© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Herausgegeben vom

Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart

Serie B (Geologie und Paläontologie), Nr. 21 Stuttgart 1976

Die Stufe des Lotharingium im unteren Lias des Klettgau (Kanton Schaffhausen, Schweiz)

Von Rudolf Schlatter, Ludwigsburg

Mit 2 Tafeln, 4 Abbildungen und 2 Tabellen

Zusammenfassung

Biostratigraphische Beobachtungen im Grenzbereich Unter-Sinemurium (Sinemurium sensu str.) *) / Ober-Sinemurium (Lotharingium) **) in einigen Profilen des südbadischen Raumes und der Kantone Schaffhausen (Klettgau) und Aargau (Frick) werden mitgeteilt.

Im Zentrum der Diskussion steht die biostratigraphische Einstufung der „Muscheltrümmerbank" im Hangenden der Arietenkalke, die in der genannten Region als ein lokaler Leithorizont anzusprechen ist.

Durch neue Ammonitenfunde (*Epophioceras* SPATH, *Promicroceras* SPATH) wird gezeigt, daß die „Muscheltrümmerbank" nicht, wie bisher angenommen, der *turneri*-, sondern der *obtusum*-Zone angehört. Mit *Microderoceras birchi* (SOW.) im oberen Teil der Arietenkalke ist die *turneri*-Zone nachgewiesen. Die Grenze zwischen den beiden Zonen verläuft somit schon innerhalb der oberen Bankfolge der Arietenkalke. Die Aufrechterhaltung einer *planicosta*- und *capricornoides*-Subzone wird für das Untersuchungsgebiet in Frage gestellt.

Summary

Biostratigraphical observations of the transition Sinemurian (sensu str.) *) / Lotharingian **) in some sections in South Baden (Germany), Kanton Schaffhausen (Klettgau) and Kanton Aargau (Frick) (Switzerland) are described.

The biostratigraphical position of the „Muscheltrümmerbank" at the top of the „Arietenkalke" is discussed.

By means of ammonites (*Epophioceras* SPATH, *Promicroceras* SPATH) it is shown that the uppermost part of the „Arietenkalke" (including the „Muscheltrümmerbank") corresponds with the *obtusum*-Zone, in contrast with the observations thus far. *Microderoceras birchi* (SOW.) represents the *turneri*-Zone. The limit between the both zones therefore is situated in the upper part of the „Arietenkalke". The value for stratigraphical subdivision of *Promicroceras* is called in question.

*) sensu P. L. MAUBEUGE (1948, 411—413)
**) sensu E. HAUG (1910, 948 f.)
} K. HOFFMANN (1964, 158, Tab. 1)

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

1. Einleitung

Gegenstand der Studie bildet das Sinemurium (unterer Lias). Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich von der Gegend um Donaueschingen entlang der Ausstrichsfläche des Lias im Bereich der oberen Wutach durch den Kanton Schaffhausen (Beggingen, Schleitheim, Gächlingen und Hallau) in Richtung SSW bis Zurzach (Rietheim) und von dort aus nach Frick in den Aargauer Jura (Vgl. Abb. 1). Es wurden insgesamt 25 Profile aufgenommen, von denen nur die in Tab. 1 aufgeführten wichtige Beiträge zu dieser Arbeit geliefert haben. Die ursprüngliche Numerierung der Aufschlüsse wurde beibehalten.

Tab. 1. Aufschlußverzeichnis.

Profil Nr.	Lokalität	Topographische Karte 1:25 000	Koordinaten (r / h)	
3	Mundelfingen „Aubächle"	Bonndorf (8116)	59 840	02 650
5	Aselfingen (Aufschluß an der Straße zur „Wutachmühle")	Bonndorf (8116)	61 100	00 450
7	Blumegg (westlicher Rand des Wutachtals) Aufschluß n. F. Schalch (1880, 213)	Blumberg (8117)	62 750	00 080
8	Blumegg (westlicher Rand des Wutachtals) „Vogthau"	Blumberg (8117)	62 800	98 600
11	Beggingen „Hölderli"	* Beggingen (1011)	682 120	290 980
16	Schleitheim Buckforen	* Neunkirch (1031)	679 700	287 470
17	Gächlingen Lugmer	* Neunkirch (1031)	678 650	284 700
25	Frick Ziegeleitongrube	* Frick (1069)	642 920	226 160

Die mit der Signatur (*) gekennzeichneten Kartenblätter sind der Kartenserie 1:25 000 der Landeskarte der Schweiz (Landestopographie Wabern-Bern) entnommen. Die übrigen topographischen Karten stammen aus der Kartenserie 1:25 000 des Landesvermessungsamtes Baden-Württemberg.

Die jeweiligen Aufschlußnummern sind im Text, meist anstelle einer genaueren Ortsbezeichnung, zu finden. Von den Profilen Nummer 3, 16, 17 und 25 sind die zur Diskussion stehenden Profilabschnitte auf Abb. 3 zeichnerisch dargestellt.

Die vorliegende Veröffentlichung stellt einen Teil meiner Diplomarbeit dar, die unter dem Titel „Geologische und palaeontologische Untersuchungen im unteren Lias des Donau-Rheinzuges und im Kanton Aargau" im Mai 1975 abgeschlossen wurde. Die Arbeit stand unter der Leitung von Prof. Dr. R. Trümpy (ETH Zürich) und Prof. Dr. H. Rieber (Paläontologisches Institut der Universität Zürich), denen ich an dieser Stelle aufrichtig danken möchte.

Das gesamte Belegmaterial ist am Paläontologischen Institut der Universität Zürich deponiert.

Den wohl größten Auftrieb hat die geologische Erforschung des Kantons Schaffhausen durch Ferdinand Schalch (1848—1918) erfahren. Die grundlegenden Arbeiten zur Stratigraphie des dortigen Lias stammen aus den Jahren 1880 und 1916. Sie haben besondere Bedeutung deshalb, weil das Gebiet das Bindeglied zwischen der Schwäbischen Alb einerseits und dem nordschweizerischen Tafeljura andererseits bildet. Zahlreiche Autoren haben sich im Rahmen unterschiedlicher Themen auf seine Aufzeichnungen bezogen. Wichtig wurden sie vor allem für die Arbeiten von M. Frank (1930) und O. H. Walliser (1956).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

