest length close to or well above midheight of the carapace. The surface ornamentation consists mainly of a fine reticulation, which is also continued on the offset posterior end, and with a rib completely encircling the median field of the valve simulating a median sulcus. An eye tubercle is absent.

Beziehungen: Der Hauptunterschied zur sehr ähnlichen Gattung *Paranotacythere* ist das Fehlen eines medianen Sulcus.

Vorkommen: Mitteljura, Unter-Bajocium; bisher nur in der Humphriesianum Zone nachgewiesen

***Pseudonotacythere cittadella* n. gen. n. sp.**
Taf. 2, Abb. 1–5

1990 *Paranotacythere* n. sp. – OHMERT, 129, Fig. 6
 2021 N. gen. n. sp. – OHMERT & FRANZ,
 89 f., Taf. 3 (8)

Name: von cittadella (ital.), wegen der umlaufenden kammartigen Rippe, die an die Befestigungsmauer einer Zitadelle erinnert.

Holotypus: 1 C, Taf. 2, Fig. 1, Inv.-Nr. Em 940

Paratypen: 3 C, 1 RV, Taf. 2, Fig. 2–5, Inv.-Nr. Em 833, 941–943

Typusprofil: Bohrung Beuren BK 3

Typushorizont: Giganteuston, Cycloides Subzone

Material: 156 C, 62 RV, 66 LV

Diagnose: Eine Art der Gattung *Pseudonotacythere* mit einer scharfen, rippenartigen Rippe, die den mittleren Bereich der Klappe in einem unregelmäßigen Fünfeck einschließt.

Diagnosis: A species of the genus *Pseudonotacythere* with a sharp, ridge-like rib enclosing the median area of the valve in an irregular pentagon.

Beschreibung: In Seitenansicht rechteckig, hinteres Ende zu einem stumpfen Kaudalfortsatz verlängert. Vorderrand gleichmäßig gerundet, Dorsalrand in beiden Klappen gerade, vorderer Dorsalwinkel gerundet, hinterer Dorsalwinkel deutlich. Hinterende schräg abgerundet, größte Länge des Gehäuses etwas über der mittleren Höhe, größte Höhe über dem vorderen Dorsalwinkel. Ventralrand konvex, Vorderrand mit einem schmalen, Hinterrand mit einem etwas breiteren Flansch abgesetzt.

Die stark punktate Seitenfläche ist fein netzförmig, der vordere und hintere Rand ist mit feinen Rippen bedeckt, während die Netzstruktur auf der Zwischenrippenfläche breit abgerundet und wulstig entwickelt ist. Die Zwischenrippenfläche ist leicht konkav, der tiefste Punkt liegt im Bereich des zentralen Muskelfeldes.

In Seitenansicht besteht die Skulptur im Wesentlichen aus einer kammartigen Rippe, die den medianen Bereich vollständig umschließt. Sie beginnt kurz vor der Mitte des Ventralrands, steigt in einem Winkel von etwa 35° nach antero-median an und knickt im vorderen Viertel der Klappe in die Vertikale. Etwas unterhalb des vorderen Dorsalwinkels knickt sie fast rechtwinklig nach hinten ab, verläuft in einem Winkel von etwa 10° subparallel zum Dorsalrand, knickt unmittelbar vor dem hinteren Dorsalwinkel nach postero-median ab, um nach kurzer Strecke wieder vertikal zum Ventralrand zu verlaufen. Etwas unterhalb der mittleren Höhe biegt sie in einem Winkel von 100–120° zum Ventralrand, den sie unmittelbar hinter der Mitte der Klappe erreicht. Von dort steigt sie nach einem 90°-Knick leicht gekrümmt, subparallel zu ihrem antero-ventralen Anfangsteil, nach antero-median bis etwa zum Muskelfeld an. An ihrem tiefsten Punkt ist die Rippe zu einer kleinen flügelartigen Spitze verlängert.

Bei einigen Exemplaren schließt eine dünne, parallel zum Hinterrand der Schale gebogene Rippe an den postero-dorsalen Knick der Hauptrippe an und verbindet sich mit der Hauptrippe an ihrem postero-ventralen Knick.

Eine kurze Rippe verläuft vom antero-dorsalen Knick der Hauptrippe bis zum vorderen Dorsalwinkel. Unmittelbar dahinter ist der dorsale Teil der Hauptrippe abgeschwächt, bei einigen Exemplaren auch unterbrochen, wodurch der Eindruck eines medianen Sulcus entsteht. Ein Augenhöcker ist nicht vorhanden.

