PALAEONTOGRAPHICA

BEITRÄGE
ZUR
NATURGESCHICHTE DER VORZEIT

Herausgegeben von

J. F. POMPECKJ
in Berlin.

Unter Mitwirkung von

F. Broili, H. Rauff und G. Steinmann
als Vertretern der Deutschen Geologischen Gesellschaft.

Einundsiebzigster Band.

Mit 28 Tafeln, 4 Textfiguren und 1 Tabellenbeilage.

Stuttgart.
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Erwin Nägele) G. m. b. H.
1929.

Inhalt.

Erste und zweite Lieferung 1928.

Seite

Quenstedt, Werner, Über Erhaltungszustände von Muscheln und ihre Entstehung. (Mit Taf. I, II) 1— 65

Dritte Lieferung 1929.

Fiege, K., Die Biostratigraphie der Arietenschichten Nordwestdeutschlands und Württembergs. (Mit 4 Textfiguren und Taf. III—XXIV) . 67—116

Vierte bis sechste Lieferung 1929.

Wegele, Ludwig, Stratigraphische und faunistische Untersuchungen im Oberoxford und Unterkimmeridge Mittelfrankens. I. Stratigraphischer Teil. (Mit Taf. XXV—XXVIII [I - IV] und 1 Tabellenbeilage) . . 117—210 (1—94)

DIE BIOSTRATIGRAPHIE DER ARIETENSCHICHTEN NORDWESTDEUTSCHLANDS UND WÜRTTEMBERGS.

VON

KURT FIEGE.

MIT 4 TEXTFIGUREN UND TAF. III—XXIV.

Inhalt.

	Seite
Einleitung	67
Morphologisch-systematischer Teil	68
Versuch der Stammesgeschichte der Arieten	95
Regionale Verbreitung der Arieten im deutschen Anteil des Mitteleuropäischen Beckens	98
Bemerkungen über die Breitenreichweite der Zeitglieder der Arieten	98
Über den Zonenbegriff	100
Paläogeographie der Arietenschichten Württembergs	104
„ „ „ Nordwestdeutschlands	106

Anlagen.

Photographische Wiedergabe einiger Arieten (Taf. III—VII).
Windungsquerschnitte der Arieten (Taf. XVI).
Lobenlinien der Arieten (Taf. VIII—XV).
Fazieskarte der Arietenschichten Nordwestdeutschlands (Taf. XVII).
„ „ „ Nordwürttembergs (Taf. XVIII).
Profiltafeln Nordwestdeutschlands und Württembergs (Taf. XIX—XXIII).
Biostratigraphische Tabelle der Arieten (Taf. XXIV).

Einleitung.

Der Zweck der vorliegenden Arbeit ist eine ins einzelgehende Zonengliederung der Arietenschichten Württembergs und Nordwestdeutschlands und im Zusammnenhang damit die Untersuchung der Phylogenie der in den deutschen Ablagerungen vorkommenden Arieten. Dazu war erstens in einer großen Anzahl von Profilen die Zeitfolge der einzelnen Formen genau festzulegen, d. h. Schicht für Schicht der Fossilinhalt zu bestimmen; die Stücke der Museen kamen nur als Ergänzungen des genau horizontiert gesammelten

Materials in Betracht. Zweitens mußten alle der Beobachtung zugänglichen Charaktere der Formen zur Untersuchung herangezogen werden unter besonderer Berücksichtigung der Ontogenie. Auf diesen Grundlagen ergab sich dann die Zusammenfassung bezw. Abgrenzung der Formen. Im Gegensatz zu der sonst oft üblichen Artspalterei waltete das Bestreben vor, auf Grund morphologischer und stratigraphischer Befunde natürliche Gruppen zusammenzufassen. Die im morphologisch-systematischen Teil binomenklatorisch bezeichneten Formengruppen stellen den Wert von Zeitgliedern im Sinne SALFELD's (Mutationen WAAGEN's) dar, die in einem oder mehreren Charakteren sich konstant von darüber- oder darunterliegenden, in genetischem Zusammenhange stehenden Zeitgliedern unterscheiden. Innerhalb der Zeitglieder macht sich eine mehr oder weniger große Variabilität bemerkbar, die mit SALFELD als Breitenreichweite bezeichnet wird.

Aus den stratigraphisch-phylogenetischen Beobachtungen in Verbindung mit den petrographischen Befunden resultieren die den Schluß der Arbeit bildenden paläogeographischen Ergebnisse.

Morphologisch-systematischer Teil.

Arietites longidomus Qu.

Windungsquerschnitt Nr. 2 (Taf. XVI). Lobenlinie Taf. X.

1885 *Arietites*[1] *longidomus* QU., Amm. S. 50. Taf. 6 Fig. 1, 2.
1889 *Caloceras longidomum* HYATT. S. 143.

Rippentyp: Rippen wenig erhaben, im Querschnitt kaum halbkreisförmig, in der Jugend fast gestreckt, bei 10—12 mm Umgangshöhe deutlicher bogig werdend; von der Knotenstelle ab deutlich vorgezogen, schwach verbreitert und abschwächend bis zu den äußeren Kielen verlaufend. Statt der Knoten schwache Anschwellung. Rippenabstand im allgemeinen gleichbleibend.

Umgänge: Umgänge in der Jugend rundlich, Externseite gerundet, Kiel und Furchen seicht. Im Alter Querschnitt höher werdend, oval. Mittelkiel schwach rundlich, Furchen seicht, Außenkiel flacher als Mittelkiel. Umgänge wenig involut, so daß die Knotenstelle sichtbar ist; langsam zunehmend.

Lobentyp: Zweispitziger I lang und schmal, durch eine Anzahl schräg nach unten gerichteter, ungleichwertiger Zacken (bis 7) zerteilt, von denen das unterste Paar den Internlobus im Verhältnis 2 : 1 teilt. Das untere Drittel des I durch kleinbleibende Zäckchen zerteilt. Die Ungleichwertigkeit der Zacken und die Ausbildung der Lobenspitze gibt dem I sein besonders Gepräge. Nach dem vorliegenden Material konnte eine Ontogenie der Lobenlinie nicht festgestellt werden. Nach der Analogie der Arieten mit gleichem Lobentyp dürfte die Lobenformel lauten:

$$E\ L\ u_2\ u_3 — s\ u_1\ I.$$

Die Innensättel sind durch 2—3 Inzisionen zerteilt. L dreispitzig, ziemlich schlank, kürzer als E oder E an Länge fast erreichend. Im ganzen zeigt die Lobenlinie eine weitgehende Zerschlitzung, indem die Sättel- und Lobeninzisionen weiter durch Zacken zweiter Ordnung zerteilt werden.

---

[1] *Arietites* gleich *Ammonites* der älteren Autoren.

Arietites brevidorsalis Qu.

Windungsquerschnitte Nr. 3 und 4 (Tafel XVI). Lobenlinie Taf. X.

1849 *Arietites multicostatus* Sow. em. Qu., Cephalopoden. S. 78.
1858 „ *multicostatus* Sow. em. Qu., Jura. S. 67. Taf. 7 Fig. 2.
1862 „ *Deffneri* Oppel, Paläont. Mitt. I. S. 131. Taf. 40 Fig. 1.
1879 „ *Deffneri* Oppel bei Reynés. Taf. 19 Fig. 1—8.
1885 „ *multicostatus brevidorsalis* Qu., Amm. S. 52. Taf. 6—7.

Rippentyp: Typ des *Ar. longidomus*; doch treten die Knoten, die bei *Ar. longidomus* nur durch eine Anschwellung angedeutet waren, deutlich hervor. Bei einigen Formen sind die Knoten auch weniger deutlich. Eine korrelative Beziehung zwischen Knotenausbildung und Gestaltung des L konnte nicht festgestellt werden. Auf den Altersumgängen werden die Rippen flach wellenförmig und können vollständig verschwinden.

Umgänge: Grundtyp des *Ar. longidomus*. Zum Unterschied von dieser Form im Querschnitt schlanker, Flanken mehr oder weniger konvergierend, besonders deutlich auf den Altersumgängen. Umgänge schneller zunehmend, als bei *Ar. longidomus*. Wenig involut. Die Formen werden im allgemeinen größer als *Ar. longidomus*.

Lobentyp: Typ des *Ar. longidomus*. Die Weiterentwicklung gibt sich durch eine bedeutende Zerschlitzung der Sättel und Loben kund. I entsprechend dem I des *Ar. longidomus* ausgebildet. Das Hauptcharakteristikum des Zeitgliedes ist der schmale, einspitzige L, der länger ist als E. Die Einspitzigkeit ist dadurch bedingt, daß die mittlere der drei Zacken tief nach unten gezogen wird. In der ontogenetischen Entwicklung ist der Übergang vom Typ des *Ar. longidomus* zum brevidorsalen Typ zu beobachten. Quenstedt's Original, Ammoniten, Tafel 6 Fig. 5 zeigt allerdings schon in der Jugend die typische Einspitzigkeit des L und somit auch die größere Länge. Wahrscheinlich handelt es sich bei dieser Form, die allerdings ein Unikum darstellt, um eine frühzeitige Auslösung des Alterscharakters.

Bemerkungen zur Literatur: Schon Quenstedt (38) sagt S. 53, daß die von Wright (66) S. 275 als *multicostatus* beschriebene Formengruppe nichts mit seinen als *multicostatus brevidorsalis* bezeichneten zu tun hat. Ebenso hat Hyatt (19) S. 179 die Quenstedt'sche Form, die er als *Coroniceras lyra* bezeichnet, nicht erkannt. Der Rippentyp der von Hyatt abgebildeten Form weist auf die Gruppe des *Ar. Bucklandi*; auch die Lobenlinie stimmt nicht mit den württembergischen Formen überein. Die von Reynés (40) Tafel 19, Fig. 1—8 dargestellten Formen (*Ar. Deffneri* Opp.) sind den Quenstedt'schen Abbildungen gleich. Die Lobenlinie, Fig. 8, ist eine Kopie der von Oppel a. a. O. abgebildeten. Wähner (63) führt Bd. IX S. 16 *Ar. Deffneri* Opp. aus der Zone des *Ar. Bucklandi* bei Adnet an. Da jedoch bei ihm angegeben wird, daß E länger ist als L, so ist es fraglich, ob er die Form richtig gedeutet hat.

Arietites Scylla Reynés.

Bilder Nr. 1 und 2 (Taf. III). Windungsquerschnitt Nr. 5 (Tafel XVI). Lobenlinien Taf. XI.

1843 *Turilites Boblayi* d'Orb. S. 178. Taf. 41.
1856 *Arietites spiratissimus* Qu. em. Hauer. S. 18. Taf. 3 Fig. 1—3.
1879 „ *Scylla* Reynés. Taf. 14 Fig. 13—25.
1879 „ *spiratissimus* Qu. bei Reynés. Taf. 4 Fig. 22—25.
1879 „ *spiratissimus* Qu. bei Reynés. Taf. 15 Fig. 22—25.
1885 „ *spiratissimus* Qu., Amm., ungefurchte und kranke Formen. S. 93. Taf. 12 Fig. 5, 10, 11; Taf. 13 Fig. 1—6.
1888 „ *Scylla* Reynés bei Wähner. Bd. VI. S. 309. Taf. 25 Fig. 7, 8.

Rippentyp: Die jüngsten Umgänge sind glatt, bei ca. 1,5 mm Umgangshöhe zeigen sich die ersten Rippen. Sie sind gestreckt und laufen radial bis schwach vorgezogen über die Flanken, ohne Knotenbildung ziemlich schroff an der Externseite abbrechend. Die Rippen stehen sehr dicht, so daß der Interkostalraum kleiner erscheint als die Rippenbasis. Im Querschnitt gerundet-halbkreisförmig. Im Laufe der ontogenetischen Entwicklung behalten die Rippen im allgemeinen den Typ bei, nur daß sie relativ flacher werden und weiter stehen, so daß der Interkostalraum größer ist als die Rippenbasis. Häufig sind die Rippen stärker vorgezogen. Im Alter wird eine gewisse Biegung dadurch erreicht, daß die Rippen von der Knotenstelle ab verflachend schräg nach vorne laufen (im Sinne der Anwachsstreifen), um allmählich auf der Externseite zu verschwinden und zwar dort, wo bei wohlgekielten Formen die äußeren Kiele liegen würden. Bei den weitrippigen Varianten sind die Rippen, abgesehen von den Jugendumgängen, die die typische Ausbildung zeigen, plumper; daher im Querschnitte flacher. Sie erinnern in gewisser Weise an den Rippentyp des *Psiloceras Johnstoni* Sow.

Umgänge: Umgänge in der Jugend breiter als hoch, flach, schwach gerundet. Externseite zunächst ohne jede Spur eines Kiels, der sich bei 5—7 mm Umgangshöhe zuerst fein heraushebt. Im Verlauf der ontogenetischen Entwicklung werden die Querschnitte schlanker: über ein gerundet-quadratisches, gerundet-rechteckiges Stadium bis zum Oval. Auf den Altersumgängen ist der Kiel rundlich breit, sehr wenig erhaben. Furchenandeutung nur sehr schwach. Umgänge langsam zunehmend. Involubilität etwas größer als bei *Ar. longidomus* doch geringer als bei *Ar. Bucklandi.*

Lobentyp: Zweispitziger I lang und schmal, durch eine Anzahl (bis 5) gleichwertiger Zacken zerteilt, dem internen u um ein Drittel bis ein Halb an Länge überragend. Die Innensättel durch zwei Inzisionen zerteilt. Loben und Sättel ziemlich breit angelegt. L dreispitzig. Der von L nahtwärts gelegene Sattel, der höher ist als der Sattel L—E durch höchstens 5 flache Einkerbungen zerteilt. Die einzelnen Zacken der Loben können schwach untergeteilt sein, zwischen L und E drei Inzisionen, von denen der letzte, dem E angelagerte, nur als flache Kerbe besteht, während die dem L angelagerte die größte ist. E den L um ¼—½ (im Laufe der ontogenetischen Entwicklung) an Länge überragend. Mediansattel tief und daher schmal. E durch 4—5 Zacken zerteilt, Lobenformel E L u_2 u_3—s u_1 I.

Bemerkungen zur Literatur: Diese Form findet sich in den Sammlungen immer wieder als *Ar. liasicus* d'Orb. bezeichnet. Die Verkleinerung des d'Orbigny'schen Originals um die Hälfte, die Ähnlichkeit in der Ausbildung der Rippen, der Externseite und der Umgänge haben diesen Irrtum verursacht, dem auch Oppel (29) S. 78 unterlag. Aber *Ar. liasicus* d'Orb. liegt unter den Arietenschichten, wie Lapparent, Traité de Géologie. S. 1108, angibt. Aber auch die Lobenlinie weist bedeutende Unterschiede auf: der schlanke einspitzige L ist länger als E, die Umschlagloben stehen deutlich suspensiv, die Sättel sind stark zerschlitzt (vgl. d'Orbigny (31) Tafel 48, v. Hauer (18) Tafel 5 Fig. 6, Reynés (46) Tafel 6 Fig. 11). Dagegen stimmen die württembergischen Formen vorzüglich mit denen von Renyés (46) Tafel 14 Fig. 13—25 überein, so daß die Übertragung dieses Namens genügend gerechtfertigt erscheint. Wähner (63) hat in den nordöstlichen Alpen die Form ebenfalls wiedergefunden. Quenstedt (39) hat diese schwachgekielten Formen zusammen mit seinem *Ar. spiratissimus* unter einem Namen zusammengefaßt. Dazu sind wir aber auf Grund des stratigraphischen Befundes nicht berechtigt; denn *Ar. Scylla* Reynés kommt konstant gesondert von *Ar. spiratissimus* Qu. vor. Übergänge zwischen beiden Formen finden sich nur dann, wenn jugendliche *spiratissimus*-Formen, bei denen Kiel und Furche noch nicht deutlich ausgebildet sind, zum Vergleich herangezogen werden. Daher gehört der von Reynés (40) Tafel 4 Fig. 22—25 abgebildete *Ar. spiratissimus* Qu. hierher; diese Formen stellen die grobrippigen Varianten dar. Wähner (63) schreibt Bd. V S. 52, daß die von Renyés Tafel 15, Fig. 23—24 abgebildeten Formen wegen der weit größeren

Dicke und des rascheren Höhenwachstums nicht mit *Ar. spiratissimus* vereinigt werden könnten. Mir liegt eine Form von Frittlingen vor, die fast dieselben Umgangsverhältnisse zeigt, wie die zitierten Abbildungen bei RENYÉS. Von HAUER (18) bezieht sich S. 18 fälschlich auf QUENSTEDT Petrefaktenkunde, S. 423. Tafel 35 Fig. 9, wo doch ein deutlich gekielter *Ar. spiratissimus* gemeint ist. Die HAUER'sche Abbildung dagegen zeigt eine Externseite, wie sie *Ar. Scylla* RENYÉS besitzt. Auch die Lobenlinie zeigt keine so bedeutenden Abweichungen, daß man die von HAUER dargestellte Form abgrenzen müßte. Wenn diese Form tiefmündiger ist als die sonst zitierten Abbildungen, so ist zu bedenken, daß erfahrungsgemäß Hoch- und Niedrigmündigkeit in der Variationsbreite liegt. *Turrilites Boblayi* D'ORB. ist ebenfalls hierher zu rechnen, wie schon QUENSTEDT (39) S. 97 erwähnt. Nichts berechtigt uns, pathologisch anmutende Abnormitäten als besondere „Arten" abzutrennen. Vielleicht gehört hierher auch *Amm. ophioides* D'ORB. (31) S. 241 Taf. 64 Fig. 3—5. Der Autor schreibt: „quille peu saillante, large, circonscrite de chaque côté d'un léger sillon", gibt aber in seinen Tafeln eine Form an, die bezüglich der Ausbildung der Externseite auf *Ar. spiratissimus* QU. hindeutet. HYATT (19) und WÄHNER (63) bilden unter dieser Bezeichnung Formen ab, die deutlich auf den wohlgefurchten *Ar. spiratissimus* QU. hinweisen. WÄHNER (63) S. 306 glaubt an den von ihm zu *Ar. ophioides* D'ORB. gestellten Formen eine Reduktion der Furchen im Laufe der ontogenetischen Entwicklung zu beobachten. Diese Beobachtung war bei dem mir vorliegenden Materiale in keinem Falle zu bestätigen; diese stehen eben bezüglich der Ausbildung der Externseite auf einer niedrigeren Organisationshöhe als *Ar. spiratissimus* QU. Die Zuweisung von *Ar. Scylla* REYNÉS zu *Caloceras laqueum* HYATT und *Caloceras carusense* HYATT, wie sie HYATT (19) S. 141 und 142 vornimmt, entbehrt jeder Berechtigung (vgl. auch WÄHNER (63) Bd. IX S. 19). Man könnte versucht sein, auch hierher *Ar. latisulcatus longicella* QU., Amm. S. 89 Taf. 12 Fig. 5 zu stellen. Doch deuten wohl die entfernt stehenden Kammerscheidewände darauf hin, daß es sich um das innere Gehäuse einer großwüchsigen Form handelt.

Arietites spiratissimus Qu.

Windungsquerschnitt Nr. 6 (Taf. XVI). Lobenlinien Taf. XI und XII.

1830 *Arietites arietis* v. SCHLOTHEIM bei ZIETEN. S. 3. Taf. 2 Fig. 3.
1856 „ *spiratissimus* QU. bei OPPEL, Juraf. S. 78.
1858 „ „ QU., Jura. S. 70.
1867 „ „ QU., Petrefaktn. S. 423. Taf. 35 Fig. 9.
1879 „ *Rougemonti* REYNÉS. Taf. 13 Fig. 17—23.
1885 „ *spiratissimus* QU., Amm. S. 91. Taf. 12; nur die gekielten Formen.
1885 „ *latisulcatus* QU., Amm. S. 85. Taf. 12 Fig. 1—4.
1889 *Vermiceras spiratissimum* HYATT. S. 156. Taf. 1 Fig. 17—18.

Rippentyp: Der Rippentyp von *Ar. Scylla* REYNÉS kehrt hier wieder, doch sind die Rippen jetzt markanter und schärfer; sie sind zunächst durchaus gestreckt. Die Knoten, die bei *Ar. Scylla* REYNÉS nur sehr schwach angedeutet sind, treten verhältnismäßig früh in die Erscheinung (bei einer Umgangshöhe von 3—4 mm). In diesem Stadium schwellen die Rippen bis zu den Knoten an, um dann unvermittelt abzubrechen. Im Querschnitt erscheinen sie hoch-halbkreisförmig bis spitz-dachförmig. Im Laufe der weiteren Entwicklung bildet der Rippenteil oberhalb der Knoten eine Dreiecksfläche, deren Basis mit dem Verlauf der äußeren Kiele sich deckt. Im Altersstadium laufen die Rippen oberhalb der Knoten deutlich nach vorn, abschwächend bis zu den äußeren Kielen. Gelegentlich erscheinen die Rippen schwachbogig; im Alter verlieren Rippen und Knoten an Schärfe. Je größer die Zahl der untersuchten Stücke ist, um so

größere Unterschiede treten in der individuellen Entwicklung auf. Diese Erscheinung beobachtete WÄHNER (63) S. 300 und 314 auch bei *Ar. Coregonensis*. Sie wird sich wohl immer zeigen, wenn das untersuchte Material nur groß genug ist. Um zu zeigen, wie abweichend sich die einzelnen Formen in ihrer Ontogenie verhalten, wird folgende Tabelle angeführt, die auch gleichzeitig die Windungsquerschnitte mit berücksichtigt:

Umgangshöhe	Exemplar			
	1	2	3	4
3 mm	I A a 1	I A a 1		
4,5 „	II A b 1	II B b 1	II B b 1	II A b 1
8 „	III B c 2	III B c 1	III B c 2	III B—C d 3
9 „	IV C c 2	III D d 2		
10 „	IV D d 3		IV D d 2	
11 „			IV D d 3	III—IV D d 3

Erläuterungen der Indices:

I. Erstes Erscheinen der Knoten, oberhalb deren die Rippen verschwinden.
II. Rippen mit Dreiecksflächen.
III. Rippen oberhalb der Knoten vorgezogen.
IV. Knoten werden undeutlich.
A. Umgänge breiter als hoch, flache Extern- und Internseite.
B. Umgänge gerundet subquadratisch.
C. Umgänge gerundet quadratisch bis gerundet rechteckig.
D. Umgänge oval.
a) Kiel kaum angedeutet. — 1. Furche fehlt.
b) Kiel flach wenig erhaben. — 2. Furche angedeutet.
c) Kiel rund. — 3. Furche deutlich.
d) Kiel deutlich.

Die Rippen sind bald gestreckt, bald schwach vorgezogen. Es ist unmöglich, eine Ausbildungsweise als die ontogenetisch früher angelegte aufzufassen; denn es zeigt sich, daß bald das eine, bald das andere früher angelegt wird. Ja, in einem Falle konnte beobachtet werden, daß die Rippen auf der einen Seite eines Exemplars durchaus gestreckt sind, auf der anderen Seite dagegen die Vorbiegung zeigen.

Umgänge: Die Windungsquerschnitte zeigen dieselben Verhältnisse wie bei *Ar. Scylla* REYNÉS. Doch zeigt die Ausbildung der Externseite bedeutsame Unterschiede zwischen beiden Formen. Schon verhältnismäßig früh hebt sich der Kiel aus der Externseite heraus, zunächst ganz in der Art des *Ar. Scylla* REYNÉS. Doch bald, bei etwa 5 mm Umgangshöhe, wird er deutlich rundlich, ein Stadium, das bei *Ar. Scylla* REYNÉS noch nicht erreicht wurde. Gleichzeitig deutet sich die Furchenanlage an. Im Alter ist der Kiel im Querschnitt gerundet halbkreisförmig bis spitz dachförmig, Furchen flach gerundet, seicht. Breit im Verhältnis zur Umgangsbreite.

Lobentyp: Typ des *Ar. Scylla* REYNÉS. Zweispitziger I lang und schmal, doch verhältnismäßig kürzer als der des *Ar. Scylla*. In einem Falle wurde beobachtet, daß I unten keulenförmig verbreitert ist und die untersten Zacken sehr tief liegen. Doch kehrt diese Form bald wieder zu dem normalen schlanken Typ zurück. Es sei bemerkt, daß dieses ein Charakter ist, der sich auch bei gewissen Lytoceraten findet, wie mir Herr Prof. SALFELD freundlichst mitteilte. I durch fünf Zacken zerteilt. Internsättel durch 3—4 In-

zisionen zerlappt. L dreispitzig, kann gelegentlich dadurch vierspitzig werden, daß ein Zacken der Lobenwand heruntergezogen wird, und dadurch den primären drei Zacken gleichwertig erscheint. Es konnte beobachtet werden, daß schon bei 2 mm Umgangshöhe dieser tiefliegende Zacken angelegt wird. Die Vierspitzigkeit kann gelegentlich nur den einen L treffen, während der andere dreispitzig bleibt. Bei anderen, besonders großwüchsigen Formen wird der L gelegentlich sekundär zweispitzig, indem eine Spitze hochgezogen wird. Dieser Vorgang kann sich im Verlauf von drei aufeinanderfolgenden Lobenlinien vollziehen. Ob u_3-s ist oder ein vierter Umschlaglobus ausgebildet ist, kann nicht entschieden werden, da die jüngsten Umgänge nicht mehr zu präparieren waren.