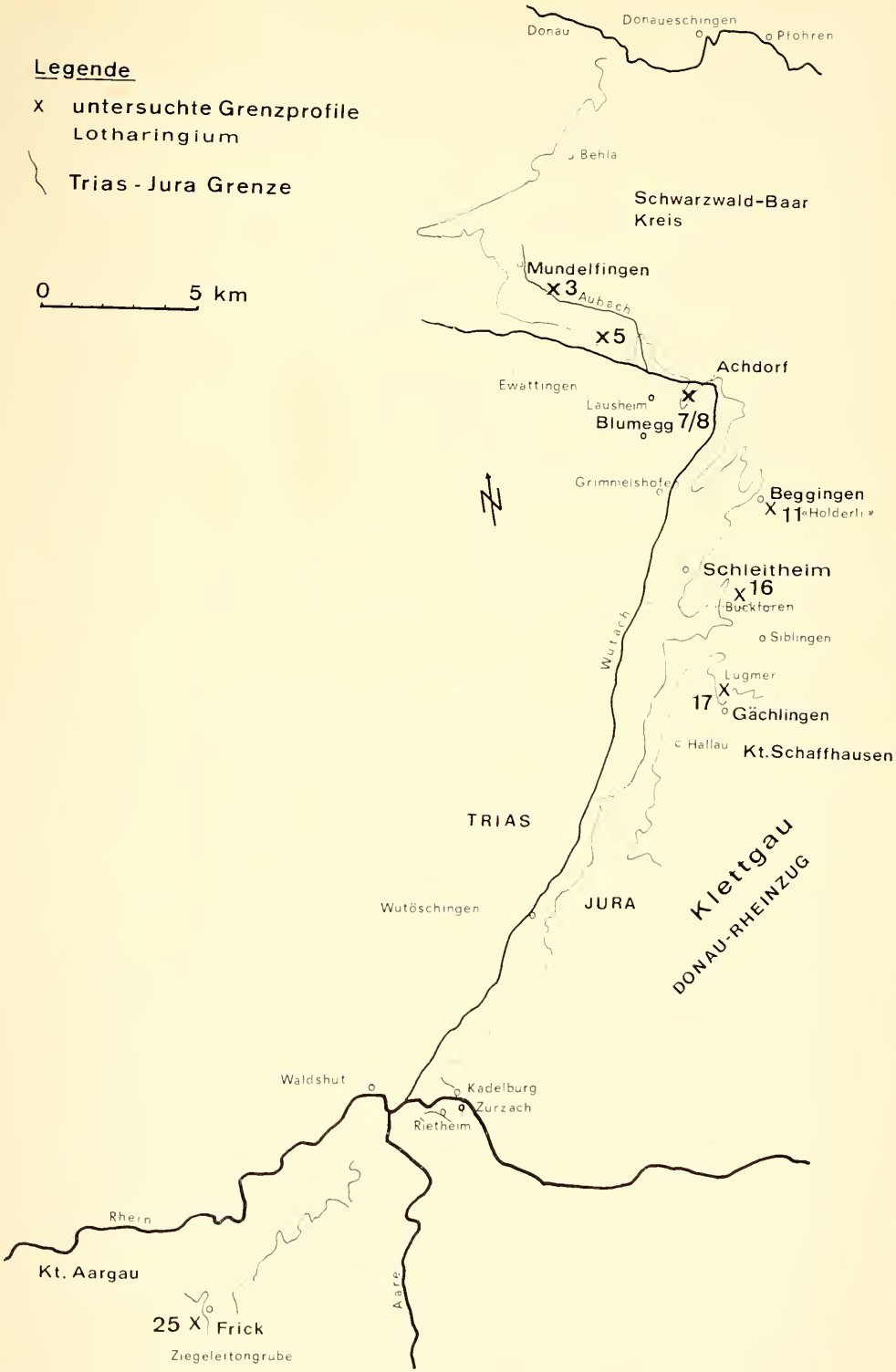


Abb. 1. Untersuchungsgebiet.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Da sich insbesondere durch W. T. Dean, D. T. Donovan & M. K. Howarth (1961) neue Gesichtspunkte zur Gliederung des unteren Lias ergeben, lag es auf der Hand, diese an den Profilen im Kanton Schaffhausen zu überprüfen. Dabei ergaben sich Ergänzungen nicht nur zu den Ergebnissen von F. Schalch (1880 u. 1916) sondern auch zu K. Hoffmann (1964), weshalb die Untersuchungen auch auf den südbadischen Raum (oberes Wuchtachtal) ausgedehnt wurden.

2. Der Begriff Lotharingium

E. Haug (1910, 948) gliedert den „Lias inférieur" von unten nach oben in die drei Stufen „Hettangien", „Sinémurien" und „Lotharingien". Die Untergrenze des „Lotharingien" definiert er mit dem Auftreten von *Microderoceras birchi* (Sow.) und *Asteroceras turneri* (Sow.). *Microderoceras birchi* (Sow.) gehört nach W. J. Arkell (1957) zur Familie der Eoderoceratidae Spath 1929. Damit setzen die Eoderoceratidae an der Untergrenze des Lotharingium ein.

Nach den Empfehlungen des Colloque du Jurassique in Luxemburg (1964, 81) soll das Lotharingium keine selbständige Stufe sein (E. Haug 1910), sondern als Unterstufe in das Sinemurium einbezogen werden. Dieser Empfehlung folgt K. Hoffmann (1964, Tab. 1). Für das „Sinémurien" sensu E. Haug (1910) verwendet der genannte Autor, P. L. Maubeuge (1948, 411 f.) folgend, den Begriff Sinemurium s. str., Lotharingien (E. Haug 1910) und Lotharingium (K. Hoffmann 1964) umfassen dieselben Ammoniten-Zonen. Die *oxynotum raricostatum*-Zone (E. Haug 1910, 948 u. 954) gliedert K. Hoffmann (1964, Tab. 1) in eine tiefere *oxynotum*-Zone und eine höhere *raricostatum*-Zone auf.

Damit hat dieser Autor die von E. Haug (1910) aufgestellte Zonen-Gliederung mit der von W. T. Dean et al. (1961) für Westeuropa vorgeschlagenen in Übereinstimmung gebracht. Dagegen hat K. Hoffmann (1964, Tab. 1) die von W. T. Dean et al. (1961) für England aufgestellte Subzonen-Gliederung nur in den Fällen übernommen, wo sie auch in Deutschland anwendbar ist. Unterschiede sind vor allem im Bereich der *turneri*- und der *obtusum*-Zone vorhanden (vgl. K. Hoffmann 1964, Tab. 1) *).

*) In der Tabelle, in der K. Hoffmann seine Gliederung derjenigen von W. T. Dean et al. gegenüberstellt, ist wahrscheinlich während der Drucklegung ein Fehler unterlaufen: Die Grenze Lower Sinemurian Upper Sinemurian liegt nach W. T. Dean et al. (1961) zwischen der *turneri*- und *obtusum*-Zone. Der Umfang des „Lotharingien" (sensu E. Haug 1910) ist demjenigen des Upper Sinemurian (sensu W. T. Dean et al. 1961) nicht gleichzusetzen. Im Textteil hat K. Hoffmann den Sachverhalt richtig dargestellt.

3. Zur Stratigraphie und Ammonitenfauna

3, 1. Profilbeschreibung

Die lithostratigraphische Abfolge im Grenzbereich Arietenkalke—Obtusus-Tone zeigt in sämtlichen Profilen im Klettgau große Übereinstimmung. Wohl am besten läßt sich die Bankfolge im Profil 11, „Hölderli", Beggingen (Kt. Schaffhausen) studieren.

Profil 11 „Hölderli", Beggingen (Kt. Schaffhausen).

150 cm (aufgeschlossen)	dunkelgraue Tonmergel, auf den Schichtflächen zum Teil feinverteilte Glimmerschüppchen (Obtusus-Tone).
25 ± 5 cm	graubrauner, rauher, verfestigter Mergel, der reichlich Muschelschill führt („Muscheltrümmerbank" F. Schalch 1880) vgl. S. 5.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

32 cm	grauer Mergelkalk. Vorwiegend im unteren Teil der Schicht treten helle „Flecken" auf. Dabei handelt es sich um Ausfüllungen von Grabgängen und Schalen im Sediment (cm-Bereich). Die Bank enthält nach einer Untersuchung von 12 Proben durchschnittlich 65 % Karbonat. Es wurde ferner ein geringer Gehalt an Quarz (< 1 %) sowie sehr fein verteilter Pyrit beobachtet. Glaukonit fehlt. Ein dolomitischer Anteil wurde nicht festgestellt.
12 cm	grauer, gefleckter Mergelkalk.
18 cm	grünlich-grauer Mergelkalk, der partienweise feinspätig ausgebildet ist.
2 cm	verrostete, mulmige Mergelzwischenlage.
38 cm	feinspätiger Kalk mit *Pentacrinus tuberculatus* (MILL.).

Im Zentrum der Diskussion steht die 25 ± 5 cm mächtige, mergelige Muschelschillbank, die in sämtlichen Profilen des Klettgaus im Hangenden der Arietenkalke auftritt. Aufgrund ihrer lithologischen wie auch paläontologischen Besonderheit ist sie im Untersuchungsgebiet ein guter Leithorizont. Folgende Tatsachen sollen dies verdeutlichen.

1. Die Stellung im Profil: In allen untersuchten Profilen im weiteren Raume des Kantons Schaffhausen (vgl. Abb. 2) bildet diese Schicht den Übergang zu den Obtusus-Tonen.

2. Die einheitliche Lithologie: Es handelt sich um einen graubraunen, leicht verwitternden, rauhen Mergel, der sich durch seine Beschaffenheit deutlich von den darunter lagernden Arietenkalken unterscheidet. Gesteinsdünnschliffe ergeben folgenden Modalbestand an Biogenen: Biomikrit (—Biosparit) mit 75 % Biogenen und 25 % Grundmasse, die hauptsächlich aus feinstzerriebenen Schalenresten besteht. Die Biogene setzen sich nach mehreren Schlämmproben (Siebfraktion > 0,2 mm) zusammen aus Zweischalern (65 %, in schlierenartigen Anreicherungen bis 75 %), Echinodermen (20 %) und Mikrofossilien (10 %). Ein großer Teil der Ostracoden hat ein skulptiertes Gehäuse (vgl. W. KLINGLER 1962, 75).

Die Muscheln liegen in allen Profilen ausschließlich in Trümmererhaltung vor. Eine Einregelung oder eine andere bevorzugte Einbettung der Biogene konnte nicht beobachtet werden. Vereinzelte Schalen sind angebohrt. Feinverteilter Pyrit und Quarzkörner treten nur ganz untergeordnet in Erscheinung. Die Quarzkörner sind mehr oder weniger gerundet und erreichen kaum einen halben Millimeter (größter Durchmesser). Ihr Anteil liegt unter 1 %.

3. Die einheitliche Ammonitenfauna: Nicht selten finden sich darin Ammonoideen, meist Windungsbruchstücke, die zwar ihres schlechten Erhaltungszustandes wegen oft nicht genau bestimmbar sind, sich aber als *Promicroceras* s. l. und damit als Formen des Unter-Lotharingium erkennen lassen (vgl. K. HOFFMANN 1964, 140).