Das Schloss ist lophodont; in der rechten Klappe zeigt es zwei kleine, glatte, längliche Zähne mit einer glatten (?) Furche zwischen ihnen.

Geschlechtsdimorphismus: Nicht sehr ausgeprägt. Das Verhältnis Länge/Höhe schwankt zwischen 1,90 und 2,17, wobei keine Fraktionierung zu erkennen ist. Messbare Unterschiede gibt es nur in der Position und Ausdehnung der Hauptrippe. Bei einem Teil der Population (? Männchen) beträgt der Abstand vom vorderen Rand ca. 17 % der Gehäuselänge und die horizontale Ausdehnung ca. 61 %. Im anderen Teil (? Weibchen) entspricht der Abstand der Hauptrippe vom Vorderrand > 21 % und ihre Längsausdehnung 59 % der Länge des Gehäuses.

Maße:	Länge	Höhe	Breite
Holotypus	0,356 mm	0,182 mm	
Paratypen	0,347 mm	0,184 mm	
	0,368 mm	0,204 mm	
	0,372 mm		0,175 mm
	0,404 mm	0,197 mm	

Vorkommen: Giganteuston, Humphriesianum-Zone, Cycloides- bis Blagdeni-Subzone; Balingen-Frommern (Höchst), Beuren, Glems, Hausen a. T., Pfullingen, Ringsheim (SW Germany)

Beziehungen: Die sehr auffällige Art zeigt Ähnlichkeit im Umriss mit *Eucytherura rectodorsalis* BLASZYK und *Wellandia mesojurassica* BRAND, unterscheidet sich aber in beiden Fällen durch die abweichende Skulptur und den fehlenden Augenhöcker. Im Vergleich zur Gattung *Paranotacythere* fehlt der typische Mediansulcus.

Bemerkungen: *Pseudonotacythere cittadella* wurde in allen bisher untersuchten Profilen an der Basis der Cycloides-Subzone nachgewiesen; nach OHMERT (1990) tritt sie teilweise in der basalen Blagdeni-Subzone noch auf.

Pseudonotacythere mediocostata n. sp.

Taf. 2, Abb. 6–7

Name: Nach der Medianrippe, welche das von der umlaufenden Hauptrippe umrandete Feld mittig unterteilt.