Bemerkungen zur Literatur: QUENSTEDT bezeichnet die großwüchsigen Formen als *Ar. latisulcatus*, die kleinen als *Ar. spiratissimus*, ohne jedoch auf diese Trennung allzu großen Wert zu legen. Die Formen sind nach ihrer Lobenlinie, dem Rippentyp und der Gestaltung der Umgänge so ähnlich, daß eine Trennung unnatürlich ist. Man könnte versucht sein, beide Formen als dimorph anzusehen. Allerdings bin ich auf Grund meines Materials — man müßte 100 Exemplare im Anstehenden gefunden haben — nicht in der Lage, anzugeben, ob die Formen den von SALFELD (46) geforderten Bedingungen entsprechen. Die großen Formen scheinen seltener zu sein als die kleinen. Übrigens gehören die von QUENSTEDT, Amm. Taf. 12 Fig. 5 und 6 und Cephalopoden Taf. 3 Fig. 13 abgebildeten Formen nicht zu dieser Reihe. Daß die von REYNÉS (40) und von HAUER (18) bezeichneten Formen zu *Ar. Scylla* REYNÉS zu stellen sind, wurde oben gezeigt. *Amm. Rougemonti* REYNÉS Taf. 13, Fig. 17—23 ist sicher hierherzuzählen, vielleicht auch *Amm. Conybearoides* REYNÉS Taf. 15 Fig. 26—32. Allerdings ist hier der L länger als der E; das konnte ich bei dem schwäbischen Material in keinem Falle beobachten, wenn auch die Länge des L recht bedeutenden Schwankungen unterworfen ist, aber im übrigen macht die Lobenlinie durchaus keinen fremden Eindruck. E. W. SCHMIDT (53) gibt S. 23 *Ar. latisulcatus* QU. aus der Grube „Friederike" bei Harzburg an. Ich konnte mich durch Augenschein davon überzeugen, daß es sich bei diesen Exemplaren um Jugendformen von *Ar. Bucklandi* SOW. handelt. TATE and BLAKE (58) geben S. 285 *Ar. spiratissimus* QU. aus der Oxynotenzone an. Mir ist sonst nicht bekannt, daß diese Formengruppe so hoch hinaufgeht. WÄHNER (63) beschreibt eine Anzahl Formen aus dem alpinen Gebiete, die den mitteleuropäischen Formen sehr nahe stehen. Wenn auch seine vierte Formenreihe (Bd. IX S. 21) große Ähnlichkeit mit den schwäbischen Formen aufweist, so macht der Autor (Bd. VI S. 300) doch auf einen grundlegenden Unterschied aufmerksam, der ihn veranlaßt, *Ar. spiratissimus* QU. in eine andere Reihe zu stellen. Diese Form zeigt die größte Rippendicke an der Externseite, *Ar. supraspiratus* WÄHNER auf der Flankenmitte. Bd. IX, S. 23 betrachtet WÄHNER *Ar. spiratissimus* QU. als einen Angehörigen der 10. Gruppe, obwohl bei dieser Gruppe, als auch bei der vierten die Lobenlinien von denen der mitteleuropäischen Formen verschieden sind. Jene zeigen mikrophylle Blätter in den Sätteln, die Lobenlinie ist suspensiv, zwei Merkmale, die sich bei den mitteleuropäischen Formen nicht finden. Man wird hierbei lebhaft an die Lobenlinienunterschiede zwischen *Psil. planorbis* SOW. und *Psil. calliphyllum* NEUM. erinnert. Vielleicht gehört auch *Ar. tardecrescens* HAUER in die Gruppe des *Ar. spiratissimus* QU. Die Lobenlinie spricht nicht dagegen. Dann würde es sich um eine enggerippte Variante handeln. Wenn aber tatsächlich *Ar. spiratissimus* nicht im alpinen Gebiet vorkommt, wie WÄHNER behauptet (Bd. VI S. 304) gibt er an, daß die von CANAVARI als *Ar. spiratissimus* QU. beschriebenen Formen zu *Ar. supraspiratus* WÄHNER und *Ar. ophioides* D'ORB. zu stellen seien, so kämen wir zu der Vorstellung, daß *Ar. Scylla* REYNÉS im mediterranen Meere kein Zeitglied oder aber ein anderes als im mitteleuropäischen Gebiet hervorgebracht hat, sondern nach der Einwanderung in unsere Gebiete erst *Ar. spiratissimus* QU. als Nachfolger hervorbrachte.

Arietites pinguis Qu.

Windungsquerschnitte Nr. 18 und 19 (Taf. XVI). Lobenlinie Taf. XII.

1867 *Arietites Falsani* Dum., S. 25.
1885 „ *Bucklandi-pinguis* Qu., Amm. S. 69. Taf. 9 Fig. 3.
1849 „ *Conybeari* Sow. bei Qu., Ceph. Taf. 3 Fig. 13.
1879 „ *meridionalis* Reynés. Taf. 22 Fig. 1—3.
1879 „ *Hungaricus* Hauer bei Reynés. Taf. 51 Fig. 1—3.
1885 „ *solarium* Qu., Amm. S. 59. Taf. 8 Fig. 1—2.
1889 *Coroniceras latum* Hyatt, S. 189.
1915 *Arietites Buckl.* var. *pinguis* Qu. bei Schmidt, S. 7.
1915 „ *solarium* Qu. bei Schmidt, S. 9. Taf. 1 Fig. 1.

Rippentyp: Im ganzen liegt der Rippentyp des *Ar. Bucklandi* Sow. vor. Hier wie dort kann man die gleichen Entwicklungsphasen in der Rippenausbildung beobachten. Doch sei bemerkt, daß auch bei den Harzburger Formen von *Ar. pinguis* Qu. gelegentlich Exemplare vorkommen, die in der Jugend nicht so engstehende Rippen besitzen wie *Ar. Bucklandi* Sow. im entsprechenden Alter. Diese Rippen sind dann auch mehr dachförmig. Bei *Ar. pinguis* Qu. wird also gelegentlich der Altersrippentyp sehr früh erworben. Abgesehen von dieser gelegentlichen Ausnahme besteht ein konstanter Unterschied zwischen *Ar. Bucklandi* Sow. und *Ar. pinguis* Qu. Die Knotenstelle liegt — und zwar von Jugend an (vgl. *Ar. Conybeari* Sow. b. Qu. Cephl., Taf. 3 Fig. 13) — fast in gleicher Höhe mit der Externseite, so daß die ganze Form ein eigenartiges Gepräge erhält. Von der Knotenstelle an ziehen dann die Rippen recht deutlich winklig bis zu dem äußeren Kiel. Es liegt hier also nicht die schnelle Abnahme der Rippen oberhalb der Knoten vor, wie sie bei *Ar. Bucklandi* Sow. zu beobachten ist. Im Alter sind die Rippen besonders plump und grob. Sie sind recht hoch, gerundet dachförmig und sitzen auf sehr breiter Basis auf. Ein eigentlicher Knoten kommt nicht mehr zur Ausbildung, wohl aber nehmen die Rippen bis zu der hochliegenden Knotenstelle stetig und beträchtlich an Höhe und Breite zu. Auch im Altersstadium laufen die Rippen oberhalb der Knotenstelle noch deutlich und breit bis zu den äußeren Kielen.

Umgänge: Umgangsverhältnisse in der Jugend entsprechend *Ar. Bucklandi* Sow. Erst auf den Alterswindungen treten die für die Form charakteristischen Querschnitte auf: die Umgänge wachsen bedeutend in die Höhe und in die Breite, so daß ein Nabelabfall entsteht. Durch die an der hochliegenden Knotenstelle starken Rippen erscheint der Kiel oft tiefer zu liegen als der höchste Rippenteil.

Lobentyp: Im allgemeinen zeigt die Form den Lobentyp des *Ar. Bucklandi* Sow. Doch I weist eine ganz eigenartige Ausbildung auf. Auf den Jugendwindungen zeigt I die schon bei *Ar. longidomus* Qu. beschriebene ungleichwertige Zerschlitzung, die sich im Alter in ganz besonderer Weise steigert. In der Mitte des I legt sich ein schwach knieförmig gebogenes, unterzerteiltes Zackenpaar an. Darüber liegen mehrere kurze Zacken. Zwischen dem knieförmigen Zackenpaar und einem noch tiefer liegenden zweiten größeren Zackenpaar, das schon in der Jugend angelegt ist, liegen wieder kleinere Zacken. Das unterste kleine Zackenpaar liegt fast auf den beiden Endspitzen des I. Unterhalb der in der Mitte gelegenen Hauptzacken ist der Lobenkörper eingeschnürt, während in der Höhe der beiden Hauptzackenpaare Ausbauchungen vorliegen.

Bemerkungen zur Literatur: Abgesehen von den von Dumortier (12) als *Ar. Falsani* Dum. beschriebenen Exemplar, das einen *Ar. pinguis* Qu. darstellt, ist die Form zuerst von Quenstedt (39) ausgeschieden worden, doch „nur um Extreme nebeneinander zu stellen," als Variante der Gruppe der „Bucklandier". Auf Grund des stratigraphischen Befundes muß diese Form vom *Ar. Bucklandi* Sow. ab-

getrennt werden. *Ar. pinguis* Qu. tritt früher auf als *Ar. Bucklandi* Sow. und findet sich noch mit *Ar. Gmuendensis* Opp., dem Nachkommen von *Ar. Bucklandi* Sow., zusammen. Schon Quenstedt (39) deutet S. 69 an, daß *Ar. solarium* Qu. in sehr enger Beziehung zu den Bucklandiern steht. Tatsächlich zeigen *Ar. pinguis* Qu. und *Ar. solarium* Qu. denselben Rippentyp, der natürlich bei dieser Form entsprechend ihrer bedeutenderen Größe etwas modifiziert erscheint. So ist naheliegend, daß *Ar. solarium* Qu. nichts anders darstellt, als Riesenexemplare des *Ar. pinguis* Qu. *Ar. Conybeari* Sow. b. Qu. Ceph. S. 77, 78, 80 Taf. 3 Fig. 13 stellt eine typische Jugendform des *Ar. pinguis* Qu. dar (Quenstedt, Amm. erwähnt später diese Form unter *Ar. latisulvatus* Qu. Vielleicht ist auch *Ar. meridionalis* Reynés hierherzustellen. Die Weitrippigkeit in der Jugend spricht nicht dagegen. Endlich ist die Gruppe von E. W. Schmidt (53) beschrieben worden. Es handelt sich um Formen, die durchaus mit den württembergischen übereinstimmen. Zum Schluß ist noch zu bemerken, daß die Hyatt'sche Form wegen der ganz anders gearteten Jugendumgänge, die einen anderen Rippentyp und einen anderen Querschnitt aufweisen, nicht hierhergehören.

Arietites Bucklandi typ. Sow.

Bilder Nr. 3—7 (Taf. III, IV). Windungsquerschnitte Nr. 20 und 21 (Taf. XVI). Lobenlinien Taf. XIII.

Arietites bisulcatus Brug. z. T.
1816 „ *Bucklandi* Sow. S. 69. Taf. 130 des 2. Teiles.
1830 „ „ „ bei v. Zieten. Taf. 27 Fig. 1.
1836 „ „ „ bei Roemer. Oolithengeb. S. 182.
1849 „ „ „ bei Qu., Ceph. S. 76, 78, 79.
1852 „ „ „ bei Qu., Petrefaktenk. S. 423.
1858 „ „ „ bei Oppel. S. 76.
1858 „ „ „ bei Qu., Jura. S. 67. Taf. 7 Fig. 3.
1864 „ „ „ bei v. Seebach. S. 20.
1867 „ „ „ bei Dumortier. S. 19.
1871 „ „ „ bei Brauns. S. 187 z. T.
1876 „ „ „ bei Tate and Blacke. S. 283.
1879 „ „ „ bei Reynés.
1879 „ *compressaries* bei Reynés. Taf. 17 Fig. 1—5.
1885 „ *Bucklandi* Sow. bei Qu., Amm. Taf. 9 Fig. 1—2; Taf. 10 Fig. 1, 2, 5 (Fig. 3, 4, 6 sind junge *Ar. rotiformis*, s. dort). Taf. 11 Fig. 1, 2, 4.
1886 „ „ „ bei Wright.
1889 *Coroniceras* „ „ bei Hyatt. S. 191. Taf. 3 Fig. 18.
1889 „ *orbiculatum* Hyatt. S. 193.
1895 *Arietites Bucklandi* Sow. bei Währner. Bd. IX. S. 16. Taf. 2 Fig. 8.
1915 „ „ „ bei E. W. Schmidt. S. 9. Taf. 1 Fig. 2—3.
1915 „ *rotiformis* Sow. bei E. W. Schmidt. S. 11.

Rippentyp: Die jüngsten Windungen sind glatt, die ersten Rippen erscheinen als zwar deutliche, doch feine Falten, die bis zur Knotenstelle reichen (2—2,5 mm Umgangshöhe). Die Knotenbildung ist schon früh durch eine mehr oder minder deutliche Anschwellung der Rippen angedeutet. Bei 4 mm Umgangshöhe werden die Knoten schon deutlicher, und es ist bereits zu erkennen, daß oberhalb des Knotens die Rippen winklig-bogig nach vorne ziehen. Allmählich erreichen die Rippen das für die Gruppe charakteristische Stadium der jüngeren Umgänge. Die Rippen stehen ziemlich dicht, sind im allgemeinen fein, oft geradezu bandförmig, laufen gestreckt radial bis schwach vorgezogen oder auch gelegentlich ganz schwach gebogen bis über die Flanken zur Knotenstelle, gleichmäßig gering an Höhe zunehmend. Ein eigentlicher

Knoten wird gewöhnlich noch nicht gebildet. Vor der Knotenstelle biegen die Rippen winklig-bogig nach vorn, verbreitern sich und laufen deutlich bis zu den äußeren Kielen, wo sie verschwinden. Dieses Stadium unterscheidet den *Ar. Bucklandi* stets vom *Ar.* rotiformis (Rippentyp 1). Die Dauer dieses Zustandes ist großen Schwankungen unterworfen, 15 mm Umgangshöhe und mehr. Allmählich bildet sich ein Rippentyp heraus, der von Qu. Amm. Tafel 11 Fig. 2 so ausgezeichnet abgebildet ist. Unterhalb der Knotenstelle laufen jetzt die Rippen schwach zurück, so daß ein gewisser Schwung in den Rippenverlauf hineinkommt. Im ganzen ziehen jetzt die Rippen mehr nach vorn. Die Knoten werden dadurch deutlich, daß unterhalb der Knotenstelle die Rippen an Höhe verlieren. Oberhalb der Knoten laufen die Rippen schwachbogig nach vorn. Die Biegung verliert also, verglichen mit dem Rippentypus 1, an Schärfe. Gleichzeitig werden die Rippen im Querschnitt mehr dachförmig. Bei vielen Formen, selbst bei größeren von 180 mm Durchnesser wird dieses Stadium beibehalten; jedoch mit dem Unterschiede, daß auf den äußersten Umgängen die Rippen etwas weiter stehen, als auf den jüngeren (Rippentyp 2). Das Endstadium der Rippenbildung ist ebenfalls von QUENSTEDT dargestellt: Amm. Taf. 9 Fig. 2; Taf. 10 Fig. 1. Die Rippen stehen jetzt weiter als vordem, sitzen auf breiter Basis auf, sind relativ nicht mehr so hoch und beschreiben einen nach vorn offenen, flachen Bogen. Die Knoten sind nur noch als flache Verbreiterungen der Rippen zu erkennen. Oberhalb der Knoten verflachen die Rippen sehr rasch, so daß sie nur wenig über die Knotenstelle herausragen (Rippentyp 3). Übrigens finden sich gelegentlich Formen, die besonders langsam an Höhe zunehmen, bei denen der dritte Rippentyp schon bei 150 mm Durchmesser erreicht wird.

U m g ä n g e: Die ersten Jugendumgänge nehmen sehr langsam zu, und sind bedeutend umfassend. Der Windungsquerschnitt ist zunächst abgerundet quer rechteckig. Extern- und Internseite sind sehr breit und flach gerundet. Dann nehmen die Windungen sehr schnell zu, so daß ein abgerundet quadratischer Windungsquerschnitt sich ergibt. Die erste Anlage eines Kiels, in Form eines auf der flachgerundeten Externseite aufgelegten Bandes, kann bereits bei 3 mm Umgangshöhe in die Erscheinung treten. Der quadratische Windungsquerschnitt bleibt längere Zeit erhalten. Die ersten Spuren der Furchen werden bei 5—6 mm Umgangshöhe sichtbar. Der im Querschnitt jetzt deutlich halbkreisförmige Kiel senkt sich in die halbkreisförmig werdenden Furchen ein. Bei 9 mm Umgangshöhe werden auch die äußeren Kiele sichtbar. Diese markanten Elemente der Externseite ergeben ein ganz besonders charakteristisches Bild für die Jugendwindungen der Gruppe. Es hat den Anschein, als ob dieser Typ der Externseite in Beziehung steht zum Rippentyp 1. Wird nun bei zunehmender Größe die Externseite breiter, so wird der Kiel gerundet dachförmig, die Furchen nehmen verhältnismäßig an Tiefe ab. Gleichzeitig wird der Querschnitt höher: gerundet rechteckig bis elliptisch. Die Seiten können ein wenig nach der Externseite hin konvergieren, so daß ein gerundet trapezförmiger Querschnitt entsteht. Zunahme der Umgänge im allgemeinen ziemlich schnell; doch ist sie alles andere als regelmäßig. Oft nehmen die mittleren Umgänge (mit Rippentyp 1 und 2) sehr langsam zu, dann plötzlich tritt fast unvermittelt ein bedeutendes Höhenwachstum der letzten Umgänge auf. Oft auch wachsen die Alterswindungen auffallend langsam in die Höhe. Involubilität mittelmäßig, Knotenstelle verdeckt oder kaum verdeckt.

L o b e n t y p: Der Lobentyp weist in der Anlage große Ähnlichkeit mit dem von *Ar. rotiformis* Sow. auf. Rein morphologisch kann man zwei Typen unterscheiden. 1. Einen tief zerschlitzten Typus, der sehr dem von *Ar. rotiformis* Sow. ähnelt, wenn auch die einzelnen Zacken nie die Feinheit erreichen, die die *Ar. rotiformis*-Lobenlinie aufweist. Der I ist durch eine Anzahl ungleichwertiger Zacken zerschlitzt (vgl. Qu. Amm. *Ar. Bucklandi costosus*, Taf. 10 Fig. 2). 2. I durch eine Anzahl kurzer gleichwertiger Zacken zerteilt. Im ganzen Typus der flachen Zerschlitzung, d. h. die Sättel und Loben sind durch eine große Anzahl sehr kurzer Zacken zerteilt, die nur schwach untergeteilt sind. Häufig sind die primären Zacken auch unzer-

schlitzt. Gleichzeitig erscheinen Sättel und Loben, die bei dem ersten Typ mehr oder weniger parallele Wände aufweisen, in die Länge gezogen, so daß die gesamte Lobenlinie flachwellig erscheint. Häufig treten im Sattel L — u_2 zwei größere Primärinzisionen auf. Die beiden Typen sind schwierig auseinander zu halten, da sie in der Jugend die gleiche Ausbildung zeigen, so daß sich genügend Übergänge finden, die die Deutung schwierig machen. Wenn wir nun berücksichtigen, daß nur der zweite Typ sich bei den Derivaten von *Ar. Bucklandi* Sow. findet, so ist der Schluß naheliegend, daß der zweite Typ den fortgeschritteneren darstellt, daß also zwei Zeitglieder von *Ar. Bucklandi* Sow. vorliegen, ein älteres mit Lobentyp 1, ein jüngeres mit Lobentyp 2. Da aber das stratigraphisch gesammelte Material, an dem deutlich Loben zu beobachten waren, nicht erschöpfend genug war, dürfte es gewagt erscheinen, einen voreiligen Schluß zu ziehen.

Bemerkungen zur Literatur: Wie WRIGHT (66) nachweist, hat BRUGUIÈRE zuerst die Form beschrieben und zusammen mit dem *Ar. multicostatus* SOW. als *Ar. bilsulcatus* bezeichnet. SOWERBY (55) führte dann den Namen *Ar. Bucklandi* ein, der zweckmäßig beizubehalten ist, ebenso wie sein *Ar. multicostatus*. *Ar. bisulcatus* BRUG. ist dagegen auszumerzen, da ja unter diesem Namen zwei Formen zusammengefaßt sind, die wegen ihrer verschiedenen Rippenaubsildung, und da sie sich außerdem regional in Deutschland verschieden verhalten, zu trennen sind. v. ZIETEN (68) wendet den SOWERBY'schen Namen für eine Anzahl Typen aus Württemberg an, die aber Verschiedenes darstellen. Nur Taf. 27 Fig. 1 stellt einen typischen *Ar. Bucklandi* Sow. dar, Taf. 2 Fig. 2 ist ein *Ar. pinguis* Qu., Fig. 3 ist ein *Ar. spiratissimus* Qu., Fig. 4 ist ein *Ar. rotiformis* Sow. D'ORBIGNY (31) will die ganze Gruppe unter einem Namen zusammenfassen, und die von SOWERBY vorgeschlagene Trennung ausmerzen. OPPEL (29) sagt S. 76 darüber: „Auffallend ist, daß D'ORBIGNY ihn (*Ar. Bucklandi* Sow.) nicht erwähnt, denn von *Ar. bisulcatus* läßt sich der echte *Ar. Bucklandi* wohl unterscheiden." Weiter hebt der Autor die unterschiedlichen Merkmale der beiden Formen im Alter hervor: *Ar. Bucklandi* trägt starke Rippen ohne Knoten, welche gegen den Rücken umgebogen nach vorne verlaufen, wogegen *Ar. bisulcatus* BRUG. schwächere und zahlreichere Rippen besitzt, die vor der Biegungsstelle einen schwachen Knoten tragen, von dem aus sie auf dem Rücken vorwärtslaufen. Ähnlich äußern sich TATE and BLAKE (58). QUENSTEDT bildet in keinem Falle den *Ar. multicostatus* Sow. ab. Er will nichts davon wissen, daß lediglich auf Grund der engerstehenden Rippen neue Namen eingeführt werden, und bezieht den SOWERBY'schen Namen *multicostatus* auf eine ganz andere Form (*multicostatus brevidorsalis* Qu.). Man geht wohl nicht in der Annahme fehl, daß QUENSTEDT den *Ar. multicostatus* Sow. gar nicht gekannt hat, ist er doch in Württemberg so selten, obwohl *Ar. Bucklandi* Sow. zu den häufigsten Formen gehört. BRAUNS (8) zieht *Ar. Bucklandi* Sow., *Ar. bisolcatus* BRUG., *Ar. rotiformis* Sow. unter dem Namen *Ar. bisulcatus* BRUG. zusammen. Daß *Ar. rotiformis* Sow. nicht mit *Ar. Bucklandi* Sow. identisch ist, wird bei der Besprechung des *Ar. rotiformis* Sow. nachzuweisen sein. REYNÉS (40), der mehr Arten von der Gattung *Arietites* aufstellte, als je ein Forscher, bildet unter den verschiedensten Namen eine Anzahl Formen ab, die sicher, soweit die Abbildungen das erkennen lassen, entweder Jugendformen von *Ar. Bucklandi* Sow. sind — z. B. sein *Ar. compressaries* — oder Außenseiter im Sinne der Breitenreichweite sind. QUENSTEDT, dem ein großes Material der Gruppe vorlag, bemühte sich, den Formenreichtum so gut zu gruppieren, wie es bei dem damaligen Stande der Paläontologie möglich war. Er war sich aber darüber im klaren, daß seine trinomenklatorisch bezeichneten Formen keine besonderen Arten darstellen sollten, noch wollte er dadurch Zusammengehöriges künstlich trennen. So sind bei ihm die Namen *pinguis*, *macer*, *costosus* usw. zu verstehen. Übrigens stellen die auf Taf. 10 Fig. 3, 4, 6 (39) dargestellten Formen Jugendexemplare von *Ar. rotiformis* Sow. dar, wie die weitgestellten Rippen deutlich zeigen.

Arietites Bucklandi multicostatus Sow.

Bild Nr. 8 (Taf. IV).

Arietites bisulcatus Brug. z. T.
1816 „ *multicostatus* Sow. Bd. IV. S. 76. Taf. 154.
1830 „ „ „ bei Zieten. Taf. 26 Fig. 3.
1843 „ *bisulcatus* Brug. bei d'Orb. S. 187. Taf. 43.
1858 „ „ „ bei Oppel, Juraf. S. 77.
1867 „ „ „ bei Dumortier. S. 21. Taf. 3 Fig. 1—2.
1871 „ „ „ bei Brauns. S. 187 z. T.
1876 „ „ „ bei Tate a. Blake. S. 283.
1879 „ *multicostatus* Sow. bei Reynés. Taf. 24 Fig. 10—28.
1879 „ ? *Vercingetorix* Reynés. Taf. 26 Fig. 1—4.
1886 „ *bisulcatus* Brug. bei Wright.
1886 „ *rotiformis* Sow. bei Wright. Taf. 9.
1889 *Coroniceras bisulcatum* Hyatt. S. 186.
1915 *Arietites bisulcatus* Brug. bei Schmidt. S. 13. Taf. 1 Fig. 4—7; Taf. 2 Fig. 1—2.