Als Referenzlinie wählte ich für meine horizontierten Aufsammlungen (vgl. Abb. 2) die Unterkante dieser Muschelschillbank, die sich, wie oben erwähnt, als ein hervorragendes Leitniveau in sämtlichen aufgenommenen Profilen erwiesen hat.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

3.2. Die biostratigraphischen Verhältnisse im Bereich „Arietenkalke-Obtusus-Tone"

Historisches:

L. Wuertenberger (1867, 42) hat als erster diese oben beschriebene Muschelschillage im Klettgau nachgewiesen. Er stellt sie nach ihrer Lage im Profil den Oelschiefern gleich, die vor allem im Raume Balingen—Stuttgart im oberen Teil der Arietenkalke zur Ablagerung gekommen sind und im Klettgau fehlen. L. Wuertenberger (1867, 42) erwähnt aus dieser Muschelschillbank einen für den Schwarzjura beta typischen Ammoniten (*Ammonites planicosta* Sow.) (vgl. Tab. 2). F. Schalch (1880, 203) hat diesen durch seine lithologische Beschaffenheit äußerst markanten Horizont aufgrund seines biogenen Inhalts als „Muscheltrümmerbank" bezeichnet. In seiner umfassenden Arbeit über den Lias im Donau-Rheinzug führt F. Schalch (1880, 209) für die „Muscheltrümmerbank" eine gesonderte Faunenliste auf. Als selten bezeichnet er einen Ammoniten daraus, den er mit der Abbildung von F. A. Quenstedt 1884, Taf. 21, Fig. 14 vergleicht. Nach dieser Abbildung handelt es sich um einen sicheren Vertreter der Eoderoceratidae Spath 1929, mit deren Einsetzen E. Haug (1910, 948 f.) das untere Lotharingium charakterisiert. F. Schalch (1880, 209) weist die „Muscheltrümmerbank" aufgrund der Lithologie zu den Arietenkalken (Schwarzjura alpha) und äußert sich zur Biostratigraphie sowenig wie L. Wuertenberger.

O. H. Walliser (1956, 214) setzt sich mit der Faunengliederung im Grenzbereich „Arietenkalke—Obtusus-Tone" nicht intensiv auseinander unter dem Hinweis, daß in SW-Deutschland noch kein geeignetes Fossilmaterial vorliege. Die Grenze zu Schwarzjura beta bestimmt O. H. Walliser (1956, 214) mit dem ersten Auftreten von Vertretern des Genus *Promicroceras*. O. H. Walliser (1956, Abb. 5) unterteilt den Schwarzjura alpha$_3$ Süddeutschlands in die Bereiche I—VII. Zwischen diesem Gliederungsschema und der Zonen- und Subzonengliederung nach W. T. Dean et al. (1961) im unteren Lias für England bestehen deutliche Unterschiede. Ammoniten, die in England in unterschiedlichen Horizonten auftreten und daher Anlaß zu einer Feingliederung in Subzonen gegeben haben, besitzen in SW-Deutschland eine andere stratigraphische Reichweite und liegen hier deshalb zum Teil nebeneinander.

Aufgrund dieses Sachverhalts sind folgende Kriterien angeführt, wie in Süddeutschland die *turneri*- und die *obtusum*-Zone unterschieden werden können.

Zone des *Asteroceras turneri* (Sow.)

In England sind *Asteroceras turneri* (Sow.), *Asteroceras brooki* (Sow.) sowie *Microderoceras birchi* (Sow.) Leitfossilien der *turneri*-Zone bzw. von deren Subzonen. In Süddeutschland dagegen liegen sie nach L. F. Spath (1923, 74 f.) und O. H. Walliser (1956, 208) zusammen in derselben Schicht innerhalb des Ölschieferbereichs (Bereich VI, Ofterdingen).

K. Hoffmann (1964, 137) bezweifelt dagegen den Fund eines *Caenisites turneri* (Sow.) im schwäbischen Lias. Nach ihm (1964, 137) ist auch das Vorkommen von *Caenisites brooki* (Sow.) in Südwestdeutschland unsicher. Zu den oben erwähnten Stücken aus Württemberg, die L. F. Spath (1923, 74 f.) zu diesen Arten gestellt hat, nimmt K. Hoffmann (1964) keine Stellung.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ferner erwähnt O. H. WALLISER (1956, 208) Funde von *Microderoceras birchi* (Sow.) im Bereich V von Endigen und Bereich VI von Ofterdingen. K. HOFFMANN (1964, 137) fand *Microderoceras birchi* (Sow.) „in der obersten Arietenkalkbank" bei Aselfingen (Südbaden). Über Funde von *Euagassiceras sauzeanum* (ORB.) berichtet O. H. WALLISER (1956, 202, 214, 216) aus den Bereichen III—VII. *Euagassiceras sauzeanum* (ORB.), das in der englischen Gliederung eine selbständige Subzone der *semicostatum*-Zone darstellt, überlagert sich somit aufgrund seiner unterschiedlichen vertikalen Reichweite in SW-Deutschland mit Formen, die im Bereich VI die *turneri*-Zone charakterisieren.

Diesen Umständen entsprechend verwendet K. HOFFMANN (1964, Tab. 1) *Promicroceras capricornoides* (Qu.) als weitere Leitform für die *turneri*-Zone in Deutschland.

Zone des *Asteroceras obtusum* (SOW.)

Eine Unterteilung der *obtusum*-Zone in die Subzonen des *Asteroceras obtusum* (SOW.), *Asteroceras stellare* (SOW.) und *Eparietites denotatus* (SIMPSON), wie es in England (nach W. T. DEAN et al. 1961) üblich ist, läßt sich in Württemberg nicht nachvollziehen. Die beiden erstgenannten Formen sind beide in der „beta-Kalkbank" des Profils Balingen zu finden (K. HOFFMANN 1964, 142). Zu diesem Ergebnis haben die Untersuchungen von O. H. WALLISER (1956, 205, 214, Abb. 5) wesentlich beigetragen. Aufgrund der unterschiedlichen stratigraphischen Reichweiten im Vergleich zu England faßt K. HOFFMANN (1964, Tab. 1) die englischen Subzonen des *Asteroceras obtusum* (SOW.) und *Asteroceras stellare* (SOW.) zusammen und definiert mit ihnen für Deutschland die Subzone des *Promicroceras planicosta* (SOW.)

Über das Auftreten von *Promicroceras* s. l. seien die folgenden Daten angeführt, die für das Verständnis meiner eigenen Ergebnisse ausschlaggebend sind.

In NW-Deutschland (nach K. HOFFMANN in O. H. WALLISER 1956, 214) tritt *Promicroceras* zusammen mit *Microderoceras birchi* (SOW.) auf. In SW-Deutschland (O. H. WALLISER 1956, 214) kommt *Promicroceras* im Profil Balingen über dem Ölschieferbereich in der obersten, 34 cm mächtigen Kalkbank (Bereich VII) vor (vgl. Tab. 2).

Im südbadischen Raum (Profil „Aubächle") erwähnt K. HOFFMANN (1964, 137) Funde von *Promicroceras* (? *capricornoides* Qu.) aus der „Muscheltrümmerbank". *Microderoceras birchi* (SOW.) fand er darunter in der obersten, 54 cm mächtigen Arietenkalkbank (vgl. Tab. 2).

K. HOFFMANN (1964, 137) schreibt dazu wie folgt:

„. . . Der Verfasser hat *Microd. birchi* bei Aselfingen (Südbaden) selbst der obersten Arietenkalkbank entnommen. Bedeutend später, an der Basis der hier als Lias beta bezeichneten Schichtenfolge, setzt die Gattung *Promicroceras* (mit *Promicroceras capricornoides* Qu.) in SW-Deutschland ein."

L. Wuertenberger (1867)	F. Schalch (1880 u. 1916)	O. H. Walliser (1956)	K. Hoffmann (1964)	R. Schlatter (1975)
Klettgau	Klettgau (Donau-Rheinzug)	Balingen (Endingen, Ofterdingen)	Aubächle (Südbaden, Wutach)	Klettgau (vgl. Abb. 2)
petrefaktenarme Tonmergel	Obtusus-Tone	Beta-Tonmergel	Obtusus-Tone (Tuneri-Tone)	Obtusus-Tone
grünlich-grau-brauner Schiefermergel mit Muscheltrümmer (20 ± 5 cm) *Ammonites planicosta* Sow.	„Muscheltrümmerbank" (20 ± 5 cm) *Ammonites* sp. (cf. Quenstedt 1884, Taf. 21, Fig. 14)	VII Grenzbereich alpha$_3$/beta$_1$ *Promicroceras* *Asteroceras stellare* (Sow.) *Arnioceras falcaries* (Qu.) + *Arn. geometricum* (Oppel)	„Muscheltrümmerbank" (F. Schalch 1880) (bis 30 cm) *Promicroceras* (? *capricornoides* Qu.)	„Muscheltrümmerbank" (F. Schalch 1880) (25 ± 5 cm) *Arnioceras* sp. indet. *Promicroceras* cf. *capricornoides* (Qu.) *Promicroceras* cf. *planicosta* (Sow.)
Arietenkalke (4—5 m) „Pentacrinus-Horizont" (incl. „Muschelschillbank" ca. 1 m)	Arietenkalke (4—5 m) „Pentacrinus-Horizont" (excl. „Muscheltrümmerbank" ca. 1 m)	VI Ölschieferbereich *sauzeanum-birchi* ohne *gmuendense* V obere gefleckte Mergel (oberer Schneller) *Microderoceras birchi* (Sow.) *scipionianus-gmuendense* (vgl. W. T. Dean et al. 1961, 454)	oberste Arietenkalkbank (54 cm) *Microderoceras birchi* (Sow.) nach O. H. Walliser (1956) Bereiche V—VII (incl. „Muscheltrümmerbank" n. F. Schalch 1880)	oberste Arietenkalk-Bankfolge (50 cm) *Promicroceras planicosta* (Sow.) *Epophioceras longicella* (Qu.) *Asteroceras stellare* (Sow.) *Microderoceras birchi* (Sow.) *Euagassizeras* sp. indet. ohne *gmuendense*