Holotypus: 1 C, Taf. 2, Fig. 6, Inv.-Nr. Em 944

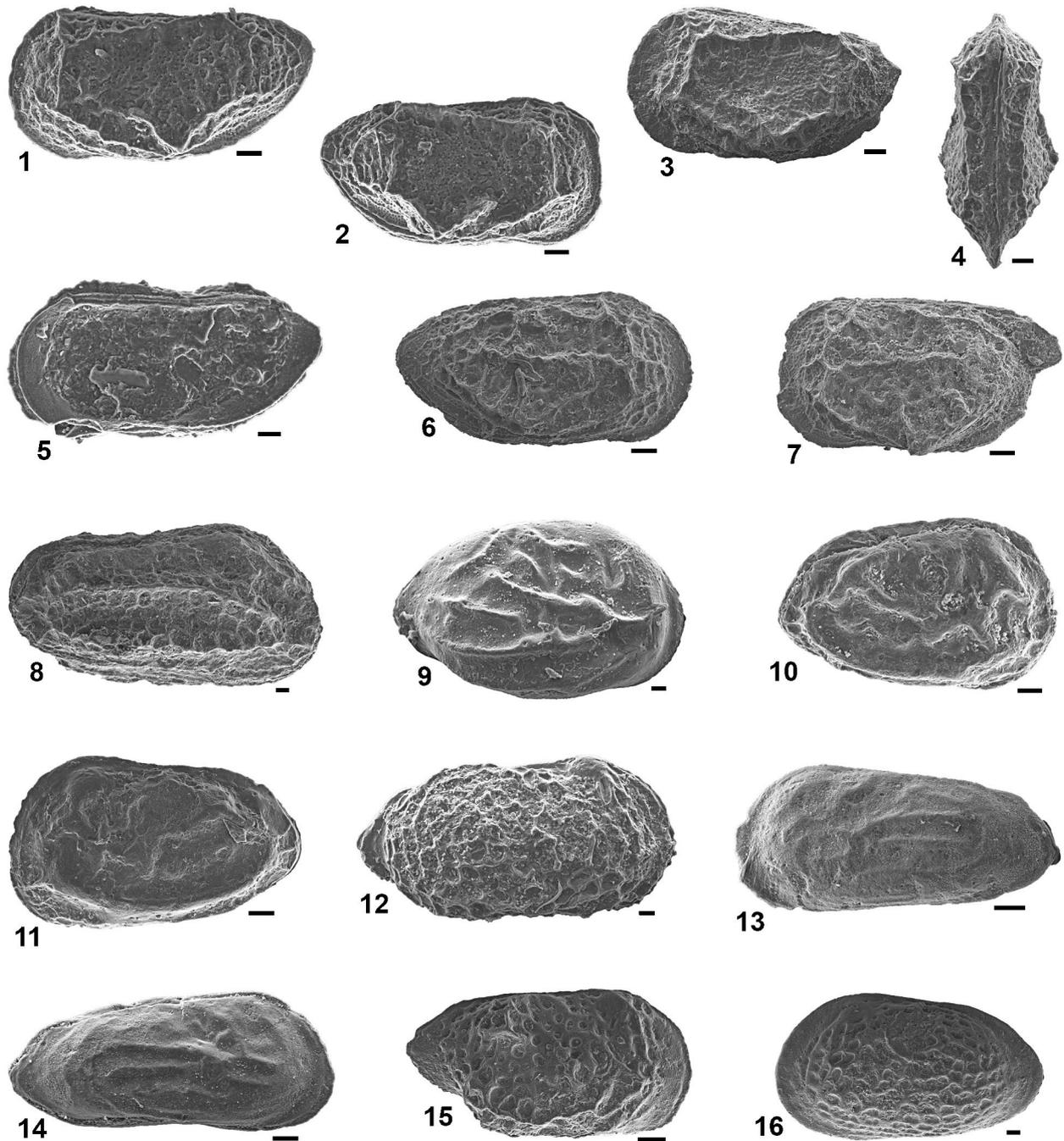
Paratypus: 1 C, Taf. 2, Fig. 7, Inv.-Nr. Em 945

Typusprofil: Profil Glems

Typushorizont: Giganteuston, Romani-Subzone

Material: 4 C, 7 RV, 6 LV

Diagnose: Eine Art der Gattung *Pseudonotacythere* mit einer ovalen Rippe, die den medianen Bereich der Klappe umschließt.



Tafel 2: Neue Ostracodenarten aus dem Giganteuston, Teil II

Tafel 2: (1–5) *Pseudonotacythere cittadella* n. sp., (1) Em 940, C, li, Probe B3/9 (HT); (2) Em 941, C, re, Probe Be3/9; (3) Em 833, C, li, Probe Pf18; (4) Em 942, C, dorsal, Probe Be3/9; (5) Em 943, RV, innen, Probe Be3/9; (6–7) *Pseudonotacythere mediocostata* n. sp., (6) Em 944, C, re, Probe BK 414 (HT); (7) Em 945, C, li, Probe BK 414; (8) *Pleurocythere ohmertii* Franz et al., Em 946, C, re, Be2/8.5; (9) *Cloughtonella hoffmanni* (Brand), Em 947, RV, Probe Be3/9; (10–11) *Cloughtonella brauni* n. sp., (10) Em 948, C, re, Probe Be3/15; (11) Em 949, C, li, Probe Pf04; (12) *Fuhrbergiella horrida horrida* Brand & Malz, Em 950, RV, Probe Be3/9; (13–14) *Plumhoffia* cf. *quadricostae* Brand, (13) Em 951, C, li, Probe Be3/9, (14) Em 952, C, re, Probe Be3/11; (15) *Eucytherura* cf. *sigmoidea* Brand, Em 828, RV, Probe Pf41, (16) *Kirtonella reticulata* Bate, Em 831, Probe Pf31.

Der Maßstab entspricht 30 µm.

Diagnosis: A species of the genus *Pseudonotacythere* with an oval rib enclosing the median area of the valve. The intercostal area is divided in two by a horizontal median rib.