Rippentyp: Die innersten Windungen sind glatt, dann zeigen sich sehr früh Rippen, die im Vergleich zur Windungshöhe etwas plump erscheinen. Es sind faltige Gebilde, die bis zur Knotenstelle ständig zunehmen, so bis ca. 2,5 mm Umgangshöhe. Dann zeigen die Rippen die für die Jugendformen der *Ar. Bucklandi*-Gruppe charakteristische Feinheit. Sie laufen ziemlich engstehend bis zu der Knotenstelle, von wo aus sie winklig nach vorn biegen. Dieses Stadium, das dem Stadium 1 bei *Ar. Bucklandi* Sow. entspricht, wird sehr schnell abgelöst durch das zweite Stadium, indem die Knoten dadurch deutlich, fast perlförmig werden, daß unterhalb der Knoten die Rippen schwächer werden. Dieses Stadium ist gelegentlich schon bei 7 mm Umgangshöhe zu beobachten. Es wird mit dem durch die zunehmende Größe bedingten Veränderungen beibehalten. Im Alter laufen die schwachgebogenen Rippen radial oder mehr oder weniger deutlich retrokostat — so besonders bei Harzburg — über die Flanken, unter den deutlichen Knoten ziemlich stark abgeschwächt. Vor den Knoten, die markanter und höher sind als bei *Ar. Bucklandi* Sow., nehmen die Rippen zwar an Höhe ziemlich rasch ab, doch ist ihr weiterer Verlauf deutlich bis zu den äußeren Kielen zu sehen. Auch im Alter stehen die Rippen noch verhältnismäßig eng, sind gerundet dachförmig, ohne jedoch die Basalbreite der Rippen der ausgewachsenen *Ar. Bucklandi* Sow. zu erreichen. Dadurch behalten sie eine gewisse Feinheit bei.

Umgänge: Nimmt schon *Ar. Bucklandi* Sow. verhältnismäßig schnell zu, so wird er von dieser Form noch übertroffen, auch die Dickenzunahme kann bedeutender sein. Die Entwicklung des Kieles und der Furchen entspricht der Ausbildung bei *Ar. Bucklandi* Sow. Der Querschnitt ist im Alter hochrechteckig. Nicht so sehr gerundet wie bei *Ar. Bucklandi* Sow.

Lobentyp: Die Lobenlinie ist nicht abweichend von der des *Ar. Bucklandi* Sow., doch wurde der erste Typ häufiger beobachtet.

Bemerkungen zur Literatur: Schon bei der literar-kritischen Besprechung von *Ar. Bucklandi* Sow. wurde auf die Deutung der Namen *Ar. bisulcatus* Brug., *Ar. Bucklandi* Sow., *Ar. multicostatus* Sow., bei den verschiedenen Autoren hingewiesen. Es ist daher nur noch nötig, die Autoren zu erwähnen, die den hier gemeinten *Ar. multicostatus* Sow. abbildeten oder beschrieben. d'Orbigny bezeichnet den *Ar. multicostatus* Sow. als *Ar. bisulcatus* Brug. Zieten, Taf. 26 Fig. 3 stellt ebenfalls einen *Ar. multicostatus* Sow. dar, Oppel erwähnt den *Ar. bisulcatus* Brug. S. 77 mit den bezeichnenden Merkmalen, Tate and Blake ebenso S. 283, Reynés endlich auf Taf. 24 Fig. 10—28. Wahrscheinlich ist *Ar.*

Vercingetorix REYNÉS, Taf. 26 Fig. 1—4 auch nichts anderes als ein *Ar. multicostatus* SOW. Es muß auffallen, daß WRIGHT die auf Taf. 9 abgebildete Form als *Ar. rotiformis* SOW. bezeichnet, die doch nichts gemeinsam hat mit den übrigen von ihm als *Ar. rotiformis* SOW. abgebildeten und beschriebenen Formen. Tatsächlich ist das auf Taf. 9 abgebildete Exemplar ein unverkennbarer *Ar. multicostatus* SOW. mit retrokostaten Rippen. Über das Verhältnis von *Ar. multicostatus braevidorsalis* QU. zu dem *Ar. multicostatus* SOW. und über die falsche Auslegung der QUENSTEDT'schen Formen bei WRIGHT, HYATT usw. ist bei der Besprechung des *Ar. brevidorsalis* QU. schon das Notwendige gesagt worden.

Arietites Bucklandi rotiformoides n. f.

Bilder Nr. 9 und 10 (Taf. V).

Rippentyp: In der Jugend zeigt diese Form dieselben Rippen wie *Ar. Bucklandi* SOW.: engstehend, fein gestreckt, dem Rippentyp 1 der Gruppe entsprechend. Auch der Rippentyp 2 des *Ar. Bucklandi* SOW. kommt in der Mehrzahl der Fälle noch zur Ausbildung. Abweichend dagegen sind die Altersrippen ausgebildet, die ziemlich weit stehen, grob und plump sind, Scheitel gerundet, so daß im Querschnitt durch mehrere Rippen eine regelmäßige Wellenlinie sich ergibt. Die Rippen sind durchaus gestreckt bis zu den plumpen, deutlichen Knoten, vor denen sie sich rasch verbreitern; daher ist das deutliche Vorziehen der Rippen hier nicht zu beobachten, wie es bei *Ar. Bucklandi* SOW. der Fall ist. Der Altersrippentyp zeigt also fast die gleiche Ausbildung wie der des *Ar. rotiformis* SOW.

Umgänge: Die Jugendwindungen zeigen dasselbe Verhalten wie bei *Ar. Bucklandi* SOW. Erst mit dem Auftreten der abweichend ausgebildeten „rotiformoiden" Rippen tritt eine Veränderung der Umgangsverhältnisse ein. Die Umgänge nehmen jetzt verhältnismäßig langsamer zu und sind im Querschnitt mehr oder weniger gerundet quadratisch, so daß die ganze Form einen sehr gedrungenen Eindruck macht, im Gegensatz zu den mehr schlankeren Umgängen des *Ar. Bucklandi* SOW.

Lobentyp: Die Lobenlinie ist ausgebildet wie die von *Ar. Bucklandi* SOW.

Bemerkungen zur Literatur: Bisher ist die Form nicht beschrieben worden. Wenn manche Autoren den *Ar. rotiformis* SOW. von Norddeutschland aufführen, so hatten sie sicher neben gewissen Formen von *Bucklandi* [so E. W. SCHMIDT (52)] auch diese Form mit im Auge.

Arietites Gmündensis Oppel.

Bilder Nr. 11 und 12 (Taf. V). Windungsquerschnitt Nr. 22 (Taf. XVI).

1858 *Arietites Gmündensis* OPPEL, Juraf. S. 80.
1858 „ *Brooki* QU., Jura. S. 68. Taf. 8 Fig. 2.
1867 „ *Gmündensis* OPPEL bei DUMORTIER. S. 24. Taf. 5 Fig. 3—5; Taf. 7 Fig. 1—2.
1871 „ „ „ bei BRAUNS. S. 192.
1879 „ „ „ bei REYNÉS. Taf. 16 Fig. 1—7.
1885 „ *Crossi* WRIGHT. S. 283. Taf. 10 Fig. 1—2.
1885 „ „ „ bei QU., Amm. S. 113. Taf. 14 Fig. 6.
1885 „ *Brooki* a. QU., Amm. S. 116. Taf. 15 Fig. 2.
1889 *Coroniceras trigonatum* HYATT. S. 182. Taf. 6 Fig. 3 und Taf. 7 Fig. 1.
1889 „ *Gmündense* HYATT. S. 183. Taf. 5 Fig. 4—9; Taf. 6 Fig. 1—2.
1915 *Arietites Crossi* WRIGHT bei SCHMIDT. S. 20. Taf. 2 Fig. 1—2.

Rippentyp: In der Jugend entsprechend dem Rippentyp der Bucklandiergruppe: engstehend, fein gestreckt bis schwach gerundet. Die Knoten kommen häufig nicht so stark zur Ausbildung, obwohl sie noch deutlich zu erkennen sind. Bei 20—30 mm Umgangshöhe werden die Rippen deutlicher bogig, gleichzeitig werden sie bedeutend flacher, als sie es auf den inneren Windungen waren. Die Knoten erscheinen noch als flache Verbreiterungen im Sinne des Rippenverlaufes. Im Laufe der Ontogenie werden dann die Rippen umbonal verstärkt, sonst aber behalten sie ihre Flachheit bei. Unterhalb der Knotenstelle ragen sie kaum über der Flankenfläche empor. Nur dort, wo der Knoten liegt, zeigt sich noch eine deutliche Anschwellung. Es finden sich sowohl engberippte als auch breitrippige Formen.

Umgänge: Die Jugendwindungen entsprechen denen von *Ar. Bucklandi* Sow. Bei 25—30 mm Umgangshöhe konvergieren die Windungen mehr oder weniger deutlich nach der Externseite hin und erhalten dadurch ein schlankeres, flacheres Aussehen als die Umgänge des *Ar. Bucklandi* Sow. Dieser Charakter wird bis zum Alter hin verstärkt, so daß die letzten Umgänge ihre größte Breite an der Nabelkante erhalten, dadurch wird ein gerundeter Nabelanfall gebildet. Der Windungsquerschnitt ist im Alter hochgerundet trapezförmig. Die Furchen sind flach; gelegentlich zeigen sie selbst auf den Alterswindungen eine gewisse Tiefe. Der Mittelkiel ragt über die flachen Seitenkiele heraus. Dadurch, daß die Formen hochmündig werden, erscheint die Involubilität größer als bei *Ar. Bucklandi* Sow. Tatsächlich ist aber nur eben die Knotenstelle verdeckt. Schnellere Zunahme der Zugänge als bei *Ar. Bucklandi* Sow.

Lobentyp: Die Lobenlinie entspricht dem Typus 2 des *Ar. Bucklandi* Sow.

Bemerkungen zur Literatur: Diese über der *Ar. Bucklandi*-Zone liegende Form wurde zuerst von Oppel beschrieben, eigenartigerweise aber in manchen späteren Arbeiten übersehen. So beschreibt Wright einen *Ar. Crossi*, der aber dasselbe ist wie der württembergische *Ar. Gmündensis* Opp., und Quenstedt (39) nimmt den Wright'schen Namen wieder auf, ohne auf die Oppel'sche Beschreibung zu achten. *Ar. Gmündensis* Opp. und *Ar. Crossi* Wright stehen in demselben Verhältnis wie *Ar. pinguis* Qu. und *Ar. solarium* Qu. Ebenso ist der *Ar. Brooki α* Qu. Amm. S. 116. Taf. 15 Fig. 2 ein Ar. *Gmündensis* Oppel. Quenstedt bezieht sich hier fälschlicherweise auf den *Ar. Brooki* Sow., der eine *Asteroceras*-Form des Lias-Beta ist. Ein besonderes Interesse verdient *Ar. nudaries* Qu., eine Form mit einem Windungsquerschnitte, wie er bei *Ar. Gmündensis* Oppel zu finden ist, aber mit glatten Flanken, einen *Ar. Scipionianus*-Charakter. Leider ist das genaue Lager nicht bekannt, so daß über die Stellung dieser Formen nur Vermutungen ausgesprochen werden können. Ist es ein Zeitglied zwischen *Ar. Gmündensis* Opp. und *Ar. Scipionianus* d'Orb.? Oder eine pseudoprogressive Form von *Ar. Gmündensis* Oppel, oder endlich eine Rückschlagsform von *Ar. Scipionianus* d'Orb? Die von Schmidt (53) als *Ar. Gmündensis* Oppel beschriebenen Exemplare sind tatsächlich typische *Ar. Scipionianus* d'Orb. Die Alterswindungen sind ganz furchenlos, dagegen sind die als *Ar. Crossi* Wright bezeichneten Formen *Ar. Gmündensis* Oppel.

Arietites Scipionianus d'Orb.

Bild Nr. 13 (Taf. VI). Windungsquerschnitt Nr. 23 (Taf. XVI).

1843 *Arietites Scipionianus* d'Orb. S. 207. Taf. 51 Fig. 7—8.
1849 „ „ „ bei Qu., Ceph. S. 553.
1856 „ „ „ bei Opp., Juraf. S. 81.
1858 „ „ „ bei Qu., Jura. S. 69. Taf. 18 Fig. 1.
1867 „ „ „ bei Dumortier. S. 33. Taf. 8 Fig. 1—2; Taf. 9 Fig. 1.
1867 „ „ „ bei Qu., Petref. S. 423.

1871 *Arietites Scipionianus* d'Orb. bei Brauns. S. 193.
1876 „ „ „ bei Tate a. Blake. S. 287. Taf. 5 Fig. 3.
1879 „ „ „ bei Reynés. Taf. 28 Fig. 1—8.
1885 „ „ „ bei Qu., Amm. S. 109. Taf. 14 Fig. 1—3.
1885 „ „ *olifex* Qu., Amm. S. 128. Taf. 17 Fig. 7—8.
1886 „ „ d'Orb. bei Wright. S. 289. Taf. 13 Fig. 1—3; Taf. 19 Fig. 8—10.
1889 *Agassiceras* „ Hyatt. S. 197. Taf. 7 Fig. 11—15; Taf. 10 Fig. 11—13.
1889 „ *Scipionis* Hyatt. S. 199. Taf. 9 Fig. 14, 15.
1915 *Arietites Gmündensis* Opp. bei Schmidt. S. 17.

Rippentyp: Die Entwicklungsrichtung im Rippentyp, die von *Ar. Bucklandi* Sow. zu *Ar. Gmündensis* Opp. führte, wird bei diesem folgenden Zeitgliede im orthogenetischen Sinne fortgeführt. Im allgemeinen stehen die Rippen wie bei den vorhergehenden beiden Zeitgliedern eng, daneben aber finden sich auch Formen, die schon in der Jugend weitstehende Rippen aufweisen. Die Rippen sind gestreckt, laufen gleichmäßig radial, gelegentlich retrokostat, über die Flanken bis zu den deutlichen Knoten. Vor diesen ziehen die Rippen winklig bis bogig nach vorn, oberhalb der Knoten schnell abschwellend und auf der Externseite kurz vor dem Kiel verschwindend. Gelegentlich spalten sich die Rippen an der Nabelkante, wie d'Orbigny (31) es z. B. abbildet. Bei 20—25 mm Umgangshöhe werden die Rippen schwach-bogig, gleichzeitig stellt sich die umbonale Rippenverstärkung ein, so daß die Rippen jetzt an der Nabelkante und an der Knotenstelle am dicksten sind, während sie auf der Flankenmitte abgeschwächt dastehen. Hiermit also ist die Organisationshöhe des *Ar. Gmündensis* Opp. erreicht. Im Alter sind die Rippen nur als keulenförmige Anschwellungen an der Nabelkante zu erkennen, sie nehmen bis zur Flankenmitte an Höhe ab, kaum noch im weiteren Verlauf bis zur Knotenstelle, die jetzt auch noch häufig ganz glatt sein kann, zu erkennen. Ganz große Formen können sogar vollkommen glatt werden. Die Anwachsstreifen ziehen auf der Externseite stärker nach vorn als bei den übrigen Arieten, bei denen sie nur einen flachen Bogen nach vorne auf der Externseite beschreiben.

Umgänge: Auch die Umgangsverhältnisse lassen die orthogenetische Entwicklung deutlich erkennen. Die Richtung führt in diesem Falle dahin, daß die Windungsquerschnitte immer höher werden und gleichzeitig der Kiel aus den begleitenden Furchen sich heraushebt, die dann ganz verschwinden. Aus einem mehr oder weniger rundlichen bis rechteckigen Windungsquerschnitt (bei 6 mm Umgangshöhe), bei dem nur gelegentlich die Furchen zu erkennen sind, der Kiel aber früh erscheint, entwickelt sich bei ca. 12 mm Umgangshöhe ein sechseckiger Querschnitt, der dadurch bedingt ist, daß einerseits die parallellaufenden Flanken einen Nabelabfall bilden, andererseits von der Knotenstelle ab winklig in die Externseite hinübergehen. Auf der Mitte der Externseite erhebt sich der scharfe Kiel. Furchen sind nicht mehr vorhanden. Im Alter konvergieren die Flanken so stark, daß geradezu ein umgekehrt spitzherzförmiger Querschnitt gebildet wird. Bei der bedeutenden Umgangshöhe erscheint die Involubilität sehr groß, doch ist die Knotenstelle kaum verdeckt. Schnelle Zunahme der Windungen, besonders der Alterswindungen.

Lobentyp: Die Lobenlinie entspricht dem Typus des *Ar. Bucklandi* Sow.

Bemerkungen zur Literatur: Dieses gewiß sehr variable Zeitglied ist von fast allen Autoren wiedererkannt ohne die bei den übrigen Formen so häufigen Um- und Mißdeutungen, die das paläontologische Arbeiten oft so sehr erschweren. Bei dieser Form liegt eben ein bezeichnendes Merkmal, — der hohe scharfe Kiel und der Mangel der Furchen vor —, welches die Form immer wieder erkennen ließ. Daß der von E. W. Schmidt (53) beschriebene *Ar. Gmündensis* Opp. ein echter *Ar. Scipionianus* d'Orb. ist, lehrt ein Blick auf den a. a. O. dargestellten Windungsquerschnitt.

Arietites semicostatus Young and Bird.

Bilder Nr. 14—17 (Taf. VI). Windungsquerschnitt Nr. 15 (Taf. XVI). Lobenlinien Taf. XIV und XV.

1828 *Arietites semicostatus* Young and Bird, Geol. Surv. Yorkshire Coast. S. 257. Taf. 12 Fig. 10.
1836 „ *natrix* Roemer, Oolithengeb. S. 193.
1842 „ *Kridion* d'Orb. z. T. S. 205. Taf. 51 Fig. 1—6.
1856 „ *geometricus* Opp., Juraf. S. 79.
1865 „ „ „ bei Schloenb., Jura- und Kreidef. S. 155.
1867 „ „ „ bei Dumortier. S. 31. Taf. 7 Fig. 3—8.
1871 „ *obliquecostatus* v. Zieten b. Brauns. Unt. Jura. S. 184.
1876 „ *semicostatus* Young and Bird bei Tate and Blake. S. 288.
1879 ? „ *geometricus* Philipps (var. *ceras* Giebel) bei Reynés. Taf. 14 Fig. 1—12.
1879 ? „ „ „ (var. *Hartmanni* Opp.) bei Renyés. Taf. 15 Fig. 1—21.
1885 „ *semicostatus* Young and Bird bei Wright, z. T. S. 284. Taf. 1 Fig. 4—8.
1885 „ *falcaries* Qu., Amm. S. 100. Taf. 13 Fig. 7.
1885 „ *ceratitoides* Qu., Amm. S. 101. Taf. 13 Fig. 8—11.
1889 *Arnioceras semicostatum* Hyatt. S. 165. Taf. 2 Fig. 10—16.
1889 „ *Hartmanni* Hyatt. S. 167. Taf. 2 Fig. 17—19; Taf. 3 Fig. 1.
1915 *Arietites falcaries-geometricus*-Gruppe bei E. W. Schmidt. S. 30. Taf. 6 Fig. 1—14.

Rippentyp: Die Jugendwindungen zeigen keine Rippen, sondern nur mehr oder weniger S-förmig gebogene Anwachsstreifen; d. h. die Anwachsstreifen laufen an der gerundeten Nabelkante nach hinten, ziehen radial über die Flanken, um von der Knotenstelle ab mündungswärts umzubiegen. Sie stoßen auf der Externseite winklig zusammen. Das erste Auftreten der Rippen ist nicht an ein bestimmtes Größenwachstum gebunden, sondern recht bedeutenden Schwankungen unterworfen (2,5—5 mm Umgangshöhe, bei extremen Abweicher; auch gelegentlich früher). Die Rippen erscheinen zunächst als sehr flache, breit angelegte Falten, die in ihrem Verlauf annähernd dem der Anwachsstreifen entsprechen. Dieses Stadium ist nur über eine kurze Strecke zu verfolgen, bald heben sich die Rippen mehr heraus, ihre Basis wird schmäler, der Querschnitt höher. Gleichzeitig erhalten die Rippen ihren geraden, steifen, für die Formengruppe charakteristischen Verlauf. Sie sind im Querschnitte halbkreisförmig, die Knoten sind schwach angedeutet. Oberhalb der Knoten verschwinden die Rippen schnell, ohne daß der weitere Verlauf anzugeben wäre. Allmählich nehmen die Rippen an Schärfe zu, die Basis ist so schmal, daß der Intercostalraum größer, — z. T. um ein mehrfaches —, als die Rippenbasis ist. Die Rippen nehmen bis zu der Knotenstelle an Höhe gleichmäßig zu. Betrachtet man eine Rippe in der lateralen Ebene, so bildet die Flankenkante der Rippe mit dem oberhalb der Knotenstelle gelegenen Teile einen rechten Winkel. Die Knotenstelle liegt also so hoch, daß die Rippen, um in die Externseite überzugehen, nicht mehr aufwärtsziehen können, sondern in der Höhe der Knotenstelle schwach verbreitert in die Externseite übergehen. Zunächst liegt dieser Rippenteil senkrecht zur Siphonalebene, dann aber können die Rippen in diesem Teile mehr oder weniger deutlich nach vorne ziehen, ehe sie in der Externseite verschwinden. Bei sehr schmalen, hochmündigen Formen ist für die Rippen oberhalb der Knotenstelle kein Platz mehr, so daß die vorgezogene Partie unterdrückt erscheint. Aber bei sorgfältiger Beobachtung unter günstiger Beleuchtung ist doch zu erkennen, daß der mündungswärts gelegene Teil der Rippenbasis zur Siphonalebene anders liegt, als der der Mündung abgewandte.

Umgänge: Querschnitt in der Jugend eiförmig. Der Kiel wird schon sehr früh fadenförmig angelegt, sodaß die Externseite im Querschnitt ein flaches Dach bildet. Bei 4 mm Umgangshöhe können die Querschnitte gelegentlich etwas plumper werden, so daß die Form einer rundlichen Ellipse entsteht. Der Kiel hebt sich weiter heraus und erhält einen halbkreisförmigen Querschnitt. Die Furchen können als ganz

seichte Vertiefungen angedeutet sein, oder aber nur als Bänder erscheinen. Endlich bildet sich der mehr oder minder deutlich rechteckige Windungsquerschnitt heraus, der dem Zeitglied in Verbindung mit den hohen scharfen Rippen und dem schneidend hohen Alterskiel das eigenartige Gepräge gibt. In der Jugend nehmen die Umgänge relativ schneller zu als im Alter. Involubilität sehr gering, im mittleren oder letzten Altersstadium verdeckt der aufsitzende Umgang die abgeplattete Externseite nur bis zu der Knotenstelle.

Lobentyp: Abgesehen von dem I, der schon früh schmal und lang angelegt ist, sind die einzelnen Elemente der Lobenlinie breit. Drei Umschlagloben, gelegentlich auch vier. L flach, zweispitzig, kürzer als E. Die Inzision μ im Sattel E—L schon bei einer Umgangshöhe von einigen Millimetern als deutliche Kerbe angelegt. Die erste Zerteilung der Loben und Sättel setzt beim E und L ein, während der I noch ungeteilt bleibt. Sogar die beiden Endzacken des I sind jetzt noch sehr flach. Setzt vom E ausgehend die allgemeine Zerschlitzung der Lobenlinie ein, so erfaßt sie auch den I, der jetzt durch vier Zacken gleichmäßig zerteilt wird. Die Einkerbungen der Sättel und Loben bleiben im allgemeinen seicht, so daß die Lobenlinie den Eindruck einer Wellenlinie hervorruft. I überragt den internen u um die Hälfte. Im Alter wird der L durch Herunterziehen zweier Wandzacken gelegentlich vierspitzig, doch ist der primärzweispitzige Charakter stets zu erkennen. An einem Exemplar wurde auf der einen Seite ein zweispitziger, auf der anderen Seite ein dreispitziger L beobachtet. Die Anlage der Dreispitzigkeit macht sich in diesem Falle schon bei 2 mm Umgangshöhe in der Weise bemerkbar, daß neben der primären, die Zweispitzigkeit bedingenden Kerbe, eine zweite Kerbe angelegt wird. Es ist auffällig, daß Formen, bei denen die Dreispitzigkeit nicht schon in der Jugend angelegt wird, bis in das Alter hinein den zweispitzigen Typ beibehalten.

Diese Beobachtung zwingt mich auf die von D. DIETZ (11) dargelegten Ausführungen einzugehen. Meines Erachtens kann der dikranide Typ des L bei *Ar. semicostatus* Y. and B. nicht ohne weiteres als aus dem triäniden sekundär hergeleitet betrachtet werden, wie DIETZ das will. Denn es ist ja zu beobachten, daß aus dem zweispitzigen Typ erst der dreispitzige erworben wird. Wollte man annehmen, daß die vorläufig unbekannten Vorfahren dieser Form einen primär dreispitzigen L gehabt hätten, so müßte weiter geschlossen werden, daß die Zweispitzigkeit sekundär erworben wird, dann erst wieder aus der Zweispitzigkeit die Dreispitzigkeit; denn es kann sich ja um eine Hemmung schlechthin nicht handeln. Wenn auch in manchen Fällen die Zweispitzigkeit der Lobenzerschlitzung aus der Dreispitzigkeit resultieren mag, so dürfen doch solche einzelnen Beobachtungen nicht verallgemeinert werden, vor allen Dingen nicht, wenn die Untersuchungen nur an einer geringen Anzahl von Exemplaren und Formen vorgenommen werden, deren phylogenetischer Zusammenhang außerdem noch nicht bekannt ist. Die Entwicklung des dikraniden Typ aus dem triäniden, wie ihn DIETZ angibt, kann keinen Anspruch erheben, als phylogenetische Entwicklung einer Ahnenreihe zu gelten. Es werden lediglich Stufenreihen einzelner Charaktere dargestellt. Die Frage, ob der triänide Typ immer der primäre ist, kann erst gelöst werden, wenn die genetischen Beziehungen der Juraammoniten zu den triassischen Ammoniten, dieser wieder zu den paläozoischen Formen erkannt sind.