Tab. 2. Gliederungsschemata im Grenzbereich Unter-/Ober-Sinemurium.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

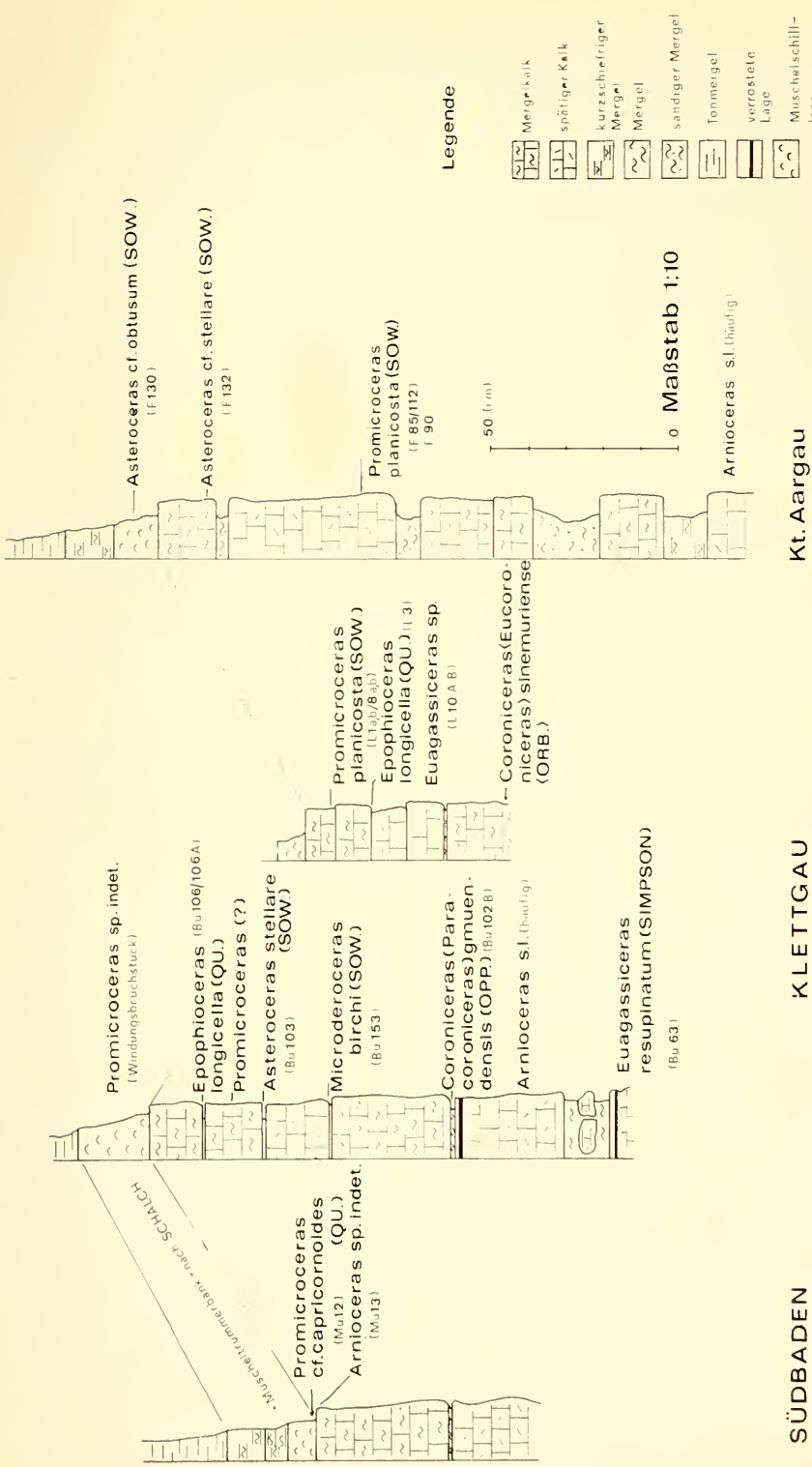


Abb. 2. Grenzprofile Sinemurium s. str./Lotharingium.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

3, 3. Eigene stratigraphische Ergebnisse

Um Mißverständnisse zu vermeiden, halte ich mich in meinen Ausführungen an die von K. Hoffmann (1964, Tab. 1) für Deutschland angegebene Gliederung.

Die Resultate meiner horizontierten Aufsammlungen im Klettgau sind der Tabelle 2 zu entnehmen. Die Ammoniten sind in der Reihenfolge ihres Auftretens aufgeführt. Auf Abb. 2 sind die wichtigen Grenzprofile zeichnerisch dargestellt und die Ammonitenfunde eingetragen.

Zone des *Asteroceras turneri* (Sow.)

Im Kanton Schaffhausen tauchen die ersten Vertreter der Familie der Eoderoceratidae Spath 1929 mindestens 0,5 m unter dem Kontakt „Muscheltrümmerbank" Arietenkalke auf, und zwar mit dem Genus *Microderoceras* Hyatt 1871 im Profil 16 (Schleitheim, Buckforen) (vgl. Tab. 2 und Abb. 2). Dieser Profilbereich stimmt in seiner Mächtigkeit auffallend gut mit dem Wutach-Profil (Aselfingen) überein, von wo K. Hoffmann (1964, 137) in gleicher stratigraphischer Position *Microderoceras birchi* (Sow.) anführt.

Ein recht gut erhaltenes Windungsbruchstück aus der „Muscheltrümmerbank" von Mundelfingen (Profil 3) kann mit der Art *Promicroceras capricornoides* (Qu.) verglichen werden (vgl. Taf. 2, Fig. 4), die nach K. Hoffmann (1964) für die *turneri*-Zone leitend sein soll.

Caenisites turneri (Sow.) sowie *Caenisites brooki* (Sow.) konnte ich nicht nachweisen.

Zone des *Asteroceras obtusum* (Sow.)

Erstmals konnte im Untersuchungsgebiet *Promicroceras planicosta* (Sow.) in der obersten Arietenkalkbank im Profil 17 (Gächlingen, Lugmer) in 4 Exemplaren nachgewiesen werden (vgl. Abb. 2, u. Taf. 2, Fig. 2 a, b).

Ein fragliches Exemplar von *Promicroceras* stammt aus dem Profil 16 (Schleitheim, Buckforen) 22 cm unterhalb der „Muscheltrümmerbank". Die schlecht erhaltenen Ammoniten-Bruchstücke aus der „Muscheltrümmerbank" sind sämtlich in die Gattung *Promicroceras* zu stellen.

K. Hoffmann (1964, Tab. 1) unterscheidet eine tiefer liegende *capricornoides*-Subzone von einer darüber lagernden *planicosta*-Subzone. Dieser Autor (1964, 140) stellt die oberste Arietenkalkbank im Profil „Aubächle" (Südbaden) incl. der „Muscheltrümmerbank" aufgrund von *Promicroceras ? capricornoides* (Qu.) (nur aus der „Muscheltrümmerbank") und *Microderoceras birchi* (Sow.) (aus der obersten Arietenkalkbank) in die *turneri*-Zone.

Die Neufunde von *Promicroceras planicosta* (Sow.) aus der obersten Bankfolge der Arietenkalke der Profile 16 und 17 und der Fund von *Promicroceras c. f. capricornoides* (Qu.) in der darüber lagernden „Muscheltrümmerbank" im Profil 3 belegen ein Auftreten in umgekehrter stratigraphischer Reihenfolge als nach den auf diesen Arten basierenden Subzonen K. Hoffmanns (1964) zu erwarten wäre. Deshalb stelle ich den Leitwert, den K. Hoffmann (1964) der Gattung *Promicroceras* beimißt, in meinem Untersuchungsgebiet in Frage.

Ca. 30 cm unterhalb der „Muscheltrümmerbank" konnte ich im Profil 16 (Schleitheim, Buckforen) *Asteroceras stellare* (Sow.) nachweisen.