Beschreibung: In Seitenansicht subrectangular, das Hinterende zu einem stumpfen Kaudalfortsatz ausgezogen. Vorderrand gleichmäßig gerundet, Dorsalrand bei beiden Klappen gerade, vorderer Dorsalwinkel gerundet, hinterer Dorsalwinkel deutlich. Hinterende schief gerundet, größte Gehäuselänge etwas oberhalb mittleren Höhe, größte Höhe beim vorderen Dorsalwinkel. Ventralrand konvex, Vorderrand mit einem schmalen, Hinterrand mit einem etwas breiteren Flansch abgesetzt.

Die Schalenoberfläche ist retikuliert, Vorder- und Hinterrand überzogen mit feinen deutlichen Rippen, während die Retikulation in der Zwischenrippenfläche breit abgerundet entwickelt ist. Die Zwischenrippenfläche ist schwach konkav, ihr tiefster Punkt liegt im Bereich des zentralen Muskelfelds.

In Seitenansicht besteht die Skulptur im Wesentlichen aus einer ovalen Rippe, die den Medianbereich komplett umschließt. Kurz vor der Mitte des Ventralrands beginnend steigt sie in einem Winkel von ca. 20° in Richtung antero-median, biegt in einem weiten Bogen zur Höhenmitte und verläuft von dort mit einer zweiten Biegung bis unterhalb des vorderen Dorsalwinkels. Nach einem scharfen Knick verläuft sie nahezu parallel zum Dorsal- und Hinterrand bis direkt oberhalb des Ventralrands. Nach einem 120°-Knick steigt sie leicht gebogen, subparallel zu ihrem antero-ventralen Anfangsteil, in Richtung antero-median bis etwa oberhalb des Muskelfelds.

Die Zwischenrippenfläche ist zweigeteilt durch eine horizontale Medianrippe, die an der Verbindungsstelle der beiden gebogenen Rippen im vorderen Gehäusedrittel ansetzt und an ihrem Hinterende ausdünnt.

Eine kurze Rippe verläuft von der antero-dorsalen Biegung der Hauptrippe zum vorderen Dorsalwinkel. Ein Augenhügel ist nicht vorhanden.

Das Schloss ist wie bei der Nominatart lophodont; in der rechten Klappe besteht es aus zwei kleinen, glatten, länglichen Zähnen mit einer glatten (?) Furche dazwischen.

Geschlechtsdimorphismus: Nicht beobachtet.

Maße:	Länge	Höhe
Holotypus	0,341 mm	0,174 mm
Paratypus	0,336 mm	0,180 mm

Vorkommen: Giganteuston, Humphriesianum-Zone, Romani-Subzone; Beuren, Glems, Ringsheim

Beziehungen: *Pseudonotacythere mediocostata* n. sp. unterscheidet sich von *Ps. cittadella* n. sp. durch die Medianrippe, den scharf gerundeten hinteren Teil der Hauptrippe und das Fehlen der flügelartigen Spitze. Wie letztere zeigt sie Ähnlichkeit im Umriss zu *Eucytherura rectodorsalis* BLASZYK und *Wellandia mesojurassica* BRAND, unterscheidet sich aber in beiden Fällen durch die abweichende Skulptur und den fehlenden Augenhügel. Im Vergleich zur Gattung *Paranotacythere* fehlt der typische Mediansulcus.

Bemerkungen: *Pseudonotacythere mediocostata* n. sp. wurde bisher nur in der obersten Romani-Subzone in den Profilen Beuren, Glems und Ringsheim angetroffen.

5 Biostratigraphie

Die Darstellung der Biostratigraphie mittels Ammoniten basiert auf Funden, die im Rahmen der Profilaufnahmen gemacht wurden sowie auf Literaturdaten. Weitere Ammonitenfunde aus einem Profil des Giganteustons im Untersuchungsgebiet veröffentlichten Dietze et al. (2011).

Die Grenze Sauzei-/Humphriesianum-Zone ist außer dem Erlöschen von *Citharina lepida sauzei* Ohmert und dem Erstauftreten von *Planularia pseudoradiata* (Frentzen) durch das Einsetzen von *Systemocythere concentrica* (Permjakova), *Fuhrbergiella* (Praef.) horrida horrida Brand & Malz, *Palaeocytheridea blaszykina* Franz et al., *Pleurocythere ohmerti* Franz et al., *Plumhoffia curvicosta* n. sp. sowie der etwas später in der pinguis-Subzone erscheinenden *Praeschuleridea plana* (Braun) in Ohmert & Franz markiert. Die Basis der Niortense-Zone ist gekennzeichnet durch das Einsetzen von *Pleurocythere regularis* Triebel, *Fuhrbergiella* (F.) *projecta* Brand & Malz, *Fuhrbergiella* (F.) *gigantea disjuncta* Brand & Malz und *Vernoniella caytonensis* Bate.