Bemerkungen zur Literatur: Die Form ist zuerst von YOUNG and BIRD als *Amm. semicostatus* beschrieben worden, dann von ROEMER (41) als *Amm. natrix.* OPPEL (29), der offenbar die Beschreibung von YOUNG and BIRD nicht beachtete, bezeichnete dann die gleichen Formen als *Amm. geometricus.* Dieser Name wird von SCHLOENBACH (48 und 50) aufgenommen, und in den Beiträgen zur Kenntnis der Jura- und Kreideformationen findet sich eine genaue Beschreibung der in Nordwestdeutschland häufigen Formen. SCHLOENBACH kannte das D'ORBIGNY'sche Material von *Ar. Kridion* im Jardin des Plantes und gibt an, daß darunter Stücke sind, die von *Ar. geometricus* OPP. nicht verschieden seien, das gleiche sagt später WRIGHT (66). Wenn ich trotzdem den *Ar. Kridion* D'ORBIGNY z. T. zum *Ar. Kirdion* HEHL ziehe, so geschieht das auf Grund der Abbildungen bei D'ORBIGNY (31). SCHLOENBACH bemerkt übrigens auch, daß die von WAGENER (60) als

Amm. spinaries und *Amm. nodosaries* angeführten Spezies *Ar. geometricus*-Formen seien. Bei BRAUNS (8) geht die Form unter der Bezeichnung *Amm. obliquecostatus* v. ZIETEN. WRIGHT (66) nimmt den alten Namen *semicostatus* wieder auf, bezieht allerdings *Ar. Kridion* HEHL mit ein. Daß eine solche Zusammenziehung den natürlichen Verhältnissen nicht entspricht, wird bei der Beschreibung des *Ar. Kridion* HEHL im folgenden gezeigt werden. QUENSTEDT (39) führt als neuen Namen *ceratitoides* ein, nachdem er vorher in seinen Cephalopoden eine deutlich gefurchte Form auch dieser Gruppe von Adnet beschrieben und abgebildet hat. Er unterscheidet zwei Varianten: den „steifrippigen" *ceratitoides* und den „mehr sichelrippigen" *falcaries*. Wenn man aber die QUENSTEDT'schen Originale einer genaueren Prüfung unterzieht, so kommt es darauf hinaus, daß die Formen mit mehr rundlichem Windungsquerschnitt als *Arietitos falcaries* Qu. aufgeführt werden. Diese sind als hochmündige Varianten von *Ar. Kridion* HEHL aufzufassen. Es ist auffällig, daß REYNÉS nicht die typischen Formen mit dem gerundet rechteckigen Querschnitt abbildet, die nach QUENSTEDT, WRIGHT, HYATT u. a. im französischen Gebiet vorkommen. Denn die als *Amm. geometricus var. ceras* GIEBEL auf Taf. 14 abgebildeten Exemplare mit ihrem ellipsenförmigen Querschnitt sehen eher *Ar. Kridion* HEHL ähnlich als *Ar. semicostatus* Y. and B. Und doch sollte es sich nach der Synonymik um *Ar. semicostatus* Y. and B. handeln, denn *Ar. ceras* Giebel ist nichts anders als *Ar. semicostatus* Y. and B. Übrigens mutet die dort angegebene Lobenlinie sehr fremd an, denn es fehlt die μ-Inzision im Sattel E—L, und L ist länger als E. Auch die auf Tafel 15 abgebildeten und als *Amm. geometricus var. Hartmanni* OPP. bezeichneten Formen sind nicht eindeutig zu identifizieren. *Hartmanni* ist der OPPEL'sche Name für den *Ar. Kridion* D'ORBIGNY, diese Form ist aber trotz der gegenteiligen Ansicht vieler Autoren zum mindesten z. T. mit dem *Ar. Kridion* HEHL zusammenzufassen.

Ein ganz besonderes Interesse verdienen die Formen, die in jeder Weise den Habitus des *Ar. semicostatus* Y. and B. wahren, aber mit deutlichen Furchen ausgezeichnet sind. Solche sind z. B. *Ar. ceratitoides* QUENSTEDT (36) und *ceratitoides* QUENSTEDT (39) Taf. 13 Fig. 10, *Ar. Arnoldi* DUMORTIER S. 27. Taf. 5 Fig. 1—2, Taf. 6 Fig. 1—6, *Ar. ceras* HAUER (18) S. 25. Taf. 6 Fig. 4—6, *Ar. ceras* AGASSIZ b. HYATT (19) S. 167. Taf. 20 Fig. 20, *Ar. Herfordensis* MONKE (26) S. 225. Taf. 2—3 Fig. 12. Mir selbst liegen solche Formen aus Harzburg vor. Sie finden sich in dem gleichen Lager, in dem der typische *Ar. semicostatus* Y. and B. vorkommt. Es könnte sich um extreme Abweicher innerhalb der Breitenreichweite handeln, die einen im allgemeinen breiteren Windungsquerschnitt haben als die typischen Formen und im Zusammenhang damit deutliche Furchen aufweisen. Doch ist immerhin die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, daß diese gefurchten Formen stratigraphisch getrennt vorkommen, daß sie also als besonderes Zeitglied vom Typus zu trennen sind.

Zum Schluß möchte ich noch auf die Vorkommen im β-Ton Württembergs hinweisen. Ich fand Toneisensteinbruchstücke bei Ofterdingen, auch in der Sammlung des Stuttgarter Naturalienkabinetts liegen ähnliche Bruchstücke. WRIGHT (66) und TATE and BLAKE (58) erwähnen ebenfalls die Form aus dem Lias β. An einzelnen mir vorliegenden Bruchstücken großwüchsiger Formen weichen die Rippen von denen der α-Formen zwar etwas ab. Sie sind nämlich nicht gestreckt, sondern zeigen von der Flankenmitte ab eine gleichmäßige Biegung nach vorn, schwellen gleichzeitig etwas an, um dann wieder abschwellend in die Externseite überzugehen. Der Querschnitt erscheint mehr gerundet-oval. Ähnliche Charaktere wurden aber auch bei großwüchsigen Formen des Lias α beobachtet.

Aus dem dritten Lager der Grube „Friederike" bei Harzburg liegen eine Anzahl Formen vor, die extreme Abweicher der Breitenreichweite des Zeitgliedes darstellen. Die Berippung setzt sehr früh ein. Zunächst sind die Rippen etwas plump-rundlich und stehen ziemlich eng. Die Unterschiede dieses Stadiums zu der Ausbildung im Alter sind recht gering. Im mittleren und späteren Stadium stehen die Rippen etwas weiter,

nehmen auch etwas an Schärfe zu, ohne aber das oben charakterisierte Aussehen der typischen Rippenausbildung zu erhalten. Stets ist im Alter das Vorziehen der Rippen oberhalb der Knotenstelle zu beobachten. Gelegentlich laufen die Rippen auch flach gebogen über die Flanken. Im Alter sind die Windungen nicht so scharf rechteckig wie beim Typus, sondern mehr gerundet. Infolge dieser Rundung der Umgänge sind keine Furchen ausgebildet, sondern die Flanken gehen ziemlich unvermittelt in die Externseite über. Der Kiel ist häufig nicht so hoch und scharf wie bei der Normalform, sondern flacher und rundlicher. Die Lobenlinie ist nicht abweichend ausgebildet. Da der Typus mit diesen Formen durch Übergänge verbunden ist, handelt es sich um Varianten, innerhalb der Breitenreichweite.

Arietites Kridion Hehl.

Bild Nr. 18 und 19 (Taf. VI). Windungsquerschnitte 16 und 17 (Taf. XVI). Lobenlinie Taf. XV.

1830 *Arietites Kridion* Hehl bei Zieten. S. 4. Taf. 3 Fig. 12.
1843 „ „ „ bei d'Orbigny z. T. S. 205. Taf. 51 Fig. 1—6.
1849 „ „ „ bei Quenstedt, Ceph. S. 79.
1858 „ „ „ bei Oppel, Juraf. S. 79.
1858 „ *Hartmanni* bei Oppel, Juraf. S. 79.
1858 „ *Kridion* Hehl bei Qu., Juraf. S. 70. Taf. 7 Fig. 8.
1858 „ *falcaries* Qu., Jura. S. 70. Taf. 7 Fig. 6 und 7.
1879 „ „ „ bei Reynés. Taf. 9 Fig. 10—12.
1879 ? „ *Kridion* Hehl bei Reynés. Taf. 10 Fig. 14—21.
1879 „ *Mandubius* Reynés. Taf. 11 Fig. 2—8; Taf. 19 Fig. 16—20.
1885 „ *falcaries* Qu., Amm. S. 98. Taf. 13 Fig. 12—15.
1889 *Arnioceras falcaries* Hyatt. S. 170. Taf. 2 Fig. 25 und 27.
1888 *Arietites Kridion* Hehl bei Monke. S. 225.
1888 „ cf. *falcaries* Qu. bei Monke S 224. Taf. 2, 3 Fig. 11.
1895 „ *rotiformis* Sow. aff. *Kridion* Hehl bei Wähner. Bd. IX. S. 5. Taf. 1 Fig. 7—9.

Rippentyp: Die jüngsten Umgänge sind entweder glatt oder berippt. Bei den zunächst glatten Formen erscheinen die ersten Rippen bei 3—4 mm Umgangshöhe. Sie stehen mäßig dicht, laufen radial bis zur Knotenstelle, regelmäßig an Höhe zunehmend, dann bogig-winklig nach vorn laufend und gleichzeitig abschwächend. In der Entwicklung der Rippen bis zum Alter hin machen sich keine besonderen Verschiedenheiten bemerkbar. Sie stehen dicht bis weit, auf breiter Basis aufsitzend, wenig erhaben, radial bis schwach vorgezogen zur Knotenstelle laufend, allmählich bis hierhin an Höhe zunehmend. Der Knoten kann bis zu einem gewissen Grade reduziert sein. Der oberhalb der Knotenstelle gelegene Rippenteil nimmt an Höhe schnell ab, zieht bogig-winklig nach vorn, eine breite Basis bildend und fast unmerklich in die Fläche der Externseite übergehend. Bei den Formen mit rundlichem Windungsquerschnitt kann man bezüglich der Rippenausbildung eine hochgradige Konvergenz mit Jugendformen von *Ar. rotiformis* Sow. beobachten, die so weit gehen kann, daß die beiden Formen nur schwer auseinandergehalten werden können. Das sicherste Unterscheidungsmerkmal ist stets die Lobenlinie.

Umgänge: Die Umgänge gleichen in der Jugend durchaus denen von *Ar. semicostatus* Y. and B. Bei einer Umgangshöhe von 4—5 mm machen sich die für die Formen bezeichnenden Windungsquerschnitte geltend: kreisförmig bis wenig hochrundlich. Andeutung eines fadenförmigen Kieles. Externseite buckelig gerundet, bogig in die Flanken übergehend, Flanken nach der Externseite hin konvergierend. Im Alter werden die Umgänge mehr ellipsenförmig bis spitz eiförmig („*Ar. falcaries*"). Der Kiel kann noch als spitzes

Dach herausragen, Furchen fehlen durchaus, sie können höchstens als sehr schmale, ebene, den Kiel begleitende Bänder angedeutet sein. Umgänge regelmäßig und gleichförmig zunehmend. Involubilität gering.

Lobentyp: Die Lobenlinie zeigt im ganzen den Typ des *Ar. semicostatus* Y. and B. Auch hier ist bereits bei einer Umgangshöhe von 2,5 mm die Inzision μ im Sattel E—L deutlich angelegt. Bei der großen Übereinstimmung der Lobenlinien beider Formen braucht hier nicht noch einmal auf die ontogenetische Entwicklung eingegangen zu werden. Es sei daher nur die Alterslobenlinie beschrieben: Zweispitziger langer schmaler I, der durch 4—5 Zacken gleichmäßig zerschlitzt ist. Internsättel durch zwei Inzisionen zerteilt. Interner Umschlaglobus sehr kurz, so daß der I den u_1 um ein Drittel bis ein Viertel überragt. U_1 dreispitzig, im Gegensatz zu *Ar. semicostatus* Y. and B. wird u_3 erst sehr spät angelegt, häufig kommt er gar nicht mehr zur Ausbildung und hat seiner Größe nach nur den Wert einer Inzision. Bei den externen Umschlagloben weitgehendere Zerschlitzung als beim internen. Die Sattel- und Lobenwände annähernd parallel verlaufend, L primär zwei- oder dreispitzig, mäßig zerschlitzt, E den L um einen geringen Betrag überragend. Die μ Inzision im Sattel E—L kann weiter zerteilt werden, oft ist auch in diesem Sattel eine zweite Inzision angelegt, die aber hinter der ersteren bedeutend an Größe zurückbleibt.

Bemerkungen zur Literatur: Wie verschieden diese bei ZIETEN (68) abgebildete Form von späteren Autoren gedeutet worden ist, zeigt ein Blick in die Arbeiten der späteren Autoren. Die Abgrenzung dieser Formen gegen ähnliche „Arten" mußte solange auf große Schwierigkeiten stoßen, als ein sicherer stratigraphischer Befund nicht vorlag. Die bedeutende Variabilität der Rippenausbildung und in der Ausbildung der Umgänge haben diese Schwierigkeit hervorgerufen. Auf die Ähnlichkeit zwischen *Ar. Kridion* HEHL und Jugendformen von *Ar. rotiformis* SOW. wurde schon oben hingewiesen, so ist es nicht verwunderlich, daß gelegentlich in den einschlägigen Arbeiten junge *Ar. rotiformis* SOW. als *Ar. Kridion* HEHL bezeichnet werden. So stellt z. B. die bei *Qu. Amm.* Tafel 11 Fig. 7 abgebildete Form einen *Ar. rotiformis* SOW. dar. Die Externseite allein mit dem rundlichen Kiel und den deutlichen Furchen tut dies zur Genüge dar. V. HAUER (18) beschreibt S. 19 ebenfalls einen *Ar. Kridion* HEHL aus dem alpinen Gebiet, von dem man annehmen möchte, daß es sich um *Ar. rotiformis* SOW. handelt. Denn er schreibt: „Auf der Mittellinie erhebt sich ein dicker gerundeter Kiel, der über die Rückenfläche emporragt, neben ihm sind gewöhnlich seichte, aber doch gut markierte Furchen zu erkennen, die aber bei einigen Exemplaren gänzlich fehlen." Selbst die glatten Jugendwindungen sind kein untrügliches Merkmal für die Zugehörigkeit zum *Ar. Kridion* HEHL, denn glatte Umgänge finden sich auch gelegentlich bei *Ar. rotiformis* SOW. Es sei noch einmal betont: die Lobenlinie vor allem ist ein untrügliches Unterscheidungsmerkmal, daneben auch die Kielausbildung. WÄHNER (63), der die HAUER'schen Formen wohl aus eigener Anschauung kannte, beschreibt Bd. VIII S. 2—7 die HAUER'sche Form als *Ar. rotiformis* var. *tardesulcatus* n. f. HYATT (19) bezeichnet die typische Form S. 171 als *Arnioceras kridioides* HYATT, während die von ihm als *Coroniceras Kridion* HYATT beschriebene Form, zu der auch die HAUER'schen Exemplare zieht, einen jungen *Ar. rotiformis* SOW. darstellt. Ähnliches möchte ich von REYNÉS (40) vermuten, wenn die auf Taf. 10 Fig. 16—17 abgebildeten Formen auch den Eindruck echter *Ar. Kridion* HEHL machen, so zeigen doch die großen Exemplare (Fig. 19—20) eine Ausbildung, die stark an die Gruppe des *Ar. rotiformis* SOW. erinnert. *Ar. Mandubius* REYNÉS Taf. 11 Fig. 2—8, Taf. 19 Fig. 16—20 ist mit ziemlicher Sicherheit zu *Ar. Kridion* HEHL zu stellen. Von *Arnioceras falcaries* HYATT S. 170 ist nur die var. A. hierherzuziehen, da die var. B. und C. Furchen besitzen. WRIGHT (66) S. 284 faßt die Form mit *Ar. semicostatus* Y. und B. zusammen, ein Irrtum, der auf der mangelnden stratigraphischen Grundlage beruht. Übrigens macht die Angabe OPPEL's (29) S. 79 stutzig, daß *Ar. Kridion* HEHL mit und unter *Ar. Bucklandi* SOW. vorkommt. Sollte er doch vielleicht einen jungen *Ar. rotiformis* SOW. meinen? Die von WÄHNER (63) Bd. IX S. 5. Taf. 1 Fig. 5—9 als *Ar. rotiformis* SOW. aff. *Kridion* HEHL beschriebenen

und abgebildeten Formen sind sicher echte *Ar. Kridion* HEHL. Besonders typisch erscheinen die Figuren 7b und 8b. Dagegen sieht *Ar. rotiformis* var. *insulcatus* n. f. Fig. 3—4 doch zu sehr nach einem jungen *Ar. rotiformis* aus. Immerhin scheint der echte *Ar. Kridion* HEHL demnach im alpinen Gebiet vorzukommen. Die Zusammenfassung von *Ar. Kridion* HEHL und *Ar. falcaries* QU. beruht auf der Beobachtung, daß sich Übergänge zwischen beiden Formen finden (Hoch- und Tiefmündigkeit sind in diesem Falle Variationscharaktere), und daß beide Formen im selben Horizont vorkommen.

Arietites Schloenbachi Reynés.

Bilder Nr. 20 und 21 (Taf. VII). Windungsquerschnitte Nr. 7—9 (Taf. XVI). Lobenlinie Taf. XII.

1879 *Arietites Schloenbachi* REYNÉS. Taf. 13 Fig. 11—16.

Rippentyp: Die ersten Umgänge sind glatt. Die Anwachsstreifen laufen in einem flachen Bogen über die Externseite. Die Rippen zeigen sich frühestens bei 2,5 mm Umgangshöhe, oder auch später. In diesem Stadium sind sie von den Jugendrippen von *Ar. rotiformis* nicht zu unterscheiden; nur werden sie nicht leicht so breit und plump wie die *rotiformis*-Rippen. Bei 6 mm Umgangshöhe zeigen die Rippen noch im ganzen den *rotiformis*-Typ: sie sind gestreckt bis schwach gebogen, unterhalb der Knoten abgeschwächt; dadurch tritt der Knoten deutlich hervor. Über den Knoten verbreitern sich die Rippen rasch und laufen in die Externseite aus. Im ganzen sind die Rippen feiner und enger als bei *Ar. rotiformis* Sow. (s. jedoch unten über die großrippigen Varianten). Das Endstadium der Rippenbildung weicht von dem eben gekennzeichneten kaum ab: Rippen deutlich flachbogig, im Querschnitt verhältnismäßig flach. Die Knoten sind auf ein Minimum reduziert und deuten sich nur als eine schwache, im Sinne des Rippenverlaufes liegende Anschwellung an. Über die Knotenstelle hinaus laufen die Rippen, allmählich flacher werdend, in einem nach vorne offenen, flachen Bogen in die Externseite. Das für *Ar. rotiformis* Sow. charakteristische Endstadium (s. d.) wird bei diesem Zeitgliede noch nicht erreicht. Gelegentlich treten auch grobrippige Varianten auf, die in ihrem Rippentyp dem *Ar. rotiformis* Sow. sehr ähneln. Die Rippen stehen hier weiter als beim Normaltyp und sind gröber, sie nehmen bis zu den deutlichen Knoten an Höhe ständig zu, oberhalb der Knoten sich rasch verbreiternd. Bei diesen Formen tritt im Alter aber der bogige Verlauf der Rippen noch hervor.

Umgänge: Die Jugendwindungen sind nicht so umfassend wie bei *Ar. rotiformis* Sow. Überhaupt zeigen die Umgänge nie so sehr wie bei *Ar. rotiformis* Sow. die Tendenz, eine bedeutende Breite zu erlangen. Vielmehr sind die Umgänge gerundet quadratisch bis fast kreisrund, im Alter auch elliptisch. Bei 5 mm Umgangshöhe hebt sich der Kiel als ganz flache, breit dachförmige Heraushebung aus der Externseite empor. Also später als bei *Ar. rotiformis* Sow. Zwar ist auch dort für das Alter der Kielbildung 4—5 mm Umgangshöhe angegeben. Da aber *Ar. rotiformis* Sow. in der Jugend an Höhe schneller zunimmt als diese Form, mithin bei gleichem Gesamtdurchmesser weniger Umgänge besitzt als *Ar. Schloenbachi* REYNÉS, ist zu folgern, daß diese Form bei 5 mm Umgangshöhe schon älter ist als *Ar. rotiformis* Sow. Bald wird der Kiel höher. Im Alter ist er hochgehoben, gerundet spitz-dachförmig und ragt über die Seitenkiele deutlich hervor. Die Furchen bleiben stets flach, oft sind sie verhältnismäßig breit. Zunahme der Umgänge mäßig schnell, im Alter schneller als bei *Ar. rotiformis* Sow. Involubilität normal. Die Formen mit plumpen, weitgestellten Rippen nehmen im allgemeinen weniger schnell zu und zeigen plumpere Windungsquerschnitte als die engrippigen Formen.

Lobenlinie: Grundtyp des *Ar. rotiformis* Sow., doch wird die fortgeschrittene Entwicklung der Sattelzerschlitzung, wie sie *Ar. rotiformis* Sow. im Alter zeigt, nicht erreicht. Der lange, schmale zweispitzige

I durch eine Anzahl (bis 7) gleichwertiger Zacken regelmäßig zerteilt. Umschlagloben (u_1-u_3) zweispitzig angelegt. L dreispitzig, kürzer als E. E durch eine Anzahl Zacken im allgemeinen gleichmäßig zerteilt. Sättel- und Lobenwände mäßig zerschlitzt durch einfache Inzisionen, ohne daß es zur Bildung von Endblättern kommt. Sattel E—L durch drei verschiedenaltrige Inzisionen zerteilt.

Die Lobenlinie kann gelegentlich asymmetrisch werden.

Bemerkungen zur Literatur: Die von REYNÉS (40) unter dem Namen *Ar. Schloenbachi* abgebildeten Formen entsprechen den hier beschriebenen württembergischen Vorkommen. Sonst ist diese Formengruppe noch nicht beschrieben worden, wahrscheinlich wurde sie bisher mit zu *Ar. rotiformis* Sow. gezogen. Da jedoch *Ar. Schloenbachi* REYNÉS unter *Ar. rotiformis* Sow. vorkommt, beide Formen sich aber nicht zusammenfinden, muß *Ar. Schloenbachi* RENYÉS als besonderes Zeitglied abgetrennt werden.

Arietites rotiformis Sow.

Bilder Nr. 22—25 (Taf. VII). Windungsquerschnitte 10—14 (Taf. XVI). Lobenlinien Taf. XII und XIV.

1816 *Arietites rotiformis* Sow. Bd. V. S. 76. Taf. 453.
1830 „ „ „ bei v. ZIETEN. S. 35. Taf. 26 Fig. 1.
1830 „ *Bucklandi* Sow. bei ZIETEN. Taf. 2 Fig. 4.
1835 „ *rotiformis* Sow. bei ROEMER, Oolithgeb. S. 182.
1843 „ „ „ bei D'ORBIGNY. S. 293. Taf. 89.
1849 „ „ „ bei QU., Ceph. S. 78/80.
1856 „ „ „ bei HAUER. S. 13. Taf. 1 Fig. 1, 2, 5.; Taf. 2 Fig. 7—9.
1856 „ *Kridion* HEHL bei HAUER. S. 19.
1858 „ *rotiformis* Sow. bei OPP., Juraf. S. 77.
1858 „ „ „ bei QU., Jura. S. 67. Taf. 7 Fig. 1.
1867 „ „ „ bei QU., Petrefaktk. S. 423.
1867 „ „ „ bei DUMORTIER. S. 22.
1876 „ „ „ bei TATE and BLAKE. S. 286.
1878 „ „ „ bei WRIGHT. S. 278. Taf. 5 Fig. 1—4; Taf. 7 Fig. 1.
1879 „ „ „ bei REYNÉS. Taf. 8 Fig. 1—7.
1879 „ *rotator* REYNÉS. Taf. 9 Fig. 1—9.
1879 ? „ *Caesar* „ Taf. 18 Fig. 1—3.
1885 „ *rotiformis* Sow. bei QU., Amm. S. 45. Taf. 5.
1885 „ *Bucklandi* Sow. bei QU., Amm. S. 73. Taf. 10 Fig. 3, 4, 6.
1885 „ *Kridion* HEHL bei QU., Amm. S. 78. Taf. 11 Fig. 7.
1889 *Coroniceras rotiforme* Sow. bei HYATT. S. 176. Taf. 3 Fig. 4—17.
1889 „ *Kridion* HYATT. S. 175. Taf. 3 Fig. 2—5.
1891 *Arietites rotiformis* Sow. bei WÄHNER. Bd. VIII. S. 259. Taf. 19, 20 Fig. 1—4; Taf. 21 Fig. 1—6.
1891 „ „ var. *tardesulcatus* WÄHNER. Bd. IX. S. 1. Taf. 1 Fig. 1—2.
1891 „ „ var. *insulcatus* WÄHNER. Bd. IX. S. 5. Taf. 1 Fig. 3—4.
1891 „ „ var. aff. *Kridion* HEHL bei WÄHNER. Bd. IX. S. 4. Taf. 1 Fig. 5 und 6.
1891 „ „ Sow. bei WÄHNER. Bd IX. S. 7. Taf. 1 Fig. 10—15.