Mit der angeführten Faunenvergesellschaftung ist die *obtusum*-Zone belegt (vgl. K. Hoffmann 1964, Tab. 1 und A. Zeiss 1965, 45).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Aus den obersten Arietenkalken stammt noch *Euagassiceras* sp. indet. (Profil 16 und 17), deren Vertreter *sauzeanum* (ORB.) und *spinaries* (QU.) nach O. H. WALLISER (1956, 216) in den Bereichen III—VII vorkommen (vgl. W. T. DEAN et al. 1961, 452, Fußnote). Damit kann das hohe stratigraphische Auftreten, das O. H. WALLISER beschrieben hat, bestätigt werden. Die *sauzeanum*-Subzone ist im Untersuchungsgebiet nicht faßbar.

Von *Asteroceras obtusum* (SOW.), im südbadischen Raum ohnehin selten (K. HOFFMANN 1964, 140), konnte kein Neufund gemacht werden.

Als ein weiteres charakteristisches Faunenelement der *obtusum*-Zone ist *Epophioceras* SPATH zu bezeichnen. Über Funde dieser Gattung aus dem südbadisch-südwürttembergischen Raum sowie aus dem Klettgau gibt es bisher in der Literatur keine Angaben. *Epophioceras* ist auch in anderen Gebieten recht selten, deshalb seien im Folgenden die bisherigen Funde aufgeführt.

Bisher bekannte Vorkommen von *Epophioceras* SPATH

1842/51 Unter der Bezeichnung *Ammonites landrioti* führt D'ORBIGNY (S. 567) eine Form auf, die er jedoch nicht näher beschreibt.

1879 Unter derselben Bezeichnung bildet P. REYNÈS (Taf. 29, Fig. 2—5) einen Ammoniten ab, den L. F. SPATH (1924, 204 f.) in sein neu geschaffenes Genus *Epophioceras* stellt.

1883 beschreibt F. A. QUENSTEDT (S. 89) einen Ammoniten unter dem Namen *Ammonites latisulcatus longicella* (Taf. 12, Fig. 5) aus den Arietenkalken westlich von Aalen („Holzleuthe"). Angaben über das genaue Lager im Profil fehlen. Auch diesen Ammoniten weist L. F. SPATH (1924, 204) dem Genus *Epophioceras* zu.

1926 W. D. LANG & L. F. SPATH (S. 159 f.) gliedern im Profil Stonebarrow unter anderen eine Zone des *Epophioceras landrioti* (d'ORB.) aus. Aus demselben Niveau erwähnen die beiden Autoren auch *Promicroceras planicosta* (SOW.).

1961 In einer Studie über die Typlokalität des Sinemurium in Semur zitieren R. MOUTERDE & H. TINTANT (S. 288 f.) einen fraglichen Vertreter von *Epophioceras landrioti* (d'ORB.) aus der Basis der *obtusum*-Zone.

1966 *Epophioceras longicella* (QU.) und *landrioti* (d'ORB.) werden in S. GUÉRIN-FRANIATTE (S. 345) in die Zone des *Asteroceras obtusum* (SOW.) und in die Subzone des *Asteroceras stellare* (SOW.) im Sinne von W. T. DEAN (et al. 1961) eingestuft.

1971 R. MOUTERDE (S. 3) faßt aufgrund der schlechten Belege der *turneri*-Zone in Frankreich die Schichten mit *Microderoceras birchi* (SOW.) und *Caenisites turneri* (SOW.) zusammen und stellt sie dabei an die Basis seiner *obtusum*-Zone. Aus dieser so geschaffenen Zone des *Asteroceras obtusum* (SOW.) erwähnt der Autor auch einen Vertreter des Genus *Epophioceras* SPATH.

Diese Angaben sprechen dafür, daß *Epophioceras* in einem engen stratigraphischen Bereich vorkommt und sich somit zur Gliederung gut eignet.

Die Gegebenheiten in Frick (Kt. Aargau) lassen sich nur mit Vorbehalt mit denjenigen im Klettgau vergleichen. Der obere Abschnitt der „Arietenkalke" in Frick besteht aus einer Wechselfolge von Kalkmergelbänken, denen sandige Mergel zwischenlagern. Die Abfolge wird gegen das Hangende hin durch eine 12 ± 5 cm mächtige Muschelschillage abgegrenzt, die der „Muscheltrümmerbank" lithofaziell sehr nahe steht. Ungefähr 55 cm unterhalb dieser Schicht tritt *Promicroceras planicosta* (SOW.) (vgl. Abb. 2 u. Taf. 2, Fig. 3) auf. Ein fraglicher Rest (Windungsbruchstück) von *Asteroceras obtusum* (SOW.) fand sich in der Muschelschillage. Eine 10 ± 5 cm mächtige Mergellage, ohne Muschelschill, leitet zu den grauen Obtusus-Tonen über.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Bemerkungen zur Gliederung

W. T. Dean, D. T. Donovan & M. K. Howarth (1961, 454) billigen den Vertretern der Familie der Eoderoceratidae Spath 1929 im Vergleich zur Unterfamilie der Asteroceratinae Spath 1946 einen bedeutend weniger hohen stratigraphischen Leitwert zu. *Promicroceras planicosta* (Sow.) ist nach obigen Autoren in der *obtusum*- sowie in der *stellare*-Subzone zu finden. Dasselbe Ergebnis ist auch der Arbeit W. D. Lang & L. F. Spath (1926, 159) zu entnehmen. Sie eignen sich zwar zur Charakterisierung von Zonen, jedoch nicht von Subzonen.

Der geringere Leitwert von *Promicroceras* ist auch aus meinen Aufsammlungen ersichtlich. Sichere Belege von *Promicroceras planicosta* (Sow.) treten wie oben erwähnt im Klettgau bereits in der obersten Arietenkalkbank auf. Stratigraphisch höher, in der „Muscheltrümmerbank", beschreiben K. Hoffmann (1964, 140) und der Autor (S. 15) aus dem Wutachgebiet Ammoniten, die in den Formenkreis *Promicroceras capricornoides* (Qu. 1883, Taf. 17, Fig. 11) zu verweisen sind. Damit wird zumindest für den südbadischen Raum und den Klettgau die Stellung der *capricornoides*- und der *planicosta*-Subzone (sensu K. Hoffmann 1964, Tab. 1) in Frage gestellt. Diese Umstellung der Subzonenfolge ändert an der Zonengliederung des Lotharingium sensu E. Haug (1910) nichts.

Unter diesen Umständen kommt den Funden von drei Vertretern des Genus *Epophioceras* Spath 1924, das zur Unterfamilie der Asteroceratinae Spath gehört, aus dem oberen Bereich der Arietenkalke der Profile 16 und 17 eine besondere stratigraphische Bedeutung zu (vgl. S. 13, Taf. 1, Fig. 1 a, b; Taf. 2, Fig. 1).

Für eine mögliche Gliederung der Grenzprofile im Klettgau können zusammenfassend die folgenden Schlüsse gezogen werden:

1.) Zumindest die obersten 30 cm der Arietenkalke und die „Muscheltrümmerbank" (F. Schalch 1880) sind im Klettgau der *obtusum*-Zone zuzuordnen; von dieser Zone ist die *stellare*-Subzone sicher nachgewiesen. Nach der Definition von E. Haug (1910, 148 f.) gehört dieser Profilbereich damit in das Unter-Lotharingium oder nach der englischen Nomenklatur in das untere Upper-Sinemurian. Die „Muscheltrümmerbank" (F. Schalch 1880) ist somit entgegen K. Hoffmann (1964, 140) in die *obtusum*-Zone zu stellen.

2.) Formen wie *Microderoceras birchi* (Sow.) sind für das tiefste Lotharingium maßgebend. Die Grenze zwischen der *turneri*- und der *obtusum*-Zone verläuft somit innerhalb der obersten Arietenkalkbankfolge. Die Grenze ist damit nicht an bestimmte lithologische Grenzen gebunden.

3.) Im Klettgau ist aufgrund der Funde von *Promicroceras* eine Untergliederung des Unter-Lotharingium von unten nach oben in die Subzonen des *Promicroceras capricornoides* (Qu.) und *P. planicosta* (Sow.) fragwürdig.

4.) Erstmals konnte im Klettgau und im südbadischen Raum *Epophioceras longicella* (Qu.) nachgewiesen werden, und zwar in der obersten Arietenkalkbankfolge in der auch *Promicroceras planicosta* (Sow.) erscheint. *Epophioceras longicella* (Qu.) wird in Frankreich und in England in die *obtusum*-Zone bzw. *stellare*-Subzone gestellt.

5.) Sichere Funde von *Caenisites brooki* (Sow.) und *Caenisites turneri* (Sow.), wichtige Leitformen des tiefsten Lotharingium, fehlen bisher im Untersuchungsgebiet (vgl. ferner K. Hoffmann 1964, 137).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

3, 4. Beschreibung der wichtigsten Ammonoideen

Vorbemerkung: Die den Kurzbeschreibungen vorangestellten Literaturhinweise erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Es seien damit vielmehr Vergleichsmöglichkeiten aufgezeigt, die im Verlaufe der Bestimmung wegweisend waren.