In der vorliegenden Arbeit wurden nur die Faunenhorizonte h7–h10 (Ohmert 1990: Fig. 6) näher untersucht. Die für die Ostracoden-Horizonte charakteristischen Arten sind wie schon in der Forschungsbohrung Pfullingen-Breitenbach (Ohmert & Franz 2021) auch in den hier untersuchten Profilen nicht vollzählig vertreten. Die Seltenheit einiger Arten könnte ursächlich für deren lokales Fehlen sein. Die für den Faunenhorizont h11 typische *Tethysia cf. bathonica* tritt in Pfullingen und Beuren bereits in der Cycloides-Subzone (Faunenhorizont h8) auf. Eine detaillierte Untersuchung, ob es sich dabei wirklich um dieselbe Art handelt, konnte im Rahmen dieser Arbeit nicht durchgeführt werden.

Minocythere tuberculata (Luppold) und *Praeschuleridea subtrigona cf. intermedia* Bate wurden in der Sauzei-Zone (Faunenhorizont h7) stets angetroffen, *Cloughtonella brauni* n. sp. nur in Pfullingen und Beuren, dort allerdings erst in der tiefsten Pinguis-Subzone.

Im Faunenhorizont h8 (= Pinguis-Subzone) wurden *Systemocythere concentrica* (Permjakova) und *Praeschuleridea plana* (Braun) in Ohmert & Franz nach der FB Pfullingen auch in Hausen und im Profil Höchst nachgewiesen, in Beuren und Ringsheim scheinen dagegen beide zu fehlen. Zusätzlich tritt in den Profilen Höchst, Pfullingen, Beuren und Ringsheim die oben beschriebene *Eucytherura nodosalata* n. sp. jeweils bereits in der Pinguis-Subzone, in Hausen ab der Romani-Subzone auf.

Die für den Faunenhorizont h9 (= Romani-Subzone) leitende *Glyptocythere scitula* Bate konnte gar nicht, *Fuhrbergiella (Fuhrb.) primitiva* Brand & Malz nur in Pfullingen nachgewiesen werden. *Fuhrbergiella (Praef.) horrida horrida* Brand & Malz tritt in den Profilen Hausen, Höchst, Beuren und Ringsheim auf, im Profil Höchst allerdings erst in der Cycloides-Subzone. Die ebenfalls weit verbreitete, aber seltene *Procytherura variegata* n. sp. wurde bisher von der Romani- bis zur Blagdeni-Subzone angetroffen. *Pseudonotacythere medio-costata* n. sp. wurde nur in der Romani-Subzone in Glems und Ringsheim nachgewiesen, ist aber für stratigraphische Interpretationen bisher ebenfalls zu selten.

Die für den Faunenhorizont h10 (= Cycloides-Subzone) typische *Cloughtonella hoffmanni* (Brand) konnte gleichfalls nicht nachgewiesen werden. Die oben beschriebene neue Art *Pseudonotacythere cittadella* n. sp. wurde in allen Profilen in der Cycloides-Subzone angetroffen. Während diese meist sehr selten (Hausen) bis selten (Glems, Höchst, Pfullingen, Ringsheim) vorkommt, ist sie in Beuren mit fast 200 Individuen sehr häufig. Da-

bei ist besonders auffällig, dass *P. cittadella* n. sp. in allen untersuchten Profilen in einer einzigen, in Ringsheim in 2 unmittelbar aufeinander folgenden Proben auftritt.

6 Dank

Für wertvolle Hinweise danke ich A. Lord (London/Frankfurt) und E. Tesakova (Moskau). Der Geschäftsleitung des Zweckverbands Abfallbehandlung Kahlenberg danke ich für die Durchführung des Baggerschurfs. Ich danke den beiden Gutachtern A. Lord (London/Frankfurt) und G. Schweigert (Stuttgart) für die kritische Durchsicht und konstruktive Hinweise. Ein herzlicher Dank geht an C. Gasco Martin (Stuttgart) und E. Tesakova (Moskau) für die Erstellung der REM-Aufnahmen. Besonderer Dank gilt G. Fischer und B. Schmücking (LGRB Freiburg) für die Anfertigung der Abbildungen in gewohnt guter Qualität sowie S. Motz und S. Waldmann (LGRB Freiburg) für die Aufbereitung eines Teils der Proben.