Rippentyp: Die Berippung setzt sehr früh ein, nur gelegentlich bleiben die Jugendumgänge länger rippenlos. Die ersten Rippen bilden radial verlaufende, verhältnismäßig weitstehende, trotz ihrer geringen Größe plumprundliche Streifen, die nur über die Flanken ziehen, Nabelkante und Knotenlage freilassend. Doch bald erreichen die Rippen die normale Länge, sie beginnen an der Nabelkante und reichen bis zur Knotenstelle, von hier aus sich zur Externseite hin verbreiternd. Die weitstehenden groben, rundlich breiten Rippen der inneren Umgänge geben *Ar. rotiformis* Sow. das charakteristische Gepräge. Die Rippen

nehmen bis zur Knotenstelle regelmäßig, doch bedeutend an Höhe zu. Von etwa 5 mm Umgangshöhe an oder auch später zeigen die Rippen die Tendenz, oberhalb der Knotenstelle verbreitert nach vorn zu ziehen und gleichzeitig in diesem Teile deutlicher zu werden, als auf den jüngeren Umgängen. Von ca. 12 mm Umgangshöhe ab haben die Rippen ihr Endstadium erreicht. Sie zeigen nunmehr eine Ausbildung, die bei der Mehrzahl der großen Exemplare sich wiederfindet. Die Rippenausbildung ist sehr variabel. Die Rippen sind entweder steif gestreckt — so hauptsächlich bei niedrig mündigen Varianten — oder schwach-bogig —, so besonders bei Formen mit schlankerem Windungsquerschnitt. Die Rippen sitzen auf breiter Basis auf und haben einen plumpen, rundlich-dachförmigen, im ganzen ziemlich hohen Querschnitt und stehen relativ etwas weiter als auf den mittleren und jungen Umgängen. Die ziemlich tiefliegenden Knoten treten jetzt dadurch markanter hervor, daß unter ihnen die Rippen abgeschwächt sind. Oberhalb der Knoten verbreitern sich die Rippen rasch, ziehen schwach nach vorn, um noch vor den äußeren Kielen in die glatte Fläche überzugehen. Die niedrig mündigen Formen haben besonders plumpe, weitgestellte Rippen, die schlanken Varianten haben engerstehende, feinere Rippen, deren Knoten kaum angedeutet sind. Dadurch ergibt sich eine gewisse Ähnlichkeit mit *Ar. Bucklandi* Sow. Doch die Betrachtung der Jugendumgänge von *Ar. rotiformis* Sow. mit den niedrigen Windungen und den weitgestellten, groben Rippen läßt sofort die Unterschiede hervortreten. Bei sehr großwüchsigen Formen können die Rippen sehr flach werden, so daß im Frontalschnitt eine flache, gleichförmige Wellenlinie entsteht, wie es QUENSTEDT (39) Taf. 5 Fig. 2 zeigt. Gelegentlich sind auf den inneren Umgängen — und nur hier! — je zwei Rippen mit den Knoten verschmolzen (*Ar. sinemuriensis* D'ORB.).

U m g ä n g e: Die ersten Umgänge (bis 5 mm Gesamtdurchmesser) sind so umfassend, daß ein fast kugeliges Gebilde entsteht. Windungsquerschnitte mondsichelförmig. Involubilität 50 Prozent. Jetzt können schon die ersten Rippen erscheinen. Im weiteren Verlauf nimmt die Involubilität rasch ab — es wird noch etwa die Knotenstelle verdeckt —, werden die Windungen etwas höher, bleiben jedoch noch immer breiter als hoch. Die flach-rundlich Intern- und Externseiten sind durch die gerundeten Flanken verbunden. Bei 4—5 mm Umgangshöhe legt sich der Kiel als sehr flache, breite Erhebung auf der Externseite an. Bei 6—7 mm Umgangshöhe wird der Querschnitt eckiger, die Seiten divergieren nach der Externseite zu; diese ist breit, flach dachförmig. Der Kiel tritt mehr hervor und wird rundlicher. Bei ca. 10 mm Umgangshöhe zeigen sich die ersten Andeutungen der Furchen, gleichzeitig wird der Querschnitt mehr trapezförmig. Bei ca. 20 mm Umgangshöhe machen sich die äußeren Kiele bemerkbar. Im Alter ist der Querschnitt mehr oder weniger quer-ellipsoidisch, rundlich trapezförmig bis kreisrundlich, gelegentlich bei besonders großen Formen auch oval. Besonders charakterisiert ist der Querschnitt durch das dachförmige Absteigen der Externseite. Kiel und Furchen rundlich flach, in der Anlage breit. Langsame Zunahme der Umgänge. Involubilität sehr gering, Knotenstelle kaum verdeckt.

L o b e n t y p: Typus der Formenreihe des *Ar. longidomus* QU. Der zweispitzige I zunächst ungezackt. u_1 in der Jugend kürzer als I, u_2 in der Jugend zweispitzig, später dreispitzig werdend, L dreispitzig. Bei noch nicht 1 mm Umgangshöhe sind bereits 1 oder 2 kleine Inzisionen im Sattel E—L angelegt. E den L wenig überragend. Die Verhältnisse im Sattel E—L sollen unten besonders dargestellt werden. In der weiteren Entwicklung der Lobenlinie setzt eine gleichmäßige Zerschlitzung der Sättel und Loben ein, die vom L ausgeht. Der I ist bei 4 mm Umgangshöhe durch drei gleichmäßige Zacken zerteilt, bei 13 mm Umgangshöhe durch ihrer 5, die schon beginnen ungleichwertig zu werden. I gelegentlich nach unten keulenförmig angeschwollen. Alterslobenlinie: der lange I durch 10 und mehr ungleichwertige Zacken zerteilt, von denen das größte Paar ihn im Verhältnis 2 : 1 teilt. u_1 teilweise fast so lang, wie I. u_1 und u_2 — s im Alter den Eindruck eines einheitlichen dreispitzigen Lobus machend. Sättel weitgehend aufgeteilt. Endblätter megaphyll.

Besonders interessant ist die Zerschlitzung des Sattels E—L. Schon früh werden 2 Inzisionen [α und β nach D. DIETZ (11)] angelegt, von denen die dem L angelagerte die ältere und größere ist. Daneben finden sich Exemplare, die schon früh 3 Inzisionen anlegen, von denen die mittlere die jüngste ist, und endlich solche, bei denen bereits bei 2,5 mm Umgangshöhe der Sattel durch 4 Inzisionen zerteilt ist, die dann kleiner bleiben, als bei den vorher beschriebenen Typen. Nun setzt bei den Formen, die in der Jugend 2 oder 3 Inzisionen aufweisen, nicht etwas später eine weitere Zerschlitzung ein, sondern es finden sich nebeneinander Altersformen mit 2, 3 oder mehr Inzisionen. Worauf dieses eigenartige Verhalten beruht, ist schwer zu entscheiden. Daß bei den Tieren, die nur eine geringe Zerschlitzung zeigen, Progression, bezw. Hemmung vorliegt, ist ja wahrscheinlich. Diesen Dingen aber näher zu kommen ist natürlich nicht möglich, da das zoologische Experiment unmöglich ist. Die verschiedenen Typen fanden sich, soweit zu beobachten war, nebeneinander. Mithin ist auf stratigraphischem Wege der Lösung dieser Frage auch nicht näher zu kommen.

Bemerkungen zur Literatur: Die Form, die von SOWERBY (55) zuerst beschrieben, und leider sehr schlecht abgebildet wurde, wurde von v. ZIETEN (68), ROEMER (41), D'ORBIGNY (31) und QUENSTEDT (36 ff) wiedererkannt. Die geringen, in der Natur der Sache liegenden Abweichungen, die an den Abbildungen dieser Autoren zu bemerken sind, spielen keine wesentliche Rolle. Auch bei v. HAUER (18) finden wir die Form erwähnt. Auf Taf. 2 Fig. 7—9 bringt er Formen mit obliquecostaten Rippen, eine Erscheinung, die bei sehr vielen Arieten sich findet. HAUER meint, daß der ZIETEN'sche *Ar. obliquecostatus* ein *Ar. rotiformis* SOW. sei, weil er *Ar. rotiformis* SOW. mit zurückgebogenen Rippen kannte. Aber die ZIETEN-sche Form mit ihren schmalen engstehenden Jugendrippen, den schlanken Windungsquerschnitten, und den tiefen Furchen auf der Externseite ist etwas ganz anders als *Ar. rotiformis* SOW. Auch WRIGHT (66) zieht den *Ar. obliquecostatus* v. ZIETEN zu *Ar. rotiformis* zu. Der bei HAUER a. a. O. aufgeführte *Ar. Kridion* HEHL ist ein junger *Ar. rotiformis*, wie bei der Besprechung von *Ar. Kridion* HEHL schon dargelegt wurde. Bei der Ähnlichkeit der Jugendumgänge beider Formen ist eine solche Verwechslung nicht zu verwundern, auch QUENSTEDT's *Ar. Kridion* HEHL (Amm. Taf. 11 Fig. 7) ist ein *Ar. rotiformis* SOW. BRAUNS (8) meint, daß *Ar. rotiformis* SOW. und *Ar. Bucklandi* SOW. dasselbe seien. Abgesehen davon, daß *Ar. rotiformis* SOW. in Norddeutschland nur als kleine, in Tonen liegende Kümmerform vorkommt, verhält sich die Ontogenie und Phylogenie beider Formen grundsätzlich verschieden. Zwar können die Alterswindungen sich gelegentlich ähnlich werden, indem bei *Ar. rotiformis* die Rippen flacher werden, bezw. bei *Ar. Bucklandi* SOW. die Rippen den für dieses Zeitglied sonst typischen Schwung vermissen lassen und plumper erscheinen, aber ein Vergleich der Jugendumgänge schafft sofort Klarheit. *Ar. rotator* REYNÉS stellt eine besonders grobrippige Varietät des *Ar. rotiformis* dar. Auch *Ar. Caesar* REYNÉS scheint nichts anderes, als eine Variante von *Ar. rotiformis* zu sein. Ähnliche Formen kann man in Württemberg zusammen mit typischen Exemplaren finden. Doch fallen bei den Abbildungen von REYNÉS die verhältnismäßig engen Jugendrippen auf. Wenn ich *Ar. Bucklandi* SOW. bei QU. Amm. Taf. 10 Fig. 3, 4, 6 zu *Ar. rotiformis* SOW. stelle, so geschieht das auf Grund der weitstehenden, plumpen Rippen. Neben *Ar. rotiformis* SOW. bezeichnet HYATT (19) noch einen *Ar. Kridion* HEHL, der aber ein junger *Ar. rotiformis* SOW. ist. Bemerkenswert ist, daß HYATT diese Form zu der gleichen Untergattung stellt, wie den *Ar. rotiformis* SOW. *(Coroniceras)*, während er seinen *Ar. kridioides*, der nichts ist als der echte *Ar. Kridion* HEHL, ganz richtig zusammen mit *Ar. semicostatus* Y. and B. zur Untergattung *Arnioceras* zieht. Eine ganz eigenartige Auffassung über den *Ar. rotiformis* SOW. ist bei WÄHNER (63) zu finden. Die Abbildungen zwar lassen im allgemeinen nichts besonderes vermuten, aber man wird doch stutzig, daß der Autor schreibt, die HAUER'sche Form gehöre nicht hierher (angeblich ist der E kürzer als der L, aber darauf legt selbst WÄHNER keinen Wert). Ferner rechnet er den *Ar. bisulcatus* BRUG. zu *Ar. rotiformis* SOW., wahrscheinlich in Anlehnung an den *Ar. rotiformis* SOW. bei WRIGHT (66, Taf. 9), der zur Gruppe des

Ar. multicostatus Sow. gehört, wie auch HYATT (19) übrigens meint. Endlich beschreibt er Jugendrippen mit doppelter Biegung [1]. Das ist doch aber gerade ein typischer Charakter für *Ar. Bucklandi* Sow. Ebenso wie HYATT stellt auch WÄHNER den *Ar. Kridion* in den Formenkreis des *Ar. rotiformis* Sow. Die als *Ar. rotiformis* aff. *Kridion* auf Taf. 1 Fig. 5—6 dargestellten Formen scheinen ja echte *Ar. rotiformis* Sow. zu sein. Dagegen machen die Figuren 7—9 den Eindruck typischer *Ar. Kridion* HEHL. Beeinflußt durch die WÄHNER'sche Auffassung über *Ar. rotiformis* Sow. und seine zu beanstandende Rippenbeschreibung glaubt E. W. SCHMIDT (53) aus den Harzburger Arietenschichten den *Ar. rotiformis* Sow. vor sich zu haben. Tatsächlich sind die von ihm beschriebenen Exemplare der Göttinger Sammlung zu *Ar. Bucklandi* zu stellen. Denn die Formen zeigen hohe Windungsquerschnitte und schlanke, feine, geschwungene Rippen.

Ophioceras Sauzeanum d'Orbigny.

Bild Nr. 26 (Taf. VII).

1844 *Ophioceras* [2] *Sauzeanum* D'ORB. S. 304. Taf. 95 Fig. 4—5.
1858 „ *spinaries* QU., Jura. S. 69. Taf. 7 Fig. 4.
1867 „ „ „ Petrefaktk. S. 423.
1867 „ *Sauzeanum* D'ORB. bei DUMORTIER. T. II. S. 132. Taf. 24 Fig. 1—3.
1867 „ „ var. *spinaries*. Taf. 41 Fig. 3—5.
1858 „ „ D'ORB. bei OPP., Juraf. S. 81.
1871 „ „ „ bei BRAUNS, Jura. S. 195.
1876 „ „ „ bei TATE a. BLAKE. S. 288.
1876 „ *spinaries* QU. bei TATE a. BLAKE. S. 286.
1879 „ *Sauzeanum* D'ORB. bei REYNÉS. Taf. 27 Fig. 1—11.
1881 „ „ „ bei WRIGHT. S. 281. Taf. 8 Fig. 1—6.
1885 „ *spinaries* QU., Amm. S. 79. Taf. 11 Fig. 8—11.
1889 „ *Sauzeanum* HYATT. S. 184.
1915 „ „ E. W. SCHMIDT. S. 23. Taf. 3 Fig. 6; Taf. 5 Fig. 6—13.

Rippentyp: Die innersten Windungen sind glatt. Bei 3 mm Umgangshöhe, oft aber auch später, treten die ersten Rippen als flache, breit angelegte Erhebungen hervor, die radial über die Flanken laufen, zunächst ohne Knotenbildung allmählich in die Externseite übergehend. Dann werden die Rippen deutlicher, ohne jedoch scharf zu werden. Sie schwellen an der Knotenstelle ein wenig an und laufen mit schwachem Bogen über die Externseite, hier die für *Aegoceras* typische Verbreiterung in Form eines häufig deutlich sichtbaren Rhombus zeigend. Von der Knotenstelle aus laufen die Anwachsstreifen gebündelt über die Externseite. Während im Laufe der weiteren Entwicklung die Rippen höher werden, treten auch die Knoten mehr hervor (bei ca. 7 mm Umgangshöhe). Bald werden sie noch dadurch deutlicher, daß die Rippen unterhalb der Knoten abgeschwächt sind. Gleichzeitig werden die Rippen schwachbogig. Sie laufen vom Nabel her etwas zurück, ziehen gestreckt oder schwach retrocostat über die Flanken und biegen dann unterhalb der Knotenstelle schwach nach vorn bis zu den Knoten, von hier ab an Schärfe bald abnehmend und fast winklig nach vorn ziehend. Ist erst der Kiel deutlich angelegt, so ist die Rippenverbreiterung nur schwach oder gar nicht mehr zu erkennen, da in diesem Stadium die Rippen schon bald oberhalb der Knotenstelle verschwinden. Im Alter liegen die Knoten, die oft geradezu stachelförmig hervortreten können, höher als

[1] WÄHNER schreibt: „Es ist dann hier in doppeltem (in vertikalem und horizontalem) Sinne eine Einbuchtung ausgeprägt, im Sinne der Höhe der Rippen und im Verlauf des höchsten Kammes der Rippen."

[2] *Ophioceras* = *Ammonites* der älteren Autoren.

der Kiel. Neben diesen typischen Exemplaren treten gelegentlich Formen auf, die im ganzen Verlauf ihrer Entwicklung flache, breite Rippen behalten, die auch keine Knotenbildung zeigen.

Umgänge: Umgänge in der Jugend breit und flach (Verhältnis von Windungshöhe zu Windungsbreite wie 1 : 3 bis 1 : 2), Flanken gerundet. Allmählich bei 6 mm Umgangshöhe oder später werden die Flanken gestreckter und divergieren nach der flachen, schwach gerundeten Externseite zu. Bei 4—5 mm Umgangshöhe wird der Kiel als zunächst ganz schwacher Faden angelegt, der erst bei 7 oder 8 mm Umgangshöhe deutlicher wird, ohne jedoch so scharf zu werden wie die Kiele der Arieten. Im Alter stellt der Kiel ein flach gerundetes Band dar. Furchen werden nicht angelegt.

Lobenlinie: Im Gegensatz zu den Innenloben der Arieten, bei denen die Wände fast parallel verlaufen, konvergieren die Wände des I bei dieser Form zur Spitze hin. u_1 so lang wie I, u_3 wird erst verhältnismäßig spät angelegt. u_2 reicht so tief herunter wie L oder überragt ihn an Tiefe. L bedeutend kürzer als E. Schon frühzeitig werden die Loben und Sättel durch eine Anzahl Zacken zerteilt, die selbst im Alter kurz bleiben und nur schwach untergeteilt sind. (Konvergenz zu *Ar. Bucklandi* Sow. Lobentyp 2, *Ar. Gmündensis* Opp. und *Ar. Scipionianus* d'Orb.).

Bemerkungen zur Literatur: Die von d'Orbigny (31) zuerst beschriebene Form wurde von allen späteren Autoren wiedererkannt. Quenstedt (38) bezeichnet sie als *Amm. spinaries*. Wegen der Rippenverbreiterung auf der Externseite ist *Ar. Sauzeanus* d'Orb. als Derivat der Aegoceraten aufzufassen und daher zur Gattung *Ophioceras* zu stellen.

Asteroceras stellare Sow.

1816 *Asteroceras*[1] *stellare* Sow. Bd. I. S. 211. Taf. 93.
1816 „ *obtusum* Sow. Bd. II. S. 151. Taf. 167.
1816 „ *Brooki* Sow. Bd. II. S. 203. Taf. 190.
1830 ? „ „ v. Roemer.
1843 „ *stellare* d'Orb. S. 193. Taf. 45.
1843 „ *obtusum* d'Orb. S. 191. Taf. 44.
1856 „ *stellare* Sow. bei v. Hauer. S. 22. Taf. 5 Fig. 1—3.
1858 „ „ „ bei Qu., Jura. S. 96. Taf. 12 Fig. 1.
1858 „ „ „ bei Opp., Juraf. S. 82.
1858 „ *Brooki* Sow. bei Opp. S. 83.
1858 „ *obtusum* Sow. bei Opp. S. 83.
1867 „ „ „ bei Dumortier S. 122.
1867 „ *stellare* Sow. bei Dumortier. S. 123. Taf. 35 Fig. 3—6.
1871 „ *obtusum* Sow. bei Brauns. S. 193.
1876 „ „ „ bei Tate a. Blake. S. 287.
1876 „ *stellare* Sow. bei Tate a. Blake. S. 287.
1879 „ „ „ bei Reynés. Taf. 36 Fig. 1—6.
1879 „ *obtusum* Sow. bei Reynés. Taf. 35 Fig. 1—10; Taf. 35 (II. T.) Fig. 1—5; Taf. 36 Fig. 7—8.
1885 „ *Brooki* α Sow. bei Qu., Amm. S. 116. Taf. 15 Fig. 3; ferner hierher die Formen der *obtusus*-Gruppe des Lias β.
1885 „ *obtusum* Hyatt. S. 201. Taf. 8 Fig. 4—8; Taf. 9 Fig. 1.
1889 „ *stellaris* Hyatt. S. 206. Taf. 9 Fig. 2—3; Taf. 10 Fig. 1—3.

Rippentyp: Auf den jüngsten Umgängen stehen die plumpen, radial gestellten Rippen sehr weit, bald aber rücken sie näher zusammen und bekommen das Aussehen der Altersrippen. Die Rippen laufen,

[1] *Asteroceras* = *Ammonites* der älteren Autoren,

schon sehr deutlich und hoch am Nabel in flachen Bogen über die Flanken, ohne daß es zu einer Knotenbildung kommt. Dann gehen sie abschwächend in die Externseite über. Die Rippen sind ziemlich hoch und plump-rundlich. Bei niedrigmündigen Formen gröber und weiterstehend, bei hochmündigen Formen enger und weniger hoch.

Umgänge: Umgänge in der Jugend fast kreisrund, bald aber werden sie höher. Die gerundeten Flanken konvergieren nach der Externseite, die mit rundlichem Schwung in die Flanken übergeht. Der Kiel ist schon früh angelegt und wird allmählich plump gerundet (im Gegensatz zu den Kielen der Arieten, die im allgemeinen im Alter gerundet dachförmig sind, zum mindesten aber nie das geblähte Aussehen der Kiele dieser Formen erhalten). Der Kiel ist über den gerundeten Furchen erhaben, die in der Jugend tiefer sind als im Alter. Der Querschnitt der Alterswindung ist sehr variabel. Bald sind die Formen hochmündig (*Amm. stellaris* D'ORB.), bald niedrigmündig (*Amm. obtusus* D'ORB.).

Lobentyp: Schema der Lobenlinie des *Ophioceras Sauzeanus* D'ORB. Der L bleibt aber gelegentlich so lang wie u_3. Im Alter konvergieren die Flanken des I nicht so ausgesprochen nach der Spitze zu wie in der Jugend; immerhin ist aber auch dann noch der Grundbau zu erkennen.

Bemerkungen zur Literatur: SOWERBY (55) unterscheidet einen *Amm. stellaris*, *obtusus* und — *Brooki*. Es handelt sich um Varianten derselben Gruppe. D'ORBIGNY (31) nennt die hochmündigen, feinrippigeren Formen *Amm. stellaris*, die tiefmündigen Formen mit plumperen Rippen *Amm. obtusus*. Als *Amm. Brooki* beschreibt v. ZIETEN (68) einen hochmündigen *Ar. Bucklandi* Sow., der Rippentyp (Knotenanschwellung, winkliges Vorbiegen der Rippen an der Knotenstelle), der Windungsquerschnitt (gerundet dachförmiger Kiel und fast gestreckte Flanken) tun das zur Genüge dar. Diese Umdeutung der Form durch v. ZIETEN scheint auch QUENSTEDT veranlaßt zu haben, einen *Ar. Gmündensis* OPP. als *Brooki* zu bezeichnen (QU. Amm. S. 77 Taf. 15. Fig. 2). In seiner Petrefaktenkunde wie im Jura erwähnt QUENSTEDT die Formengruppe aus dem Lias β und wundert sich, daß D'ORBIGNY die Form bereits aus den Arietenschichten erwähnt. Wenn QUENSTEDT schreibt, die württembergischen Formen lägen nicht in den Arietenschichten, so sind ihm offenbar die Vorkommen von Gmünd nicht bekannt geworden, abgesehen von dem auf Taf. 15, Fig. 3 abgebildeten, von dort herstammenden Stück. OPPEL (29) schreibt S. 83: „Es scheinen Übergänge (von *stellaris*) zu *obtusus* vorzukommen, sodaß beide Arten vielleicht zusammenzustellen sind, welche Annahme noch dadurch bestärkt wird, daß man bei *obtusus* eine ähnliche Punktation der Schale findet." Diese OPPELsche Beobachtung fand ich bestätigt und fasse daher beide Formen unter einem Namen zusammen.

Bestimmungstabelle zur ersten Orientierung.

A. Kiel vorhanden, Furchen fehlen.

I. Kiel flach-rundlich.

a) Querschnitt breiter als hoch, Rippen plump, gebogen.
Dm. 90 mm[1] — *Ar. laqueolus* SCHLOENB.

b) Querschnitt gerundet quadratisch bis oval, Rippen nicht plump, gerade bis gebogen.
Dm. 60 mm. — *Ar. Scylla* REYNÉS.

[1] Dm. = durchschnittlicher Durchmesser.

II. Kiel bandförmig, gerundet. Plumpe, an Höhe und Breite schnell zunehmende Form. Knoten deutlich, im Alter oft stachelförmig.
Dm. 100 mm und mehr. *Oph. Sauzeanum* D'ORB.

III. Kiel fadenförmig bis niedrig-spitzdachförmig. Rundlicher bis ovaler Windungsquerschnitt. Geringe Involubilität.
Dm. 40 mm. *Ar. Kridion* HEHL.

IV. Kiel hoch, spitz-dachförmig. Windungsquerschnitt gerundet-eiförmig. Rippen umbonal verstärkt, im Alter verschwindend. Involubilität ziemlich bedeutend. Große Formen.
Dm. 200 mm u. m. *Ar. Scipionianus* D'ORB.

B. Kiel schmal und hoch, rechtwinklig gegen die Externseite absetzend. Furchen fehlen. Nur gelegentlich vorhanden. Rippen schmal und hoch, gelegentlich schwach gebogen, im allgemeinen zweispitziger L.
Dm. 40—50 mm. *Ar. semicostatus* Y. a. B.