Abkürzungen: Dm = Durchmesser
Nw = Nabelweite
Wh = Windungshöhe
Wb = Windungsbreite
R/2 = Zahl der Rippen pro halber Umgang

Sämtliche Maßangaben sind in Millimeter angegeben. Der Klammerausdruck nach der Nw bedeutet deren prozentualen Anteil am Durchmesser (Dm = 100 %).

Familie Arietitidae Hyatt 1874
Unterfamilie Asteroceratinae Spath 1946
Gattung *Epophioceras* Spath 1924

Epophioceras longicella (Quenstedt 1883)

Taf. 1, Fig. 1 a, b; Taf. 2, Fig. 1

Vgl. F. A. Quenstedt 1883, 89; Taf. 12, Fig. 5.
Holotypus (Nr. Ce 5/12/5 Sammlung Quenstedt, Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Tübingen)
Vgl. L. F. Spath 1924, 204 f.
Vgl. S. Guérin-Franiatte 1966, 331 f.; Taf. 219—221.
(Neuabbildung des Holotypus auf Tafel 219).

Maßtabelle	DM	Nw	Wh	Wb	Dm/Wh	Dm/Wh	Wh/Wb	R/2
Holotypus (nach Guérin-Franiatte 1966; Taf. 219)	91,0	62,5 (69)	17	17	5,4	5,4	1,0	23
Bu 106	93,2	65,8 (70)	16,7	16,5	5,6	5,6	1,0	21
Bu 106 A	115,9	76,6 (66)	20,0	19,2	5,8	6,0	1,0	22

Beschreibung: Die vorliegenden Exemplare lassen sich ohne weiteres durch den folgenden Merkmalskomplex von den ihnen morphologisch nahestehenden Gattungen *Vermiceras* Hyatt und *Metophioceras* Spath klar trennen.

Die Rippen sind kräftig ausgebildet und stark nach der Mündung hin geschwungen. Radiale Rippen fehlen. Einzelne berühren sich an der Basis mit der vorhergehenden. Sie tragen keine Knoten und sind in ihrer Höhe und Dicke über die ganze Flanke gleichmäßig ausgebildet. Vergleiche ferner die Rippenverteilungskurve in Abb. 3.

Der Kiel auf der Externseite und die beidseits begleitenden Furchen sind nur schwach ausgebildet (vgl. Abb. 4; Taf. 1, Fig. 1 b). Vgl. ferner S. Guérin-Franiatte (1966, 331). Der Windungsquerschnitt ist im allgemeinen rundlich bis schwach hochoval (vgl. Abb. 4). Die Lobenlinie ist auf den gefundenen Exemplaren nur unvollständig sichtbar. Es lassen sich jedoch deutliche Übereinstimmungen zu der von A. Thévénin (1907, 22; Taf. 7, Fig. 4—5) abgebildeten erkennen.

Untersuchtes Material: 3 Exemplare

Bu 106/Bu 106 A	Profil 16 Schleitheim/Buckforen (Kanton Schaffhausen).
L 3 (Windungsfragment)	Profil 17 Gächlingen/Lugmer (Kanton Schaffhausen).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

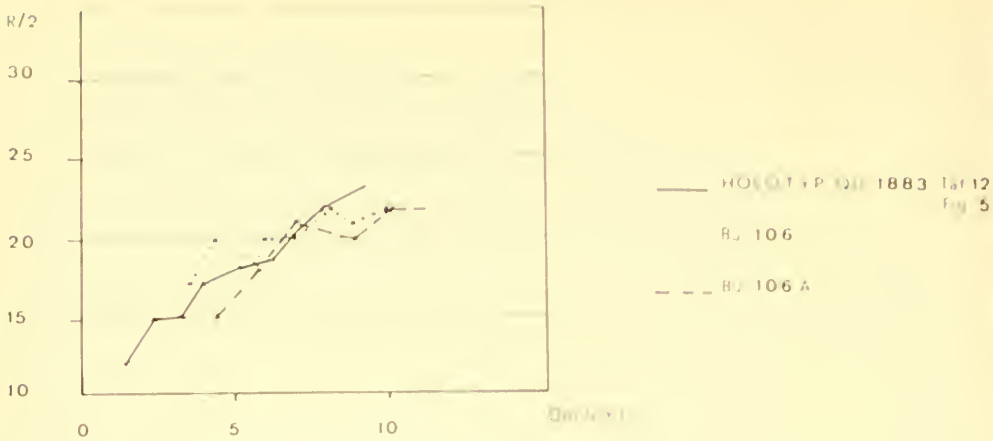


Abb. 3. Rippenverteilungskurve von *Epophioceras longicella* (Qu.) (Bu 106, Bu 106 A) im Vergleich zum Holotypus

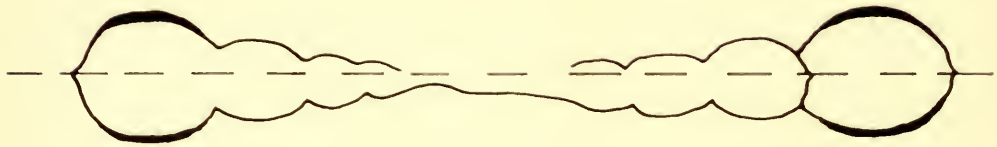


Abb. 4. Axialschnitt (nat. Größe) von *Epophioceras longicella* (Qu.) (Bu 106 A, Exemplar von Taf. 1, Fig. 1 a, b).

Vorkommen: *obtusum*-Zone. Vgl. Abb. 2, Profile 16, 17.

Familie Eoderoceratidae Spath 1929
Unterfamilie Xipheroceratinae Spath 1925
Gattung *Promicroceras* Spath 1925

Promicroceras planicosta (Sowerby 1814)

Taf. 2, Fig. 2 a, b u. Fig. 3

Vgl. J. Sowerby 1814, Mineral Conchology, 167; Taf. 73, Fig. 1—5.
Vgl. E. Dumortier 1867, 166; Taf. 25, Fig. 1—3.
Vgl. F. A. Quenstedt 1883, 130; Taf. 17, Fig. 12.
Vgl. L. F. Spath 1925, 299 f.; Fig. 8, 9.

Maßtabelle	Dm	Nw	Wh	Wb	Dm/Wh	Dm/Wb	Wh/Wb	R/2
L 1 a	11,0	5,3 (48)	3,4	3,4	3,2	3,2	1,0	11
L 1 b	11,3	5,4 (49)	3,4	3,3	3,3	3,3	1,0	11?
F 85	9,4	4,7 (50)	2,6	—	3,6	—	—	—
F 112	23,2	11,1 (48)	5,8	—	4,0	—	—	12

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Beschreibung: Die 7 gefundenen Exemplare weisen die für die Spezies *planicosta* (Sow.) typischen Merkmale auf. Die Rippen verbreitern sich über der Externseite. Die dabei entstehenden rhombenförmigen Flächen berühren sich leicht. Der Rippenverlauf ist streng radial. Bis zu einem Durchmesser von 2,5 mm sind die Windungen glatt. Die Lobenlinie ist auf keinem der untersuchten Exemplare sichtbar.

Untersuchtes Material: 7 Exemplare

L 1 a, b/L 8 a, b Profil 17 Gächlingen/Lugmer (Kanton Schaffhausen).
F 85, F 90, F 112 Profil 25 Frick/Ziegeleitongrube (Kanton Aargau).

Aus dem Profil 16 (Schleitheim, Buckforen) stammt aus der „Muscheltrümmerbank" ein Windungsbruchstück, das mit Sicherheit dem Genus *Promicroceras* SPATH zuzuordnen ist. Aus demselben Profil stammt ferner noch ein wenig gut erhaltenes Stück (Bu VI/16) 22 cm unterhalb der „Muscheltrümmerbank", das nur mit Vorbehalt in den Formenkreis um *Promicroceras* gestellt werden kann.

Vorkommen: Vgl. Abb. 2, Profile 16, 17 und 25.

Promicroceras cf. *capricornoides* (Qu.)

Taf. 2, Fig. 4

Vgl. F. A. QUENSTEDT 1883, 129; Taf. 17, Fig. 11 (Holotypus).
Vgl. D. T. DONOVAN 1955, 32.

Maßtabelle:	Dm	Nw	Wh	Wb	Dm/Wh	Dm/Wb	Wh/Wb	R/2
Mu 12	21,0	9,4 (45)	5,5	—	3,8	—	—	11

Beschreibung: Es liegt mir nur ein äußeres Windungsbruchstück vor. Der Grad der Einrollung sowie der hochovale Windungsquerschnitt und die Berippung lassen eine Zuordnung zur genannten Spezies als möglich erscheinen.

Untersuchtes Material: 1 Exemplar

Mu 12 Profil Mundelfingen/oberes Aubachtal (Südbaden).