Abkürzungen:

FB = Forschungsbohrung

GLA = Geologisches Landesamt
Baden-Württemberg

LGRB = Landesamt für Geologie; Rohstoffe
und Bergbau

Diese Arbeit wurde einem review durch zwei unabhängige Gutachter unterzogen.

Literatur

- Bate, R.H. & Coleman, B.E. (1975): Upper Lias Ostracoda from Rutland and Huntingdonshire. – Bulletin of the Geological Society of Great Britain, 55: 1–42.
- Braun, W. (1958): Mikrofauna und Stratigraphie des Doggerdelta Schwabens. – Diss. Univ. Tübingen: 153 S.; [unveröff.].
- Buck, E., Hahn, W. & Schädel, K. (1966): Zur Stratigraphie des Bajociums und Bathonioms (Dogger δ – ϵ) der Schwäbischen Alb. – Jahreshefte des geologischen Landesamts Baden-Württemberg, 8: 23–46.
- Dietze, V., Bosch, K., Franz, M., Kutz, M., Schweigert, G., Wannemacher, N. & Studer, S. (2013): Die Humphriesianum-Zone (Unter-Bajocium, Mitteljura) am Kahlenberg bei Ringsheim (Oberrheingraben, SW Deutschland). – Palaeodiversity, 6: 29–61; Stuttgart.
- Dietze, V., Franz, M., Kutz, M. & Waltschew, A. (2017): Stratigraphy of the Middle Jurassic Sengenthal Formation of Polsingen-Ursheim (Nördlinger Ries, Bavaria, Southern Germany). – Palaeodiversity, 10(1): 49–95; Stuttgart.
- Dietze, V., Schweigert, G., Fidler, U. & Wannemacher, N. (2011): The Giganteuston Member of Öschingen (Humphriesianum Zone, Lower Bajocian, Swabian Alb), with comments on the genera *Dorsetensia* Buckman, 1892 and *Nannina* Buckman, 1927. – Zitteliana, 51: 209–236.
- Dietze, V., Wannemacher, N., Franz, M. & Weis, R. (2019): Neue Erkenntnisse über die Wedelsandstein-Formation der Zollernalb (Schwäbische Alb, SW-Deutschland). – Zitteliana, 93: 47–81.
- Franz, M. (2015a): Gosheim-Formation. In: LithoLex [Online-Datenbank]. Hannover: BGR. Last updated 19.10.2015. Record No. 4012090. Available from: <https://www.bgr.bund.de/litholex>
- Franz, M. (2015b): Ostreenkalk-Formation. In: LithoLex [Online-Datenbank]. Hannover: BGR. Last updated 19.10.2015. Record No. 4012092. Available from: <https://www.bgr.bund.de/litholex>
- Müller, G. W. (1894): Ostracoden des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeres-Abschnitte. – Fauna und Flora des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabschnitte, 21, I–VIII: 1–404.
- Ohmert, W. (1990): The Humphriesianum Zone in the type area. – Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia, 40: 117–140.
- Ohmert, W. † (2000): The nature of biostratigraphic boundaries in the Early Middle Jurassic of South West Germany. – GeoResearch Forum, 6: 145–152.
- Ohmert, W. † & Franz, M. (2021): Die Forschungsbohrung Pfullingen-Breitenbach (Baden-Württemberg). – LGRB-Informationen, 32: 79–95.
- Schweizer, V. unter Mitarbeit von Franz, M. (1994) mit Beiträgen von Müller, S. & Münzing, K.: Erläuterungen zu Blatt 7819 Meßstetten. – Geologische Karte von Baden-Württemberg 1:25 000: 112 S.; Freiburg/Stuttgart.
- Tesakova, E.M. (2017): Biostratigraphie du Jurassique moyen des sondages Benken et Schlatingen-1 (Nord de la Suisse) établie sur la base de la répartition des ostracodes. – NAGRA Arbeitsbericht NAB 17-41: 77 S.
- Tesakova, E.M. (2022): Late Bajocian and Early Bathonian Ostracods of the Russian Plate. Part I: Genera *Plumhoffia* Brand and *Aaleniiella* Plumhoff. – Paleontological Journal, 56,2: 173–186.
- Whatley, R.C. (1970): Scottish Callovian and Oxfordian Ostracoda. – Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology, 19 (6): 299–358.