C. Kiel und Furchen vorhanden.

I. L so lang oder länger als E.
a) L lang wie E. Knoten schwach angedeutet. Langsame Zunahme der Umgänge. Windungsquerschnitt elliptisch.
Dm. 130 mm. *Ar. longidomus* QU.
b) L länger als E. Knoten i. a. deutlich, schnelle Zunahme der Umgänge. Querschnitt oval. Große Formen.
Dm. 200 mm und mehr. *Ar. brevidorsalis* QU.

II. E länger als L.
a) Kiel breit, flach gerundet, Furchen seicht. Die flachbauchigen Flanken bogig in die Externseite übergehend. Knoten fehlen. Große Formen.
Dm. 150 mm u. m. *Ast. stellare* SOW.
b) Kiel halbkreisförmig gerundet bis gerundet dachförmig.
α) Rippen umbonal verstärkt.
Der spitzdachförmige Kiel die Furchen überragend. Flanken nach der Externseite hin deutlich konvergierend. Große Formen.
Dm. 200 mm u. m. *Ar. Gmündensis.* OPP.
β) Rippen nicht umbonal verstärkt.
§) Rippen in der Jugend engstehend, fein.
1) Kleine Formen mit schwachzerteilter Lobenlinie. Kiel i. a. gerundet halbkreisförmig, Rippen fein, bogig bis gestreckt. Umgänge gleichmäßig langsam zunehmend.
Dm. 60 mm. *Ar. spiratissimus* QU.
2) Große Formen mit verzweigter Lobenlinie. Kiel gerundet dachförmig. Rippen geschwungen mit deutlichen Knoten, im Altersstadium mit weniger deutlichen Knoten, bogig, auf breiter Basis aufsitzend, schnelle Zunahme der Umgänge. Schlanker elliptischer bis ovaler Windungsquerschnitt. Große Formen.
Dm. 200 mm u. m. *Ar. Bucklandi* SOW.

3) Wie *Ar. Buckl.* TYP. Rippen engerstehend, das Endstadium der Rippenausbildung wird nicht erreicht.
Ar. Bucklandi multicostatus SOW.
4) Wie *Ar. Buckl.* typ. Altersrippen gestreckt, plump, breit. (Ähnlich *Ar. rotiformis* SOW.).
Ar. Bucklandi rotiformoides n. f.
5) Wie *Ar. Buckl.* typ. Die Knotenstelle liegt besonders hoch, z. T. höher als der Kiel. Rippen im Alter besonders hoch und breit. *Ar. pinguis* QU.

§§) Rippen in der Jugend weitstehend, plump.
1) Kleine Formen. Mittelkiel die Seitenkiele deutlich überragend.
Dm. 40 mm. *Ar. Schoenbachi* REYNÉS.
2) Große Formen. Mittelkiel die Seitenkiele kaum überragend. Rippen gestreckt, plump, mit breiter Basis. Deutliche Knoten.
Dm. 200 mm u. m. *Ar. rotiformis* SOW.

Versuch der Stammesgeschichte der Arieten.

Aus den eben dargestellten morphologischen Ergebnissen und den stratigraphischen Untersuchungen[1] ergibt sich der Versuch einer Stammesgeschichte der Arieten. Um zunächst der Frage nach der Herkunft der Arieten, also der gekielten Formen, näher zu treten, ist es notwendig, die Verhältnisse des deutschen untersten Lias klarzulegen.

„Einwandfrei läßt es sich feststellen, daß das Jurameer, welches seine Gesteine denen unserer Trias, speziell unseres Keupers, auflagerte, nicht der unmittelbare Flutfolger älterer Meere unseres Gebietes ist. Es entspricht vielmehr einem über landfest gewordenen Gebiet neueindringenden Meere." [POMPECKJ (35)]. Mit diesen neueindringenden Fluten wanderten aus fremden Meeresteilen neue, bisher unbekannte Tierformen ein. Darunter als in diesem Gebiete ältester Vertreter der Ammoniten *Psiloceras planorbis* SOW. NEUMAYR (28) meint, daß diese Form ein Derivat von *Psiloceras calliphyllum* NEUM. mit reduzierter Lobenlinie sei. Die Lobenlinien beider Formen unterscheiden sich im folgenden voneinander: die α- und β-Inzisionen der Sättel von *Psiloceras planorbis* SOW. bleiben im allgemeinen ungegliedert, nur gelegentlich tritt eine weitere Differenzierung dadurch ein, daß die Inzisionen dreispitzig werden. Dabei bleibt dann die Zerschlitzung in den weitaus meisten Fällen stehen. Bei *Psiloceras calliphyllum* NEUM. haben wir es dagegen mit einer reichzerschlitzten, mikrophyll-phyllocerat gebauten Lobenlinie zu tun, wie sie z. B. auch bei Vertretern der Gattung *Schlotheimia* beobachtet wird. Bei einem Vergleich der Ontogenie der beiden Lobenlinien macht *Psiloceras planorbis* den primitiveren Eindruck. In keinem Falle konnte bestätigt werden, daß in der Jugend die Sutur von *Psiloceras planorbis* SOW. der von *Psiloceras calliphyllum* NEUM. ähnlicher ist. Auch in der Ausbildung der Internseite zeigt *Psiloceras planorbis* SOW. einen primitiveren Typ. Denn bei dieser Form wird ein drittes Zackenpaar in I erst sehr später angelegt, während *Psiloceras calliphyllum* NEUM. schon verhältnismäßig früh ein viertes Zackenpaar zeigt. Nach WÄHNER (63) findet sich im alpinen Gebiet neben *Psiloceras calliphyllum* NEUM. ganz gelegentlich auch *Psiloceras planorbis*. NEUMAYR (28) faßt die in den mitteleuropäischen Gebieten gelegentlich auftretenden calliphyllen Formen als Einwanderer auf. Bevor zur Klarstellung der Frage der Beziehung der beiden Formen keine neuen, stratigraphisch und

[1] Vgl. hierzu die Profiltafeln (Taf. XIX—XXIII) und die biostratigraphische Tabelle (Taf. XXIV).

regional einwandfreien Beobachtungen vorliegen, müssen wir *Psiloceras planorbis* als das Anfangsglied einer Stufenreihe[1] ansehen, die wir weiter verfolgen können. Ein Derivat von *Psiloceras planorbis* Sow. könnte der stets über diesem Zeitglied vorkommende *Johnstoni* Sow. sein. Er unterscheidet sich von seinem Vorgänger dadurch, daß jetzt deutliche Rippen auftreten, und der Querschnitt im allgemeinen rundlicher erscheint. An der Lobenlinie treten keine besonderen Unterschiede auf. Da eine vollständige Ontogenie der Lobenlinie nicht zu erlangen war, ist nicht zu entscheiden, ob u_4 garnicht mehr angelegt wird, oder ob der kleine Zacken zwischen u_2 und u_3 als solcher zu deuten ist. Für diese Anschauung spricht die Lobenlinie der nächsthöheren weiter fortgeschrittenen Form: *Arietites laqueolus* SCHLOENB., bei dem u_4 deutlich zu erkennen ist. Die Lobenlinie dieser Form ist weiter entwickelt. Der schmale I, der länger geworden ist, zeigt eine Anzahl Zacken (bis 5). Ferner weisen die Sattel eine weitgehende Zerschlitzung auf, die allerdings nicht nach dem Typ der Phylloceraten ausgebildet ist, wie ein Blick auf die beigefügten Zeichnungen zeigt. Dieser Umstand, daß hier eine andere Entwicklungsrichtung in die Erscheinung tritt, tut vielleicht dar, daß *Psiloceras calliphyllum* NEUM. einerseits, *Psiloceras planorbis* Sow. andererseits zwei verschiedene Entwicklungsrichtungen bezüglich der Sattelzerschlitzung einschlagen. Als weiter unterscheidende Merkmale des *Ar. laqueolus* SCHLOENB. gegenüber *Psiloceras Johnstoni* Sow. kommen in Betracht: das Breiterwerden der Umgänge und die Anlage eines breiten, flachen Kiels auf der Externseite. Damit tritt zum ersten Male im deutschen Anteile des Mitteleuropäischen Beckens ein arietider Charakter auf und zwar an der Hangendgrenze der Psilonotenschichten. *Ar. laqueolus* SCHLOENB. kann als unmittelbarer Vorläufer der deutschen Arieten nicht angesehen werden, da in der zwischen Psilonoten- und Arietenzeit gelegenen Angulatenzeit sich bei uns keine Arieten finden. Anders dagegen scheinen die Verhältnisse in den französischen Ablagerungen zu liegen, von denen aus der Angulatenzeit primitive Arieten (Liasicus-Gruppe) angegeben werden (vgl. LAPPARENT, Traité de Géologie, S. 1108). Bevor jedoch auch für diese Gebiete keine sorgfältigen stratigraphischen Untersuchungen vorliegen, kann nicht entschieden werden, welche Formen hier als Vorläufer der Arieten, die bei uns über den Angulatenschichten vorkommen, in Anspruch zu nehmen sind.

Als älteste Form mit Kiel und Furchen tritt in Württemberg *Ar. longidomus* Qu. im Kupferfels auf. Da sich bei uns keine Vorläufer dieser Form finden, muß Einwanderung angenommen werden (wahrscheinlich aus Frankreich). Schon NEUMAYR (28) wies nach, daß zu verschiedenen Malen aus dem Bereich der Tethys Cephalopoden in das Mitteleuropäische Becken einwanderten. Zu diesen Einwanderern rechnet er auch die Vertreter der Gattung *Arietites*. Auf seine bisher unangefochtenen Argumentationen kann hier verwiesen werden. Aus *Ar. longidomus* Qu. entwickelt sich als nächstes Zeitglied *Ar. brevidorsalis* Qu. Der L ist jetzt länger als der E und einspitzig geworden. Die Formen sind größer und hochmündiger und bekommen mehr oder weniger deutliche Knoten auf den Rippen. Als nächster Einwanderer tritt als Repräsentant einer weiteren Stammreihe eine Form auf, die es noch nicht zur Furchenbildung gebracht hat, bei der der Kiel erst breit und flach angelegt ist: *Ar. Scylla* REYNÉS. Als dessen Derivat ist *Ar. spiratissimus* Qu. anzusehen, der fast genau die gleichen Merkmale zeigt, wie sein Vorgänger. Das konstant unterscheidende Merkmal ist die Externseite mit deutlichem Kiel und ebenso deutlichen Furchen. Als bei uns ältester Vertreter der darauf einwandernden Formenreihe ist *Ar. Bucklandi* Sow. zu nennen, eine Reihe, die wieder ihren eigenen Entwicklungsweg geht. Das den *Ar. Bucklandi* Sow. ablösende Zeitglied ist *Ar. Gmündensis* OPP. Hier sind die veränderten Charaktere: umbonale Rippenverstärkung, Höherwerden der Mündung und schwache Kompression der Flanken zur Externseite hin, stärkeres Herausheben des Kieles aus den Furchen. Aus

[1] **Nicht Ahnenreihe! Die phyletischen Zusammenhänge der Psiloceraten sind an Hand stratigraphisch einwandfreien Materials noch zuklären.**

dieser Form entwickelt sich als nächstes Zeitglied *Ar. Scipionianus* D'ORB., bei dem der Windungsquerschnitt schneidend hoch wird, so daß die Furchen vollkommen fehlen. Die Jugendformen, besonders die von *Ar. Bucklandi* SOW. und *Ar. Gmündensis* OPP. sind oft kaum voneinander zu unterscheiden.

Enge Beziehungen zu *Ar. Bucklandi* SOW. weist *Ar. pinguis* QU. auf. In seiner morphologischen Ausbildung ist er dem *Ar. Bucklandi* SOW. sehr ähnlich, doch hat er sehr hochliegende Knoten — und zwar schon in der Jugend — und nimmt im allgemeinen schneller an Höhe und Breite zu. Außerdem ist der I komplizierter gebaut als der I des *Ar. Bucklandi* SOW. Ein rein morphologischer Vergleich könnte dazu führen, *Ar. pinguis* QU. als Variante von *Ar. Bucklandi* aufzufassen, wie es QUENSTEDT (39) z. B. tat. Nun konnte aber bei Frittlingen beobachtet werden, daß *Ar. pinguis* QU. früher auftritt als *Ar. Bucklandi* SOW. Da ferner *Ar. pinguis* QU. sich noch zusammen mit *Ar. Gmündensis* OPP. findet, ergibt sich, daß *Ar. pinguis* neben *Ar. Bucklandi* SOW., unabhängig von diesem, herläuft. Nachkommen von *Ar. pinguis* sind nicht bekannt.

Eine kurze Spanne später als *Ar. Bucklandi* tritt *Ar. semicostatus* Y. and B. [1] auf, der auch wieder das Glied einer gesonderten Reihe darstellt. Diese Form geht durch bis in den Lias *β*. Die alte Einteilung der Arietenschichten in die untere Zone des *Ar. Bucklandi* und die obere des *Ar. geometricus* beruht wahrscheinlich auf der Beobachtung, daß in dem oberen Teile der Arietenschichten, besonders im Ölschiefer, *Ar. geometricus* besonders häufig auftritt. Daß in dieser Form die Zoneneinteilung nicht aufrecht zu erhalten ist, ergibt sich ohne weiteres aus der biostratigraphischen Tabelle. Im oberen Teile der Arietenschichten findet sich *Ar. Kridion* HEHL, eine Form, die nach ihrer ganzen Ausbildung (Rippentyp, Umgangsverhältnisse und Lobenlinie) auf die Stammreihe des *Ar. semicostatus* Y. and B. hinweist, mit ihrem gänzlich furchenlosen Querschnitt und dem kaum angedeuteten Kiel aber einen primitiveren Eindruck macht als *Ar. semicostatus* SOW. An und für sich wäre es ja denkbar, daß *Ar. Kridion* HEHL ein regressives Zeitglied von *Ar. semicostatus* Y. and B. darstellt. Nun aber tritt auch neben und über der Zone des *Ar. Kridion* HEHL auch *Ar. semicostatus* Y. and B. auf. Diese Verhältnisse gestatten folgende Annahmen: Entweder ist *Ar. Kridion* HEHL ein abgespaltenes Zeitglied von *Ar. semicostatus* Y. and B., so daß der Abspalter neben der Stammform herläuft; oder aber *Ar. semicostatus* Y. and B. geht, ohne eine Änderung zu erfahren, von der Zeit seines Auftretens in unserem Gebiete bis in die Lias-*β*-Schichten hinein, während *Kridion* eine selbständige Form darstellt, die sich morphologisch zwar eng an *Ar. semicostatus* Y. and B. anschließt, deren verwandtschaftlichen Beziehungen aber auf deutschem Gebiete nicht exakt gelöst werden können.

Endlich ist noch die Reihe *Ar. Schloenbachi* REYNÉS *Ar. rotiformis* SOW. zu nennen. Diese Form unterscheidet sich von jener dadurch, daß sie größer ist, die Umgänge sind breiter und die Jugendrippen plumper. *Ar. Schloenbachi* REYNÉS tritt in Vaihingen a. d. Fildern in der mittleren der drei Hauptkalkbänke auf, die der Zone des *Ar. Bucklandi* SOW. entspricht. Außerdem wurde die Form unter der Zone des *Ar. Bucklandi* SOW. in Frittlingen gefunden. Wenn in der Literatur häufiger angegeben wird, daß *Ar. rotiformis* SOW. im unteren Teile der Arietenschichten bereits auftritt, so ist wahrscheinlich hiermit *Ar. Schloenbachi* REYNÉS gemeint, denn die unterscheidenden Merkmale der beiden Zeitglieder sind ja nicht sehr groß.

In der Zone des *Ar. Scipionianus* D'ORB. stellen sich *Oph. Sauzeanum* D'ORB. und *Ast. stellare* SOW. ein, die genetisch nicht miteinander verbunden werden können. Es handelt sich um Abkömmlinge von Formen aus der Gruppe *Aegoceras*, da die Jugendumgänge auf der Externseite Rippenverbreiterung zeigen. Endlich tritt im oberen Teile der Arietenschichten noch die Gruppe des *Microderoceras Birchii* auf [2].

[1] Da sich bei uns der Name *Ar. geometricus* OPP. eingebürgert hat, erscheint es zweckmäßig, ihn beizubehalten, wenn auch der Name *semicostatus* Y. a. B. Prioritätsrecht hat.

[2] Da diese Gruppe von Dr. HANS FREBOLD beschrieben wird, verweise ich auf seine demnächst erscheinende Arbeit.

Regionale Verbreitung der Arieten im deutschen Anteil des Mitteleuropäischen Beckens.

Bei einer Vergleichung der regionalen Verbreitung der einzelnen Formen ergibt sich, daß gegenüber dem süddeutschen Anteile des Mitteleuropäischen Beckens die Arietenfauna des nordwestdeutschen Anteils verarmt ist, obwohl beide Becken, wie später noch gezeigt werden wird, in Verbindung standen. *Ar. Schloenbachi* REYNÉS ist aus Nordwestdeutschland bisher nicht bekannt geworden[1]. *Ar. rotiformis* SOW. findet sich in Norddeutschland fast nur als kleine, höchstens nur bis 10 mm Durchmesser messende Form in tonigen Ablagerungen (*Ar. obliquecostatus* vieler norddeutscher Autoren bei Altenbeken, Eichenberg usw.). Die Angabe, daß der großwüchsige *Ar. rotiformis* SOW. bei Harzburg und an einigen Lokalitäten der Braunschweiger Gegend vorkommt, beruht auf einer Verkennung der Form. In allen bisher kontrollierten Fällen handelt es sich um Formen aus der Gruppe des *Ar. Bucklandi* SOW. Ebenso ist *Ar. longidomus* QU. auf Süddeutschland beschränkt. Sein Derivat, *Ar. brevidorsalis*, ist bisher nur in dem Eichenberger Liasvorkommen beobachtet worden. Auch *Ar. Scylla* REYNÉS findet sich nur in Süddeutschland, sein Nachkomme *Ar. spiratissimus* QU. tritt nur ganz gelegentlich in Norddeutschland auf (Eichenberg, Borlinghäuser Liasmulde). Auch das Verbreitungsgebiet von *Ar. Bucklandi* SOW. ist beschränkt. Die Form fehlt in den Gebieten, in denen zur Lebenszeit des *Ar. Bucklandi* SOW. Ton zur Ablagerung kam (z. B. PARENSEN[2], Innerste Mulde, Hilsmulde). Die Form ist also auf kalkige oder sandige Ablagerungen beschränkt. Ein Hiatus in der Sedimentation braucht nicht angenommen zu werden, denn *Ar. semicostatus* Y. and B., der sich in den Tonen findet, tritt ja fast gleichzeitig mit *Ar. Bucklandi* SOW. auf und kommt mit ihm zusammen vor. *A. Gmündensis* OPP. verhält sich genau wie sein Vorläufer. *Scipionianus* dagegen tritt nach QUENSTEDT (39) auch im Ölschiefer Württembergs auf (*Ar. Scipionianus olifex* QU.). Allerdings scheint diese Form in einer kalkhaltigen Bank gelegen zu haben.

Bemerkungen über die Breitenreichweite der Zeitglieder der Arieten.

Als allgemeinster Charakter der Breitenreichweite konnte bei allen untersuchten Zeitgliedern die Variabilität des Rippenabstandes festgestellt werden und damit verbunden[3] die Variabilität des Windungsquerschnittes, in der Weise, daß langsam zunehmende, niedrigmündige Formen weitstehende, grobe Rippen haben, schnell zunehmende, hochmündige Formen dagegen engstehende feine Rippen. Dieser Variationscharakter scheint nach anderen Beobachtungen bei den Ammoniten ganz allgemeiner Natur zu sein.

Neben dieser durchgehend beobachteten Variabilität konnten noch andere Charaktere der Breitenreichweite beobachtet werden, von denen einzelne, besonders bemerkenswerte, hier aufgezählt werden sollen. (Im einzelnen vgl. hierüber im systematischen Teil).

---

[1] Nachtrag 1926: LANGE, Zur Paläogeographie und Ammonitenfauna des Lias α usw., Zeitschrift der Deutschen Geol. Ges. 1925, beschreibt — nach Fertigstellung des Manuskriptes — ein *Coroniceras westphalicum* und *C. pseudophiodes*, die wahrscheinlich ident sind mit *Ar. Schloenbachi* REYN. *Ar. rotiformis* kommt nach LANGE a. a. O. in der Bielefelder Gegend vor. — Vgl. auch: FIEGE, Ein biostratigraphischer Vergleich der Arietenschichten Württembergs und Norddeutschlands. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft 1926.

[2] Nach BRANDES in einem Exemplar hier gefunden! Wahrscheinlich verdriftet!

[3] Der Ausdruck Korrelation, Kombination und Relation wird vermieden, da natürlich nicht angegeben werden kann, welche von den drei möglichen Bindungen vorliegt (vgl. hierüber DÜRKEN, Experimentalzoologie).

Es wurde bei verschiedenen Gruppen beobachtet, daß neben radial verlaufenden gelegentlich auch vorgezogene Rippen vorkommen, so hauptsächlich bei der Formenreihe des *Ar. Scylla* REYNÉS. An ein und demselben Individium können beide Charaktere auftreten, gleichwohl kann dieses Vorziehen der Rippen nicht als ein bestimmtes Wachstumstadium aufgefaßt werden. Es liegen nämlich Formen vor, die in der Jugend radial verlaufende Rippen zeigen, dann eine kurze Spanne die Rippen vorziehen, um dann wieder zum normalen Rippentyp zurückzukehren. Ja, es kann sogar vorkommen, daß auf der einen Seite einer Form die Rippen gestreckt sind, während sie auf der anderen Seite protrakt sind.

Bei *Ar. semicostatus* Y. and B., *Ar. rotiformis* Sow. und *Ar. Bucklandi* Sow. — hier besonders ausgeprägt bei der Form *multicostatus* — kommen Exemplare vor, die retrocostate Rippen zeigen. Auf diesen Charakter gründet sich übrigens die von v. ZIETEN (68) als *Ar. obliquecostatus* beschriebene Form. Doch ist die Art des Auftretens auch dieses Charakters derart, daß er zu einer „Art"-Abgrenzung nicht herangezogen werden kann. Bei Harzburg finden sich auffallend viele *Ar. Bucklandi multicostatus* Sow., die retrocostate Rippen besitzen. Sonst ist dieser Charakter nicht eben sehr häufig.

Auch die Erscheinung, daß zwei Rippen an der Externseite verschmelzen („*sinemuriensis*"-Charakter), liegt innerhalb der Breitenreichweite. Für diese Ausbildung prägt D'ORBIGNY (31) den Artnamen *Ar. sinemuriensis*. Schon SCHLOENBACH (49) weist darauf hin, daß dieser Charakter bei den Jugendformen — und nur bei solchen! — verschiedener Arten zu finden ist. Und in der Tat kann man des öfteren bei *Ar. Bucklandi* Sow., *Ar. rotiformis* Sow. und *Ar. spiratissimus* QU. beobachten, daß in der Jugend gelegentlich zwei Rippen zusammenwachsen. Im Alter dagegen findet sich stets die normale Rippenausbildung.

Bei *Ar. Scipionianus* D'ORB. ist des öfteren zu beobachten, daß die Rippen umbonal gespalten sind, oder daß, genauer gesagt, zwei Rippen umbonal zusammenwachsen. [Vgl. hierüber die Abbildung b. D'ORBIGNY (31)]. Ganz gelegentlich und als große Seltenheit kann man dieses Zusammenlaufen der Rippen an der Nabelkante auch bei anderen Formen beobachten. Da die Arieten mit Formen, die normal und konstant die umbonale Rippenspaltung zeigen, in keinem genetischen Zusammenhange stehen, kann Homologie nicht vorliegen.

Den weitesten Spielraum unter allen Variationscharakteren der Breitenreichweite der Zeitglieder nehmen nun aber die ein, die auf einer „Verzögerung" jugendlicher Merkmale, bezw. vorzeitiger Auslösung von Altersmerkmalen beruhen. Es ist erstaunlich, wie oft solche Hemmungen zu beobachten sind. Man findet kaum zwei Formen, die sich in ihrer Ontogenie ganz gleich verhalten. Daher bieten die Größenangaben über das Auftreten von Entwicklungsstadien im systematischen Teil nur Mittelwerte, um die herum eine z. T. beträchtliche Schwankung möglich ist. Treten nun im Laufe der normalen Entwicklung bedeutende Veränderungen in einzelnen Charakteren auf (z. B. Rippentyp bei *Ar. Bucklandi* Sow.), so können gleichgroße Formen ein recht verschiedenes Aussehen erhalten. Werden diese morphologischen Verschiedenheiten ihrer Bedeutung nach nicht erkannt, so ist der Art-Abgrenzung der weiteste Spielraum gelassen. Z. T. beruht übrigens die Variabilität der Rippenbreite und des Windungsquerschnittes ebenfalls auf dieser Erscheinung, da ja diese Charaktere im Laufe der Ontogenese bei fast allen Formen eine Veränderung erfahren.

Im gleichen Maße wie die bisher beschriebenen Charaktere variiert auch die Lobenlinie. Auch hier spielen „Hemmungen" eine bedeutende Rolle, indem z. B. das Auftreten weitgehender Zerschlitzung bei den einzelnen Individuen sehr schwankt. Andererseits werden aber auch Alterscharaktere früh ausgelöst, bezw. bei manchen Formen treten im Alter Ausbildungen auf, die bei der Mehrzahl der Formen nicht zu beobachten sind. So erreichen z. B. manche Altersexemplare, die normal den dreispitzigen L haben, sekundär die Zweispitzigkeit dadurch, daß die eine Seitenzacke nach oben gezogen wird und die Mittelzacke zur Seite

rückt. (So z. B. *Ar. Bucklandi* Sow. und *Ar. rotiformis* Sow.), auch ein Alterscharakter, der bei weitem nicht bei allen Formen erreicht wird, bei einzelnen aber verhältnismäßig früh auftritt.