Vorkommen: „Muscheltrümmerbank" (F. SCHALCH 1880), *obtusum*-Zone. Vgl. Abb. 2, Profil 3.

4. Literatur

ARKELL, W. J. (1956): Jurassic Geology of the World. 806 S., 46 Taf., 102 Abb., 27 Tab.; Edinburgh & London (Oliver & Boyd).

— (1957): In: W. J. ARKELL, B. KUMMEL & C. W. WRIGHT: Mesozoic Ammonoidea. — In: R. C. MOORE (Hrsg.): Treatise on Invertebrate Paleontology, L, S. L 80—L 490, Abb. 124—558; Lawrence/Kansas.

Colloque du Jurassique à Luxembourg 1962 (1964): Résolutions du Colloque. — (Internat. Geologen-Kongreß über den Jura, Luxemburg 1962). 81—83; Luxembourg (Imp. St.-Paul).

DEAN, W. T., DONOVAN, D. T. & HOWARTH, M. K. (1961): The liassic ammonite zones and subzones of the north-west European province. — Bull. Brit. Mus. (Natural History), Geol., 4/10, 435—505, Taf. 63—75; London.

DONOVAN, D. T. (1955): Révision des espèces décrites dans la „Monographie des Ammonites" (Lias inf.) de P. REYNÈS. — Mém. Soc. géol. France, N. S. 73, 1—45, 2 Taf.; Paris.

DONZE, P., LAUGIER, R., MOUTERDE, R., RUGET, C., SAUPE, F. & SIGAL, J. (1967): Étude du Lotharingien de la région type (Sondage de Laneuveville-Devant-Nancy/M.-et-M.). — Sci. de la Terre, 12/1—2, 144 S., 14 Taf., 16 Abb., 17 Tab.; Nancy.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

DUMORTIER, E. (1869): Etudes paléontologiques sur les dépots jurassiques du Bassin du Rhône. 1 u. 2 (Infra-Lias), 252 S., 50 Taf.; Paris.

FIEGE, K. (1929): Die Biostratigraphie der Arietenschichten Nordwestdeutschlands und Württembergs. — Palaeontographica, 71, 67—116, 21 Taf., 4 Abb., Stuttgart.

FRANK, M. (1930): Beiträge zur Stratigraphie und Palaeogeographie des Lias α in Süddeutschland. — Mitt. geol. Abt. Württ. statist. Landesamt, 13, 242 S., 3 Taf., 1 Tab.; Stuttgart.

GUÉRIN-FRANIATTE, S. (1966): Ammonites du Lias inférieur de France. Psiloceratacea: Arietitidae. 455 S., 231 Taf., 190 Abb.; Paris (Nat. Rech. Sci.).

HAUG, E. (1910): Traité de Géologie, 2/2, 929—1396, Paris (Armand Colin).

HOFFMANN, K. (1964): Die Stufe des Lotharingien (Lotharingium) im Unterlias Deutschlands und allgemeine Betrachtungen über das „Lotharingien". — In: Colloque du Jurassique à Luxembourg 1962, 135—160, 1 Abb., 1 Tab., Luxembourg.

KLINGLER, W. (1962): Lias Deutschlands. — In: H. BARTENSTEIN: Leitfossilien der Mikropaläontologie. 1, 73—122, 2. Tab. 7—8, Taf. 9 b, Berlin (Borntraeger).

LANG, W. D., & SPATH, L. F. (1926): The Black Marl of Black Ven and Stonebarrow. — Quart. J. Geol. Soc., 82, 141—187, Taf. 8—11, London.

MAUBEUGE, P. L. (1948): Le Lotharingien en Lorraine Centrale. — C. R. Acad. Sci. Terre, 228, 411—413; Paris.

MOESCH, C. (1867): Geologische Beschreibung des Aargauer Jura und der nördlichen Gebiete des Kantons Zürich. — Beitr. geol. K. Schweiz, 4, 319 S., 10 Taf.; Bern.

MOUTERDE, R. & TINTANT, H. (1961): Le Sinémurien de Semur. — In: Colloque sur le Lias français, 4, 287—295; Paris.

— (1971): Les Zones du Jurassique en France. — C. R. Sommaire d. Séances de la Soc. géol. France, 6, 1—27; Nancy.

OPPEL, A. (1856—1858): Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands. — Jh. Ver. vaterl. Naturkde. Württemb., 12, 121—556; 13, 141—396; 14, 129—291; 64 Tab., 1 Kt.; Stuttgart.

ORBIGNY, A. DE (1842—1851): Terrains jurassiques. I. Céphalopodes. 642 S., 234 Taf.; Paris (Masson).

QUENSTEDT, F. A. (1883—1885): Die Ammoniten des Schwäbischen Jura. 1. Der Schwarze Jura, 440 S., 53 Taf.; Stuttgart.

REYNÈS, P. (1879): Monographie des Ammonites du Lias. — Atlas, 58 Taf.; Paris.

SCHALCH, F. (1880): Die Gliederung der Liasformation des Donau-Rheinzuges. — N. Jb. Miner. Geol. Paläont., 1, 177—266; Stuttgart.

— (1916): Erläuterungen zu Blatt Wiechs-Schaffhausen (Nr. 145) der geologischen Spezialkarte des Großherzogtums Baden. 160 S., 5 Taf.; Heidelberg.

SCHLATTER, R. (1975): Geologische und palaeontologische Untersuchungen im unteren Lias des Donau-Rheinzuges und im Kanton Aargau. — Diplomarbeit, Universität Zürich. — [Mskr.]

SÖLL, H. (1957): Stratigraphie und Ammonitenfauna des mittleren und oberen Lias beta (Lotharingien) in Mittel-Württemberg. — Geol. Jb., 72, 367—434, 2 Tab., 49 Abb., 4 Taf.; Hannover.

SPATH, L. F. (1923): The Ammonites of the Shales-with-„Beef". — Quart. J. Geol. Soc., 79, 66—68; London.

— (1924): The Ammonites of the Blue Lias. — Geol. Assoc., Proc., 35/3, 186—211, Taf. 18; London.

— (1925): Notes on Yorkshire Ammonites. VI. On *Ammonites planicosta* SOWERBY. — Naturalist, 1925, 299—306, Abb. 8 u. 9; London.

THÉVÉNIN, A. (1907): Types du Prodrome de paléontologie stratigraphique universelle de D'ORBIGNY. — Ann. Paléont. 2/2, 89—96, 3 Abb., Taf. 7—8; Paris.

WALLISER, O. H. (1956): Chronologie des Lias alpha$_3$ zwischen Fildern und Klettgau (Arietenschichten, SW-Deutschland). — N. Jb. Geol. Paläont., Abh., 103/1/2, 181—222, 3 Taf., 5 Abb., 5 Beil.; Stuttgart. — [1956 a]

— Stratigraphie des Lias alpha$_3$ zwischen Fildern und Klettgau (Arietenschichten, SW-Deutschland). — N. Jb. Geol. Paläont., Abh., 103/3, 281—311, 3 Taf., 4 Abb., 2 Tab., 2 Beil.; Stuttgart. — [1956 b]

WRIGHT, T. (1878—1886): Monograph on the Lias Ammonites of the British Islands. — Palaeontogr. Soc. Mon., 503 S., 88 Taf.; London.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

WUERTENBERGER, L. (1867): Die Schichtenfolge des Schwarzen und Braunen Jura im Klettgau. — N. Jb. Miner. Geol. Paläont., **1867**, 39—59; Stuttgart.

ZEISS, A. (1965): Über Ammoniten aus dem Sinémurien Südwest-Frankens. — Geol. Bl. NO-Bayern, **15**, 22—50, 3 Abb., Taf. 2; Erlangen.