LGRB – Informationen des Regierungspräsidium Freiburg · Abteilung 9

Bis Heft 15 Informationen des LGRB – Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg

	Heft 10	(2001) Wechselwirkungen zwischen Baggerseen und Grundwasser 64 S., 42 Abb., 15 Tab., 1 CD-ROM	10,-	€
	Heft 12	(1999) Freiburg im Breisgau – Geologie und Stadtgeschichte 60 S., 28 Abb., 2 Tab., 1 Taf., 2 Beilagen (Karten)	5,-	€
	Heft 17	(2005) Ergebnisse neuer Forschungsbohrungen in Baden-Württemberg 150 S., 17 Abb., 7 Tab., 3 Taf.	10,-	€
	Heft 19	(2007) Hydrogeologischer Bau und Aquifereigenschaften der Lockergesteine im Oberrheingraben (Baden-Württemberg) 130 S., 118 Abb., 12 Tab.	10,-	€
	Heft 20	(2008) Hydrogeologische Einheiten in Baden-Württemberg 106 S., 79 Abb., 21 Tab., 1 Kt.	15,-	€
	Heft 21	(2008) Das Geologische Landesmodell von Baden-Württemberg: Datengrundlagen, technische Umsetzung und erste geologische Ergebnisse 82 S., 36 Abb., 3 Tab. im Anh., 10 Beilagen	15,-	€
	Heft 22	(2009) Beiträge zur Lithostratigraphie in Baden-Württemberg 146 S., 53 Abb., 5 Tab.	15,-	€
	Heft 23	(2009) Natürliche Geogene Grundwasserbeschaffenheit in den hydrogeochemischen Einheiten von Baden-Württemberg 192 S., 43 Abb., 55 Tab., 48 Kt.	15,-	€
	Heft 24	(2009) Geogene Grundgehalte (Hintergrundwerte) in den petrogeochemischen Einheiten von Baden-Württemberg 98 S., 62 Abb., 22 Tab., 40 Kt.	15,-	€
	Heft 25	(2010) Beiträge zur Geologie und Bodenkunde in Baden-Württemberg 142 S., 78 Abb., 17 Tab., 1 Beilage	15,-	€
	Heft 26	(2012) Die Forschungsbohrung Heidelberg und Beiträge zum Quartär in Baden-Württemberg 216 S., 107 Abb., 35 Tab., 1 Beilage	20,-	€
	Heft 27	(2013) Rohstoffbericht Baden-Württemberg 2012/2013 Bedarf, Gewinnung und Sicherung von mineralischen Rohstoffen – Dritter Landesrohstoffbericht – 204 S., 228 Abb., 7 Tab.	10,-	€
	Heft 28	(2013) Geopotenziale des tieferen Untergrundes im Oberrheingraben – Fachlich-Technischer Abschlussbericht des INTERREG-Projektes GeORG – 104 S., 49 Abb., 7 Tab.	10,-	€
	Heft 29	(2014) Geologische Ergebnisse der Geothermiebohrungen Urach 1, Urach 3 und Urach 4 – 152 S., 38 Abb., 3 Tab., 2 Anh.	15,-	€
	Heft 30	(2015) GeoMol – Geopotenziale für die nachhaltige Nutzung des tieferen Untergrundes in den alpinen Vorlandbecken – 142 S., 78 Abb., 22 Tab.	10,-	€
	Heft 31	(2020) Rohstoffbericht Baden-Württemberg – Gewinnung und Sicherung von mineralischen Rohstoffen – Vierter Landesrohstoffbericht – 192 S., 191 Abb., 11 Tab.	10,-	€
	Heft 32	(2021) Neue Beiträge zur Stratigraphie in Baden-Württemberg 168 S., 61 Abb., 4 Tab., 4 Taf., 11 Anh.	15,-	€

Preise zuzüglich Versandkosten. Nicht aufgeführte Heft-Nummern sind vergriffen.

Bestellungen der gedruckten Broschüren über den Online-Shop (www.lgrb-bw.de)

Alle Broschüren kostenlos downloadbar <https://produkte.lgrb-bw.de/schriftensuche/lgrb-informationen/>

Weitere Informationen erhalten Sie unter: 0761 208-3000 bzw. -3022 oder per E-Mail: vertrieb-lgrb@rpf.bwl.de