Ein ganz eigenartiges Verhalten wurde bei *Ar. semicostatus* Y. and B. bemerkt, der primär den zweispitzigen L zeigt. In einem Falle wurde ein triänider L angelegt, während der andere L zweispitzig blieb (im einzelnen darüber im systematischen Teil).

Nur erwähnt seien an dieser Stelle die im systematischen Teile genauer dargelegten Verhältnisse der Zerschlitzung des Sattels E—L bei *Ar. rotiformis* Sow.

Ein besonderes Interesse beanspruchen die Variabilitätsverhältnisse des Zeitgliedes *Ar. Bucklandi* Sow. Der Typus dieser Form zeigt bezüglich des Rippenabstandes und der Windungsquerschnitte die auch sonst beobachtete Variabilität. Darüber hinaus aber finden sich nun ganz besonders engberippte feine Formen, die in ihrem Rippentyp nie das Altersstadium des typischen *Ar. Bucklandi* Sow. erreichen (s. i. system. Teil). Diese Formen wurden von Sowerby (55) als *Ar. multicostatus* bezeichnet. Da Übergänge zwischen beiden Formen sehr selten sind, liegt diskontinuierliche Variabilität vor, die ohne weiteres als Dimorphismus [im Sinne Salfeld's (46)] betrachtet werden könnte, wenn die relative Häufigkeit der beiden Formen nicht verschieden wäre. In Norddeutschland treten beide Formen in einem annähernd gleichen Zahlenverhältnis auf, in Schwaben dagegen ist die multicostate Form sehr selten. Dieses regional verschiedene Verhalten kann durch Umweltfaktoren bedingt sein. Wichtig wäre jetzt die Feststellung, wie das an *Ar. Bucklandi* Sow. anzuschließende Zeitglied sich verhält, — *Ar. Bucklandi*-typ. und *Ar. Bucklandi multicostatus* verhalten sich stratigraphisch gleich. Bei *Ar. Gmündensis* Opp. finden sich nun neben weitrippigen Formen auch engrippige. Allerdings war bei dem in geringerer Zahl beobachteten Material eine so genaue Beobachtung wie bei *Ar. Bucklandi* Sow. nicht möglich, so daß nicht angegeben werden kann, ob bei *Ar. Gmündensis* Opp. fluktuierende oder diskontinuierliche Variabilität vorliegt.

Von *Ar. Bucklandi* Sow. gibt es noch eine zweite Varietät, die ausgesprochen den Charakter einer Standorts-Varietät (oder Lokalrasse) zeigt. Es handelt sich um die Form *Ar. Bucklandi rotiformoides*, deren Vorkommen fast auf die sandreichen Albagerungen der Gegend um Ohrsleben, Pabstorf und Rocklum beschränkt ist. Vereinzelt findet sich die Form auch bei Harzburg, wohin sie gelegentlich gewandert sein mag. Zur Deutung muß zunächst festgestellt werden, daß neben dieser häufig in dem erwähnten Gebiet vorkommenden Abart auch der Typus sich gelegentlich findet. Weder durch eigene Beobachtungen noch aus den Schurfergebnissen, die mir Herr Dr. Thomas-Halle liebenswürdigerweise zur Verfügung stellte, war zu ersehen, wie die beiden Formen sich stratigraphisch verhalten, ob es sich um eine diskontinuierliche Varietät oder um ein neues Zeitglied handelt. Ersteres ist sehr wahrscheinlich; denn aus dem Gebiet liegen *Ar. Gmündensis* Opp. und *Ar. Scipionianus* d'Orb. vor. Das deutet darauf hin, daß auch in diesen Gebieten die Formenreihe den gleichen Entwicklungsweg ging.

Über den Zonenbegriff[1].

Wenn festgestellt wurde, daß innerhalb der bisher untersuchten Stammesreihen der Arieten ein phaenotypisch wohl unterscheidbares Zeitglied das andere ablöst, wenn ferner zu beobachten ist, daß gleiche Formenreihen die gleichen Entwicklungswege in weiteren Gebieten gehen, so hindert nichts, die Formveränderungen innerhalb der Stammreihen als geologisches relatives Zeitmaß zu benutzen. (Vgl. hierzu Pompeckj [35,

[1] Vgl. auch Fiege, Die palaeontologischen Grundlagen der geologischen Zeitmessung. — Naturwissenschaftliche Monatshefte. 1926.

S. 35]: „Das theoretisch zu fordernde Ideal für die Feststellung einer — nach der Umbildung des Lebens kleinsten — Zeiteinheit wäre wohl die Messung der Zeit an der Lebensdauer einer Art . . . . . "). In den Fällen,

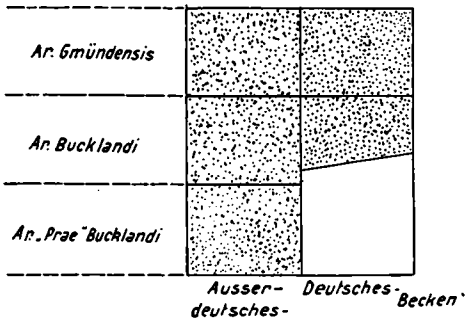


Fig. 1.

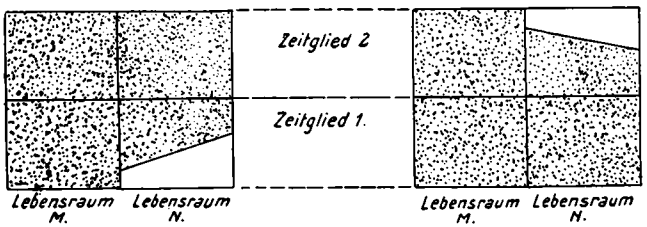


Fig. 2.
Hangend begrenzte Teilzone: Zeitglied 1 im Lebensraum N hangend begrenzt.

Fig. 3.
Liegend begrenzte Teilzone: Zeitglied 2 im Lebensraum N liegend begrenzt.

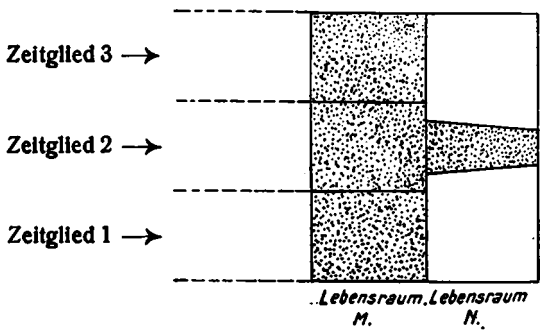


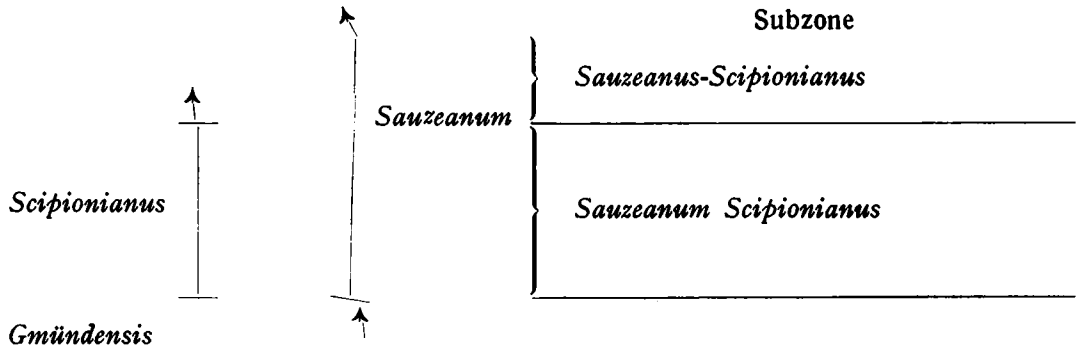
Fig. 4.
Zweiseitig unbegrenzte Teilzone (Zeitglied 2 im Lebensraum N hangend und liegend unbegrenzt).
[Die punktierten Flächen stellen die Dauer des Auftretens der Zeitglieder dar.]

in denen wir imstande sind, Stammreihen oder Teile von solchen aufzustellen, kann also das von POMPECKJ aufgestellte Ideal verwirklicht werden. Hieran ändert auch nichts die bekannte Tatsache, daß nicht alle als Zonenfossilien brauchbaren Formen kosmopolitisch verbreitet sind. Es ist selbstverständlich: die aus-

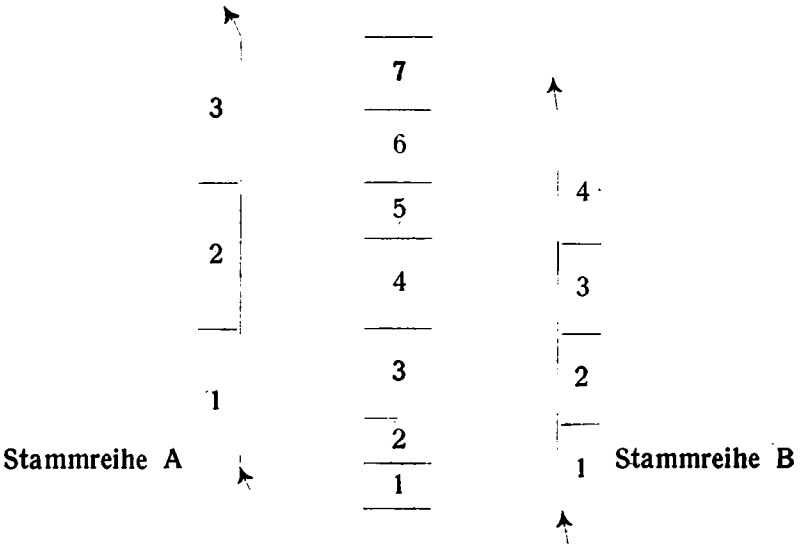
schließlich mediterranen Ammonoideen sind nicht für eine Zonengliederung im mitteleuropäischen Gebiete zu verwerten und umgekehrt. Das boreale Becken hat sein eigenes Zeitmaß, ebenso der deutsche Muschelkalk mit seinen Ceratiten. Um nun für Gebiete mit verschiedenen Lebenswegen ihrer Bewohner zeitliche Aequivalente mit anderen Lebensräumen zu ermitteln, bedarf es besonderer vergleichender Untersuchungen an stratigraphisch festgelegten Zeitgliedern, die in beiden Gebieten vorkommen und somit eine mehr oder minder genaue Vergleichung gestatten. Aus den bisherigen Ausführungen ergibt sich also, daß die absolute Lebensdauer eines Zeitgliedes — nicht die mittlere, wie NEUMAYR will — der Zone gleichzusetzen ist. Die Zonenfolge ist der Entwicklung e i n e r Stammesreihe zu entnehmen [WEDEKIND (64)]. Wird diese Forderung nicht beachtet, so ergeben sich so verwickelte Verhältnisse, wie sie die Zonenvergleiche etwa des Oberen Lias in Deutschland, Lothringen, Frankreich usw. gezeigt haben, eine Verwirrung, die der Grundlage der stratigraphischen Betrachtungsweise, eben der Zone, ganz zu Unrecht so viel Abbruch getan hat, die aber ihre Lösung findet, wenn erst einmal über die verschiedenen Stammesreihen der oberliassischen Ammoniten Klarheit geschaffen ist. Als Zonenfossilien sind nun schnell abändernde Zeitglieder, also Formen aus Exzessivreihen, heranzuziehen. Für die Arietenzeit entsprechen die zur Gattung Arietites zusammengefaßten Stämme dieser Forderung.

Wir stellten fest, daß zu einer gewissen Epoche der Arietenzeit *Ar. Bucklandi* Sow. in das Mitteleuropäische Becken einwandert. Eine gewisse Zeitspanne bleibt die Form konstant. Dann tritt eine sprunghafte Änderung auf, und es findet sich über dem *Ar. Bucklandi*-Bett als nächstes Zeitglied *Ar. Gmündensis* OPP., der wieder eine Zeitlang konstant bleibt, um dann als drittes Zeitglied dieser Reihe *Ar. Scipionianus* D'ORB. hervorzubringen. Von dieser Form kennen wir keinen Abkömmling. Die absolute Lebensdauer des Zeitgliedes *Ar. Gmündensis* OPP., dessen Vorläufer und Nachkommen wir also kennen, entspricht der „B i o z o n e" des *Ar. Gmündensis* OPP. Es sei betont, Zone heißt nicht das Stratum, indem neben *Ar. Gmündensis* OPP. eine gewisse Fauna vorkommt. Denn die einzelnen Faunenelemente werden sich phylogenetisch ganz verschieden verhalten. Soll also die Fauna einer kurzen geologischen Epoche beschrieben werden, so ist zu sagen: Begleitfauna der Biozone des X. x. Von *Ar. Bucklandi* Sow. ist die Biozone nicht festzustellen, da seine außerhalb des deutschen Beckens aufzusuchenden Vorfahren nicht bekannt sind. Es ist wohl einleuchtend, daß dort, wo *Ar. Bucklandi* Sow. als Zeitglied einer älteren Form entstand, er früher auftritt als im deutschen Liasgebiet, wohin er erst gewandert sein muß. In unseren Gebieten ist somit nur die „T e i l z o n e" des *Ar. Bucklandi* Sow. festzulegen. [Die „Teilzone" entspricht der „Existenzzeit" bei POMPECKJ (35, S. 35)]. (Vgl. hierzu Fig. 1, p. 101.) Ebenso können wir bei *Ar. Scipionianus* D'ORB. nur von einer Teilzone sprechen, denn das nächstfolgende Zeitglied ist nicht bekannt. Zwar ist es sehr wahrscheinlich, daß mit dieser Form die Reihe ausstirbt. Aber abgesehen davon, daß Untersuchungen in anderen Gebieten vielleicht doch noch das Gegenteil beweisen können, wissen wir nicht, ob an anderen Orten aus irgendwelchen Ursachen die Lebensdauer länger war als bei uns. Wenn nun das stratigraphische Verhalten von *Ar. Bucklandi* Sow. mit dem von *Ar. Scipionianus* D'ORB. verglichen wird, so ergibt sich, daß die Teilzone jener Form hangend begrenzt ist, dieser liegend begrenzt ist (vgl. hierzu Fig. 2 u. 3, p. 101). Der Vollständigkeit halber sei hier erwähnt, daß man neben der einseitig unbegrenzten Teilzone noch die zweiseitig unbegrenzte Teilzone zu unterscheiden hat, d. h. es treten in einem Lebensraum Formen auf und verschwinden wieder, ohne ein neues Zeitglied hervorzubringen. Die zweiseitig unbegrenzte Teilzone wird meistens als paläontologischer Horizont bezeichnet (vgl. Fig. 4, p. 101). Die Reihe *Ar. Bucklandi — Ar. Gmündensis — Ar. Scipionianus* stellt also eine „kontinuierliche Zonenfolge" dar. [WEDEKIND (64)]. Um nun auch weiterhin das Zeitmaß durchzuführen, ist es nötig, diese Formenreihe mit einer zu vergleichen, die auch in höheren Schichten vorkommt: „Kombiniert-kontinuierliche Zonenfolge" (WEDEKIND (64)). Zwar wird

wohl höchst selten der Fall eintreten, daß die Lebensdauer des Zeitgliedes einer Ahnenreihe genau der Lebensdauer des Zeitgliedes der daran anzuschließenden Formenreihe entspricht, wie das WEDEKIND a. a. O. anzunehmen scheint. Wenn z. B. die *Ar. Bucklandi*-Reihe mit *Ar. semicostatus* Y. and B. kombiniert wird, so ist zu beobachten, daß *Ar. Bucklandi* SOW. etwas früher auftritt, als diese Form, die aber länger lebt. Oder bei einer Kombination von *Ar. Scipionianus* mit *Oph. Sauzeanum* D'ORB. zeigt es sich, daß *Oph. Sauzeanum* D'ORB. zwar mit *Ar. Scipionianus* D'ORB. zusammen auftritt, diese Form aber früher verschwindet als jene.

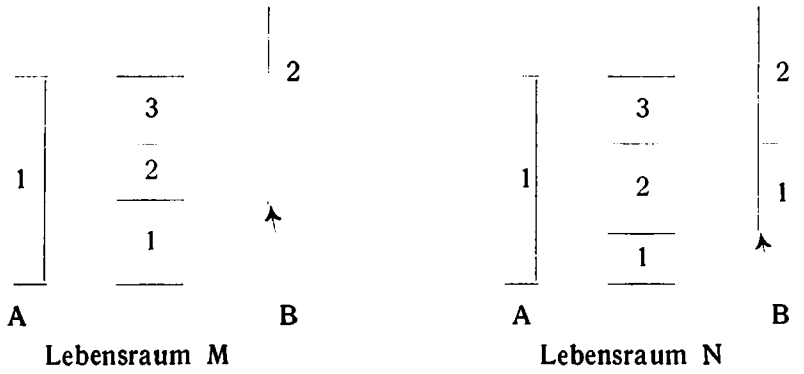


Wenn Zeitglieder nebeneinander herlaufender Stammesreihen kombiniert werden, so ist eine noch feinere Gliederung möglich als die durch die Biozone gegebene: Die Subzone, die somit einen Teil der Biozone darstellt, dessen Länge aus der Kombination mit dem Zeitgliede einer parallellaufenden Ahnenreihe sich ergibt.



Aus der hier angeführten theoretischen Kombination der drei Zonen der Stammreihe A und der vier Zonen der Stammreihe B sind somit sieben Subzonen herzuleiten. Der Wert der Subzonen ist ein verschiedener. Subzonen, die sich aus der Kombination zweier Biozonen ergeben, müssen immer gleiche Zeitintervalle bedeuten; da nach allem, was wir bisher wissen, die Zeitgliedänderungen gleicher Formen in verschiedenen Ge-

ieten zu gleicher Zeit stattfinden. Gleiches gilt für die aus der Kombination einer Biozone und einer Teilone gebildeten Subzone, vorausgesetzt natürlich, daß der Zeitwert der Teilzone mindestens so groß ist, vie der Zeitwert der Biozone. Diese konstanten Subzonen sind als interregional zu bezeichnen. Jngenaue Werte dagegen ergeben die Kombinationen zweier Teilzonen (Beispiel: B_1—A_1, A_3—B_4, A_3+B_4), lie regional natürlich verschieden sein können, da das Zu- bezw. Abwandern oder Absterben durch fazielle, ionomische Verhältnisse bedingt sein kann. Daher sei diese Gruppe von Subzonen als regionale benannt. st das Aussterben einer Form weltweit gleichzeitig so liegt bei einer Kombination solcher Form mit einer twa abwandernden natürlich eine interregionale Subzone vor.



Beispiel einer regionalen Subzone.
Im Lebensraum M ist Subzone 1 länger als im Lebensraum N, umgekehrt verhält sich Subzone 2.

Den Wert einer Subzone richtig einzuschätzen, ist natürlich für die vergleichende Stratigraphie von roßer Bedeutung.

Paläogeographie der Arietenschichten Württembergs[1].

Taf. XVIII.

Die aus einer Wechsellagerung von Kalkbänken und Tonen bestehenden, im Durchschnitt 3 m mächtigen Arietenschichten Württembergs und der südlich anschließenden Teile Badens bilden bekanntlich im Vorande der Schwäbischen Alb in ostwestlicher Richtung ein schmales, langgestrecktes Band, das einerseits n südwestlicher Richtung bis in die badischen Gebiete sich erstreckt, andererseits in nordöstlicher Richtung iber die Ellwanger Gegend mit durch Erosion bedingten Unterbrechungen in den Lias des Fränkischen Jura übergeht. Die besonders an Arieten, Lamellibranchiaten und Brachiopoden reichen, dunkelblauen, plitterigen Kalksteine sind in der Hauptsache organogen. Die Kalkbänke setzen sich aus Muschelzerreibsel, einem Sand und daneben auch tonigem Detritus zusammen. Diese Komponenten sind durch den Kalk fest usammengebacken. An der Verwitterungskruste ist diese Struktur deutlich zu erkennen. Doch ist sie nicht leichmäßig; es finden sich nämlich neben dichteren Partien solche, die eine Anhäufung der Schalentrümmer nd des Sandgehaltes aufweisen. In der Gmünder Gegend, wo der Tongehalt in den Kalkbänken etwas

[1] Vgl. auch Fiege, Ein biostratigraphischer Vergleich der Arietenschichten Württembergs und Nordwestdeutschlands. Ztschr. d. Dtsch. Geol. Ges. 1926.

zunimmt, tritt zu diesen Komponenten noch ein gewisser Anteil von Bitumen. Die sonst blauen, ebenklüftigen Kalke sind in diesen Gebieten schmutzig-schwarz und unebenklüftig („rauhe" Kalke der Württemberger). Hier tritt auch Schwefelkies mehr hervor, der in den übrigen Gebieten nur sehr spärlich vertreten ist. In der untersten Arietenkalkbank, die wegen ihrer rötlichen Verwitterungskruste als Kupferfels bezeichnet wird, treten gerundete und kantige Gerölle auf, die im allgemeinen von ellipsoidischer bis kugeliger Gestalt doch im einzelnen verschiedenartige Formen aufweisen können. Diese Gerölle bestehen aus einem dichten, hellgrau-blauen Kalk mit gelbbrauner Verwitterungskruste. Daneben wurden auch Gerölle mit starkem Tongehalt beobachtet. Bei Frittlingen, Balingen, Treppach und Dewangen sind solche Gerölle zu finden. Als weiterer Bestandteil der Kalkbänke kommen Eisenoxyde in Betracht. Durchgehend ist der Kupferfels durch Eisengehalt rotbraun gefärbt. In der Aalener Gegend nimmt der Eisengehalt (Eisenoolithe) so zu, daß geradezu von einem kalkigen, oolithischen Eisenstein gesprochen werden kann [1]. Während aber in den mittleren und südlichen Gebieten der Eisengehalt auf den Kupferfels fast beschränkt ist, sind die Ablagerungen des Gebietes Aalen-Ellwangen an Eisen bedeutend angereichert. Ferner finden sich in diesen Gebieten in den Kalkbänken 1—2 mm große, gerundete bis kantige, trübe Quarze, die stellenweise so dicht auftreten, daß der Kalk nur noch als zurücktretendes Bindemittel zwischen den dicht aneinanderliegenden Quarzkörnern erscheint.

Die Tonablagerungen stellen im allgemeinen ziemlich dünnblätterige, schwarze, grau verwitternde Schiefertone dar, die arm an accessorischen Bestandteilen sind. Schwefelkies ist sehr selten. Gelegentlich tritt zu dem Ton noch ein gewisser Kalkgehalt. So besonders in den Gebieten, wo der typische Ölschiefer — bitumenreicher, sehr dünnblättriger Tonschiefer — fehlt. Als ganz gelegentliche und durchaus lokal beschränkte fazielle Abweichungen sind dünne Sandlagen zu nennen, so z. B. bei Vaihingen a. d. Fildern. Aus der Gmünder Gegend ist aus den unteren Partien der Arietenschichten eine bis 10 cm dicke, unregelmäßig fein zerblätternde, rotbräunliche, tonig-kalkige Zwischenlage zu erwähnen, die für dieses beschränkte Gebiet geradezu als petrographischer Leithorizont gelten kann (vgl. das Profil von Alfdorf).

Während in östlicher Richtung die Arietenschichten von jüngeren Ablagerungen bedeckt werden, ist ihr Vorkommen nach Westen hin durch Erosion begrenzt. Da jedoch die im Rheintalgraben liegenden vereinzelten Liasschollen [2] im ganzen dieselben Charaktere aufweisen, wie die württembergischen Vorkommen, haben beide wohl in unmittelbarem Zusammenhange gestanden.

---

[1] Also dort, wo auch der Personatensandstein eine eisenoolithische Vertretung hat.

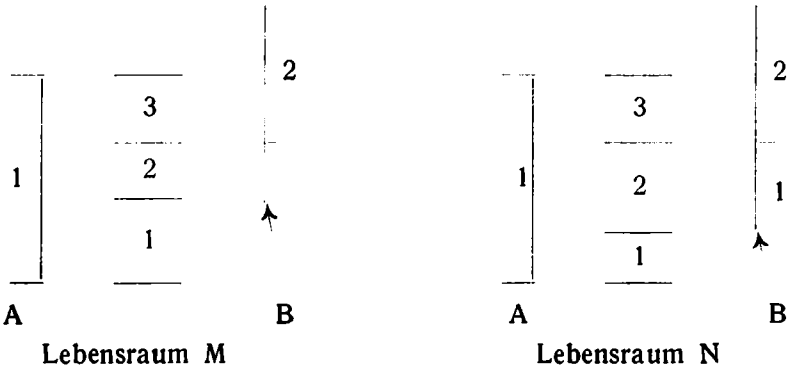
[2] a) Langenbrückener Senke (Blätter Wiesloch, Wiesental, Odenheim). THÜRACH gibt für Bl. Wiesloch graue und dunkelgraue bituminöse, häufig dünnschichtige Mergel an, zwischen denen mehrere 10—14 cm starke Bänke von grauen, tonigen und bituminösem Kalkstein eingelagert sind. DEEKE (9) führt von hierher *Ar. Scipionianus* D'ORB. und *Oph. Sauzeanum* D'ORB. an. b) Breisgau. Nach DEEKE (9) im Basalttuff bei Emmendingen Arietenkalkbrocken. STEINMANN, Erl. zu Bl. Hartheim—Ehrenstedt gibt für die Arietenschichten an: 6 m mächtige, blauschwarze, wenn verwittert graugelbe, tonige Kalkbänke von 0,5 m Mächtigkeit an, die durch mehr oder minder mächtige Lagen eines blauschwarzen Mergels getrennt sind. SCHNARRENBERGER, Erl. z. Bl. Kandern gibt folgendes Profil:

Lias β-Tone

α_3 0,15 m spätige braune Kalke, die obersten 5 cm stark eisenschüssig, voll von Arieten.
0,50 „ feste Kalkbank mit Arieten und Belemniten.
0,25 „ graubraune Mergel.
1,50 „ zerfallende mergelige Kalkbänke mit mehreren festen Lagen, teilweise voll von Gryphaeen, Rhynchonellen und Belemniten.