Anschrift des Verfassers:

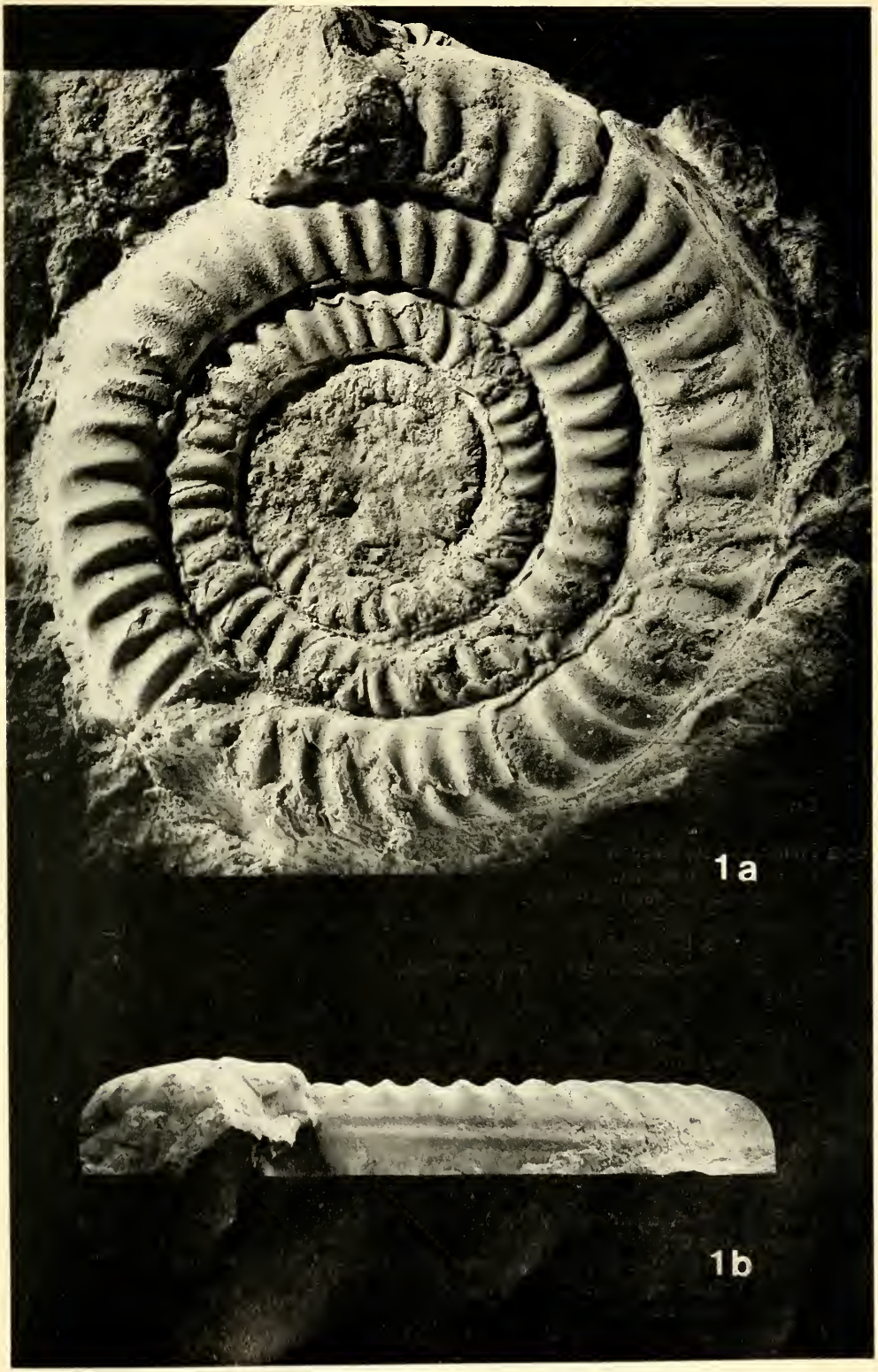
Dipl.-Geol. Rudolf Schlatter, Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart, Geologisch- Paläontologische Abteilung, D - 714 Ludwigsburg, Arsenalplatz 3.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Tafel 1

Fig. 1 *Epophiceras longicella* (Qu.)
Exemplar mit unvollständig erhaltener Wohnkammer, Ober-Sinemurium (*obtusum*-Zone).
Profil 16 (Schleitheim, Buckforen) Kt. Schaffhausen.
a. Lateral-, b. Externansicht (nat. Größe).
Paläontologisches Institut der Universität Zürich,
B u 106 A.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Tafel 2

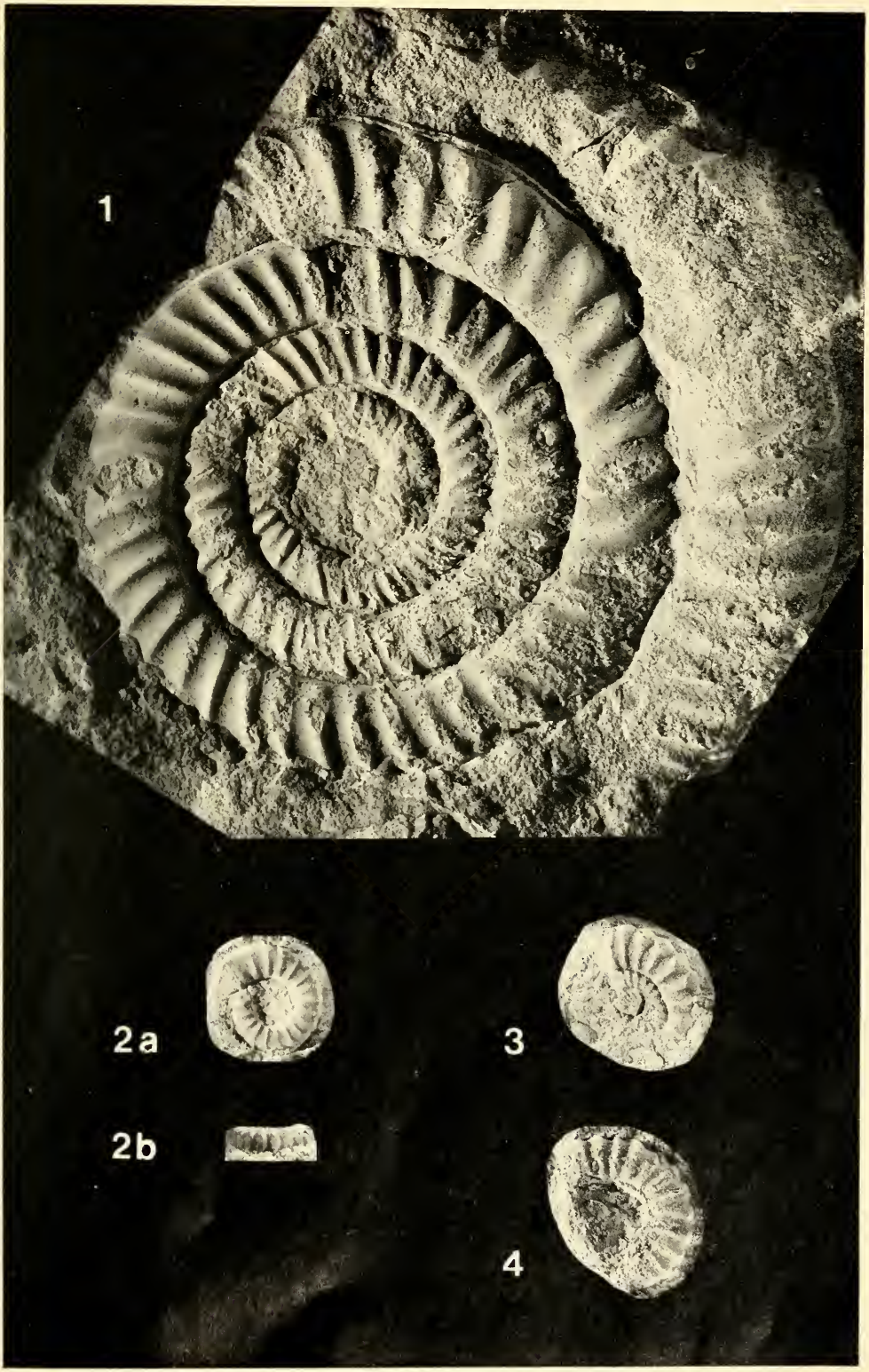
Fig. 1 *Epophioceras longicella* (Qu.)
Exemplar mit unvollständig erhaltener Wohnkammer. Ober-Sinemurium (*obtusum*-Zone).
Profil 16 (Schleitheim, Buckforen) Kt. Schaffhausen.
Lateralansicht (nat. Größe).
Paläontologisches Institut der Universität Zürich,
B u 106.

Fig. 2 *Promicroceras planicosta* (Sow).
Gekammertes Exemplar.
Ober-Sinemurium (*obtusum*-Zone).
Profil 17 (Gächlingen, Lugmer) Kt. Schaffhausen.
a. Lateral-, b. Externansicht (Vergr. 1,3-fach).
Paläontologisches Institut der Universität Zürich,
L 1 a.

Fig. 3 *Promicroceras planicosta* (Sow.).
Innenwindung (?).
Ober-Sinemurium (*obtusum*-Zone?).
Profil 25 (Frick, Ziegeleitongrube) Kt. Aargau.
Lateralansicht (nat. Größe).
Paläontologisches Institut der Universität Zürich,
F 112.

Fig. 4 *Promicroceras* cf. *capricornoides* (Qu.).
Innenwindung (?).
„Muscheltrümmerbank" (F. Schalch 1880) (*obtusum*-Zone).
Profil 3 (Mundelfingen, Aubächle) Südbaden.
Lateralansicht (nat. Größe).
Paläontologisches Institut der Universität Zürich,
Mu 12.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Stuttgarter Beiträge Naturkunde Serie B [Paläontologie]

Jahr/Year: 1976

Band/Volume: 21_B

Autor(en)/Author(s): Schlatter Rudolf

Artikel/Article: Die Stufe des Lotharingium im unteren Lias des Klettgau (Kanton Schaflfhausen, Schweiz) 1-21