Nach Süden folgen dann die fossilreichen Vorkommen des Dinkelberges, die S. v. BUBNOFF, M. B. G. L. A. 1912 beschrieben hat. Diese Vorkommen stehen dann in Verbindung mit den übrigen östlich und nordöstlich liegenden badischen Arietenschichten, die ihre natürliche Fortsetzung in den schwäbischen Ablagerungen finden.

bieten zu gleicher Zeit stattfinden. Gleiches gilt für die aus der Kombination einer Biozone und einer Teilzone gebildeten Subzone, vorausgesetzt natürlich, daß der Zeitwert der Teilzone mindestens so groß ist, wie der Zeitwert der Biozone. Diese konstanten Subzonen sind als interregional zu bezeichnen. Ungenaue Werte dagegen ergeben die Kombinationen zweier Teilzonen (Beispiel: B_1—A_1, A_3—B_4, A_3-+B_4), die regional natürlich verschieden sein können, da das Zu- bezw. Abwandern oder Absterben durch fazielle, bionomische Verhältnisse bedingt sein kann. Daher sei diese Gruppe von Subzonen als regionale benannt. Ist das Aussterben einer Form weltweit gleichzeitig so liegt bei einer Kombination solcher Form mit einer etwa abwandernden natürlich eine interregionale Subzone vor.



Beispiel einer regionalen Subzone.
Im Lebensraum M ist Subzone 1 länger als im Lebensraum N, umgekehrt verhält sich Subzone 2.

Den Wert einer Subzone richtig einzuschätzen, ist natürlich für die vergleichende Stratigraphie von großer Bedeutung.

Paläogeographie der Arietenschichten Württembergs[1].

Taf. XVIII.

Die aus einer Wechsellagerung von Kalkbänken und Tonen bestehenden, im Durchschnitt 3 m mächtigen Arietenschichten Württembergs und der südlich anschließenden Teile Badens bilden bekanntlich im Vorlande der Schwäbischen Alb in ostwestlicher Richtung ein schmales, langgestrecktes Band, das einerseits in südwestlicher Richtung bis in die badischen Gebiete sich erstreckt, andererseits in nordöstlicher Richtung über die Ellwanger Gegend mit durch Erosion bedingten Unterbrechungen in den Lias des Fränkischen Jura übergeht. Die besonders an Arieten, Lamellibranchiaten und Brachiopoden reichen, dunkelblauen, splitterigen Kalksteine sind in der Hauptsache organogen. Die Kalkbänke setzen sich aus Muschelzerreibsel, feinem Sand und daneben auch tonigem Detritus zusammen. Diese Komponenten sind durch den Kalk fest zusammengebacken. An der Verwitterungskruste ist diese Struktur deutlich zu erkennen. Doch ist sie nicht gleichmäßig; es finden sich nämlich neben dichteren Partien solche, die eine Anhäufung der Schalentrümmer und des Sandgehaltes aufweisen. In der Gmünder Gegend, wo der Tongehalt in den Kalkbänken etwas

[1] Vgl. auch Fiege, Ein biostratigraphischer Vergleich der Arietenschichten Württembergs und Nordwestdeutschlands. Ztschr. d. Dtsch. Geol. Ges. 1926.

zunimmt, tritt zu diesen Komponenten noch ein gewisser Anteil von Bitumen. Die sonst blauen, ebenklüftigen Kalke sind in diesen Gebieten schmutzig-schwarz und unebenklüftig („rauhe" Kalke der Württemberger). Hier tritt auch Schwefelkies mehr hervor, der in den übrigen Gebieten nur sehr spärlich vertreten ist. In der untersten Arietenkalkbank, die wegen ihrer rötlichen Verwitterungskruste als Kupferfels bezeichnet wird, treten gerundete und kantige Gerölle auf, die im allgemeinen von ellipsoidischer bis kugeliger Gestalt doch im einzelnen verschiedenartige Formen aufweisen können. Diese Gerölle bestehen aus einem dichten, hellgrau-blauen Kalk mit gelbbrauner Verwitterungskruste. Daneben wurden auch Gerölle mit starkem Tongehalt beobachtet. Bei Frittlingen, Balingen, Treppach und Dewangen sind solche Gerölle zu finden. Als weiterer Bestandteil der Kalkbänke kommen Eisenoxyde in Betracht. Durchgehend ist der Kupferfels durch Eisengehalt rotbraun gefärbt. In der Aalener Gegend nimmt der Eisengehalt (Eisenoolithe) so zu, daß geradezu von einem kalkigen, oolithischen Eisenstein gesprochen werden kann [1]. Während aber in den mittleren und südlichen Gebieten der Eisengehalt auf den Kupferfels fast beschränkt ist, sind die Ablagerungen des Gebietes Aalen-Ellwangen an Eisen bedeutend angereichert. Ferner finden sich in diesen Gebieten in den Kalkbänken 1—2 mm große, gerundete bis kantige, trübe Quarze, die stellenweise so dicht auftreten, daß der Kalk nur noch als zurücktretendes Bindemittel zwischen den dicht aneinanderliegenden Quarzkörnern erscheint.

Die Tonablagerungen stellen im allgemeinen ziemlich dünnblätterige, schwarze, grau verwitternde Schiefertone dar, die arm an accessorischen Bestandteilen sind. Schwefelkies ist sehr selten. Gelegentlich tritt zu dem Ton noch ein gewisser Kalkgehalt. So besonders in den Gebieten, wo der typische Ölschiefer — bitumenreicher, sehr dünnblättriger Tonschiefer — fehlt. Als ganz gelegentliche und durchaus lokal beschränkte fazielle Abweichungen sind dünne Sandlagen zu nennen, so z. B. bei Vaihingen a. d. Fildern. Aus der Gmünder Gegend ist aus den unteren Partien der Arietenschichten eine bis 10 cm dicke, unregelmäßig fein zerblätternde, rotbräunliche, tonig-kalkige Zwischenlage zu erwähnen, die für dieses beschränkte Gebiet geradezu als petrographischer Leithorizont gelten kann (vgl. das Profil von Alfdorf).

Während in östlicher Richtung die Arietenschichten von jüngeren Ablagerungen bedeckt werden, ist ihr Vorkommen nach Westen hin durch Erosion begrenzt. Da jedoch die im Rheintalgraben liegenden vereinzelten Liasschollen [2] im ganzen dieselben Charaktere aufweisen, wie die württembergischen Vorkommen, haben beide wohl in unmittelbarem Zusammenhange gestanden.

---

[1] Also dort, wo auch der Personatensandstein eine eisenoolithische Vertretung hat.

[2] a) Langenbrückener Senke (Blätter Wiesloch, Wiesental, Odenheim). THÜRACH gibt für Bl. Wiesloch graue und dunkelgraue bituminöse, häufig dünnschichtige Mergel an, zwischen denen mehrere 10—14 cm starke Bänke von grauen, tonigen und bituminösem Kalkstein eingelagert sind. DEEKE (9) führt von hierher *Ar. Scipionianus* D'ORB. und *Oph. Sauzeanum* D'ORB. an. b) Breisgau. Nach DEEKE (9) im Basalttuff bei Emmendingen Arietenkalkbrocken. STEINMANN, Erl. zu Bl. Hartheim—Ehrenstedt gibt für die Arietenschichten an: 6 m mächtige, blauschwarze, wenn verwittert graugelbe, tonige Kalkbänke von 0,5 m Mächtigkeit an, die durch mehr oder minder mächtige Lagen eines blauschwarzen Mergels getrennt sind. SCHNARRENBERGER, Erl. z. Bl. Kandern gibt folgendes Profil:

Lias β-Tone

α_3 0,15 m spätige braune Kalke, die obersten 5 cm stark eisenschüssig, voll von Arieten.
0,50 „ feste Kalkbank mit Arieten und Belemniten.
0,25 „ graubraune Mergel.
1,50 „ zerfallende mergelige Kalkbänke mit mehreren festen Lagen, teilweise voll von Gryphaeen, Rhynchonellen und Belemniten.

Nach Süden folgen dann die fossilreichen Vorkommen des Dinkelberges, die S. v. BUBNOFF, M. B. G. L. A. 1912 beschrieben hat. Diese Vorkommen stehen dann in Verbindung mit den übrigen östlich und nordöstlich liegenden badischen Arietenschichten, die ihre natürliche Fortsetzung in den schwäbischen Ablagerungen finden.

In nördlicher Richtung nimmt etwa von der Gmünder Gegend die Schichtmächtigkeit ab. Hier sind die Schichten etwa 3—4 m mächtig, während für die Ellwanger Gegend nur wenig über 2 m angenommen werden dürfen. In diesen Gebieten treten auch, wie oben schon erwähnt wurde, Eisenoolithe als Anzeichen zum mindesten des Flachwassers auf. Für Landnähe spricht der bedeutende Reichtum an Quarzkörnern. Wir sehen in diesen Ablagerungen die Nähe der vindelizischen Schwelle angedeutet, deren Vorhandensein auch aus vielen anderen Beobachtungen erschlossen ist. Der geringe Tongehalt in diesen Gebieten ist nur mit Vorsicht als Argument für Landnähe zu verwerten, ist aber doch beachtenswert. Darauf ist später noch zurückzukommen.

Ob die tonigen Ablagerungen als strandnahe oder strandferne Absätze aufzufassen sind, darüber ist nichts Bestimmtes auszusagen. Weder der lithologische Charakter noch die Tierwelt berechtigen zu einem zwingenden Schluß. Anders dagegen steht es wohl mit den Kalkablagerungen. Mit einiger Sicherheit kann der Kupferfels mit seinen aufgearbeiteten Einschlüssen als Zeuge von Strandnähe angesprochen werden; zudem ist der Kupferfels gelegentlich auch schwach oolithisch ausgebildet. Aber auch die höher liegenden Kalkbänke mit ihrem Reichtum an dickschaligen Gryphaeen und mit der ihnen eigenen Struktur, die oben schon beschrieben wurde, deuten auf flaches Wasser nicht allzu fern vom Lande hin.

Die Abnahme der Schichtmächtigkeit in den nördlichen Teilen der Arietenschichten geschieht auf Kosten der tonigen Zwischenlagen, die stark reduziert sind oder ganz fehlen können. Diese Erscheinung dürfte im folgenden eine Erklärung finden. Da das sehr feine, den Ton liefernde Material von Meeresströmungen leichter transportiert wird als das gröbere Kalkmaterial, kommt der Ton erst in Gebieten größerer Tiefe mit geringerer Strömung zur Ablagerung, während in den strandnäheren Gebieten des nordöstlichen Teiles — in diesem Zusammenhang einschließlich der Gmünder Gegend — der gröbere Kalkdetritus von den Strömungen nicht so sehr bewegt wird.

Paläogeographie der Arietenschichten Nordwestdeutschlands.

Taf. XVII.

Die Ablagerungen der Arietenschichten Nordwestdeutschlands stellen nicht wie die schwäbischen ein zusammenhängendes Band dar, sondern sind nur als einzelne durch die saxonische Gebirgsbildung isolierte Schollen erhalten. Die östlichsten Vorkommen finden sich in dem herzynisch gerichteten Zuge bei und östlich Helmstedt (Lappwald im wesentlichen), während die westlichsten bekannten Vorkommen bei Xanten liegen. Dazwischen finden sich die durch verschiedene Einzeluntersuchungen bereits bekannt gewordenen Liasgebiete bei Osnabrück, der Herforder Liasmulde, in dem von Warburg bis über Detmold hinaus sich erstreckenden Zuge östlich des Eggegebirges (Borlinghäuser Liasmulde und die nördlich und südlich davon gelegenen Schollen) und der Falkenhagener Grabenversenkung; ferner die Liasgebiete der Markoldendorfer Mulde, der Hilsmulde, der Gronauer Kreidemulde, der Schollen im Leinetal, der Innerste Mulde und das technisch wertvolle Vorkommen bei Harzburg, endlich die Ablagerungen östlich Braunschweig, also die Umrandungen des Fallstein, der Asse und des Elm. Diese Vorkommen haben ihren südlichsten Ausläufer bei Halberstadt.

Die mittleren Partien dieser Vorkommen, d. h. die in der Nähe der Leine gelegenen, bestehen im allgemeinen aus dunklen schiefrigen Tonen mit Toneisenstein- und Kalkgeoden; gelegentlich sind schwarze Kalkbänke eingelagert. Diese Schichten schließen eine im allgemeinen ärmliche Fauna ein. Von Arieten findet sich fast nur *Ar. semicostatus* Y. and B., unter dessen Zone die Angulatenzone, hier petrographisch oft gleich ausgebildet (z. B. Parensen, Hilsmulde), liegt. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei Salzgitter, wenn auch hier schon die *Oph. Sauzeanum*-Kalkbank auf Verhältnisse weist, die für die östlicher gelegenen Ab-

lagerungen charakteristisch sind. Dieser *Oph. Sauzeanum*-Kalk ist über Gr. Vahlberg bis nach Völpke mit nur geringen Änderungen im Gesteinscharakter zu verfolgen.

Ganz anders ist die Ausbildung der Arietenschichten in den Gebieten östlich der Innerste-Mulde. Hier folgen sandige, kalkige, mergelige und daneben tonige Lagen einander im bunten Wechsel. Gelegentlich sind Konglomeratbänkchen eingeschaltet oder es finden sich vereinzelte Gerölle in den Kalken und Mergeln. Bedeutender Eisengehalt, der z. T. durch Brauneisenoolith-Führung bedingt ist, ist für diese Gebiete bezeichnend, und ruft z. B. im Helmstedter Liaszuge die rötliche Färbung des Bodens hervor. Auch regional wechselt der petrographische Charakter ganz bedeutend. Bald wiegt Ton vor. So bei Gr. Vahlberg, wo nur eine dünne konglomeratische Kalkbank mit *Ar. Bucklandi* Sow. und *Ar. semicostatus* Y. and B. und mergeliger Kalk mit *Oph. Sauzeanum* D'ORBIGNY daneben sich findet. Gar nicht weit davon, etwa bei Rocklum überwiegen sandige Kalke und Mergel. Noch stärker ist der Sandgehalt bei Ohrsleben und Pabstorf. Bei Halberstadt liegen kalkige Sandsteine. Neben dem starken Sandgehalt dieser Gebiete sind es besonders die oolithischen Bildungen und die Trümmergesteine, die zur Annahme der Strandnähe zwingen. Als Sedimentlieferant kommt das Hinterland des Magdeburger Uferrandes in Betracht, dessen Existenz auch nach anderen Beobachtungen als wahrscheinlich angenommen werden kann [KLOCKMANN (20), POMPECKJ (35a)], auch WUNSTORF (67a) kommt zu dem Schluß, daß das Ursprungsgebiet des sandigen Gesteinsmaterials der Rhät- und Liasablagerungen im Nordosten gelegen haben muß. Allerdings kommen wir doch nicht ohne die Annahme einer Ardenneninsel aus, wegen der gleich zu beschreibenden petrographischen Beschaffenheit der Arietenschichten im östlichen Vorlande der Egge. KLOCKMANN (20) glaubt zwar, daß der Magdeburger Uferrand in der Juraperiode für das Meer kein Hindernis bildete. Aber der petrographische Charakter, wenigstens der Arietenschichten, fordert geradezu zu der Annahme einer solchen im allgemeinen wohl nordsüdlich verlaufenden Strandlinie heraus, längs der sich die Konglomerate und Eisenoolithe ablagern konnten. Ob der Harz schon in der Arietenzeit bestanden hat, ist nicht mit Sicherheit zu sagen. Möglich ist, daß er als etwa halbinselförmiger Anhang des östlichen Vorlandes schon angedeutet war.

Die Gestalt des Meeresbodens dieser küstennahen Gebiete muß eine sehr wechselnde gewesen sein. In diesem Sinne sprechen auch wohl die Schwankungen in den Mächtigkeiten. Man denke nur an die bedeutende Mächtigkeit des Harzburger Vorkommens, die selbst in ganz nahegelegenen Gebieten keine Wiederholung findet. Ebenso wechselnd muß die Sedimentzufuhr gewesen sein, das mag z. T. auf Oscillationen der Küstenlinie beruhen, ist wohl aber auch z. T. darauf zurückzuführen, daß diese Ablagerungsgebiete noch im Bereiche der Flußströmungen lagen, die das Sedimentmaterial vom Hinterlande heranschafften.

Anzeichen für eine Westküste des nordwestdeutschen Arietenmeeres liegen in den Ablagerungen der Borlinghäuser Liasmulde, wie schon BRANDES (6) nachwies. Hier wie im Osten Eisenoolithe (Warburg, Willebadessen) und konglomeratische Bildungen in z. T. mächtigen Kalkbänken, die *Ar. Bucklandi* Sow. führen. Wir befinden uns also in der Nähe der alten rheinischen Masse, die als „Ardenneninsel" aus dem Meere emporragte. Die kalkigen Ablagerungen des östlichen Eggevorlandes finden ihre Ausläufer einerseits über dem Falkenhagener Liasgraben bis in den nördlichen Teil der Markoldendorfer Liasmulde, andererseits in der Herdorfer Liasmulde [nach E. MEYER (24) bei Kirchdornberg oolithische Toneisensteine]. Doch nimmt der Kalkgehalt in den östlich der Borlinghäuser Liasmulde gelegenen Vorkommen bedeutend ab. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei Osnabrück, wo ebenfalls Tone mit dunklen Kalken wechsellagern. Bei Xanten finden sich rauhe Kalke, graue Tonmergel und graue, feste, dichte Kalke [vgl. b. WUNSTORF-FLIEGEL (67) über die Liasvorkommen bei Xanten und am Rande der Eifel]. Nach dem Material der Preußischen Landesanstalt finden sich bei Xanten außerdem helle Sanden mit Geröllen, die eine reiche Fauna führen. Hier also deutet sich wieder die Festlandsnähe, vermutlich die Ardenneninsel, an.

Für die obere Psilonoten- und Angulatenzeit nimmt BRANDES (6) eine Sollinginsel an, für die er einige Gründe angeben kann. In der Arietenzeit aber scheint diese Insel nicht emporgeragt zu haben; deutliche Anzeichen fehlen jedenfalls dafür. Ich kann mit BRANDES in der geringmächtigen kalkigen Bank von Parensen keinen Beweis für die Existenz der Insel in diesem Sinne erblicken; möglich, daß eine submarine Schwelle hier vorlag, auf der sich die Kalke ablagern konnten. Auch die abweichende Entwicklung bei Eichenberg beweist nichts in dieser Richtung. Noch bei Göttingen finden sich die für die Arietenschicht typischen dunklen Tonschiefer mit kalkigen Einlagerungen. Gar nicht weit davon aber, eben bei Eichenberg treten Kalke auf, die von den nordwestdeutschen Kalken durchaus abweichen. Es sind blaue, feste Kalke, die in ihrem Aussehen lebhaft an die schwäbischen Kalke erinnern und auch in ihrer Fossilführung (*Ar. spiratissimus* QU. der sonst nur in der Borlinghäuser Mulde vom Verfasser als Seltenheit gefunden wurde, und *Ar. brevisordalis* QU.) nach Württemberg hinweisen. Eine trennende Landbarre zwischen Göttingen und Eichenberg anzunehmen, ist nicht gut angängig, da die Entfernung zwischen beiden Vorkommen wohl nicht groß genug ist, um ein plausibles Bild zu erhalten. Bemerkenswert ist, daß sich die gleichen Kalke auch bei Eisenach, Gotha und Coburg finden. Daneben aber auch, besonders bei Gotha, rotbrauner, eisenoolithischer Kalksandstein. Bei Coburg außerdem eisenreiche Kalke mit Quarzkörnern gleich den Kalken der Ellwanger Gegend in Nordwürttemberg. Diese Dinge deuten wieder auf Landnähe und zwar auf die damals erweiterte Böhmische Masse, die zum Magdeburger Uferrand hinführte.

Auf die Arietenschichten Frankens kann hier im einzelnen nicht eingegangen werden. Es sei nur kurz daran erinnert, daß sie auch in diesen Gebieten in den Sandsteinen und Sandkalken Zeugen für Landnähe finden.

Nach Süden stand das Norddeutsche Arietenmeer mit dem schwäbischen in Verbindung, wie die Ablagerungen, die sich gelegentlich in Hessen finden, dartun.

Fassen wir die dargelegten Ausführungen zusammen, so kommen wir zu dem Bilde, daß das Arietenmeer einerseits im Osten mit dem Magdeburger Uferrand an ein östliches Festland grenzte, das erst später dem eindringenden Meere zum Opfer fiel, und daß es andererseits im Westen die Ardenneninsel umspülte, um mit dem englischen Becken in Verbindung zu treten, das seinerseits wieder ungehemmt bis nach Frankreich sich erstreckte.

Profile aus Württemberg

(vgl. hierzu die Profiltafeln [Taf. XIX—XXI]).

Neuhaus bei Frittlingen

vgl. Prof. Taf. XIX: Frittlingen.

1. 40 cm tonige Kalkbank, im frischen Zustande blau, gelbgrau verwitternd. *Ar. Gmündensis* OPP. im Liegenden, *Ar. Scipionianus* D'ORB., *Ar. Kridion* HEHL, *Oph. Sauzeanum* D'ORB.
2. 15 „ dünnplattige, mürbe, mergelige Tonschichten. *Ar. Gmündensis* OPP., *Ar. pinguis* QU.
3. 25 „ dunkelblaue, feste Kalkbank, gelblich verwitternd. *Ar. Bucklandi* SOW., *Ar. semicostatus* Y. a. B.
4. 5—10 „ Zwischenschicht wie 2., *Ar. Bucklandi* SOW.
5. 6—10 „ dunkelblauer, fester, etwas toniger Kalk.
6. 10 „ Zwischenschicht wie 2., *Ar. pinguis* QU.
7. 20 „ Kalkbank wie 3., *Ar. Scylla* REYNÉS.
8. 20 „ dunkelblauer fetter Ton.
9. 30 „ blauer, fester Kalk mit roter Verwitterungskruste, mit Geröllen. *Ar. brevidorsalis* QU.
10. 5 „ Tonschicht wie 8.
11. 20 „ blauer, fester Kalk, im oberen Drittel durch eine tonige Zwischenlage getrennt. *Ar. longidomus* QU.
12. In die Sohle gehend Ton wie 8. der Angulatenschichten.

Endingen bei Balingen

vgl. Prof Taf. XIX: Endingen.

Über die Wechsellagerung der Schichten und ihre Mächtigkeit vgl. ENGEL (15). Die dort angegebenen Fossilnamen beruhen z. T. auf falschen Diagnosen. Die auf der Profiltafel eingetragenen Arietenvorkommen entsprechen den in dieser Arbeit gegebenen Beschreibungen.

Vaihingen a. d. Filder

vgl. Prof. Taf. XIX: Vaihingen.

1. 10 cm schwachmergeliger, dunkler, ziemlich fester Kalk mit Fucoiden.
2. 40 „ sehr dünnbankiger, bläulicher Ton.
3. 10 „ Kalk wie 1. *Ar. Kridion* HEHL.
4. 30 „ Ton wie 2.
5. 10 „ Kalk wie 1. Teilweise in eine zweispältige Bank übergehend, dann 20 cm mächtig.
6. 80 „ Ton wie 2.
7. 40 „ Harter, sandiger, dunkelblauer Kalk mit reicher Fossilführung, im Hangenden eine 2—4 cm starke mergelige Kalkplatte. *Ar. rotiformis* SOW.
8. 20 tonig mergelige Zwischenschicht, im Hangenden eine 3—4 cm starke kalkige Schicht, die sehr reich an *Gryphaea arcuata* ist. Hier auch *Ar. rotiformis* SOW. In der Mitte der Schicht eine sehr dünne Lage mit Sand- und Glimmeranreicherung. Im Liegenden eine Unmenge feinster Muscheltrümmer. Darunter eine kalkhaltige Konkretionslage wie im Hangenden.
9. 30 Kalk wie 7. *Ar. Schloenbachi* REYNÉS.
10. 100 Ton wie 2. enthält nicht selten verrostete, sehr kleine Windungen von Arieten (wahrscheinlich zur Reihe des *Ar. rotiformis* SOW. gehörend).
11. 30 harter blauer Kalk wie 7. *Ar. longidomus* QU.
12. Ton wie 2. im Hangenden ein Geodenlager mit *Schloth. angulata.*

Kälberstelle im Schönbuch.

1. 8—10 cm graublauer verwitterter Kalk. *Ar. Kridion* HEHL.
2. 70 „ rötlich verwitternder Tonmergel.
3. 10 „ harter Kalk wie 1. *Ar. Kridion* HEHL.
4. 5 „ rötlich verwitternder, etwas mergeliger Ton.
5. 5 „ harter Kalk wie 1.
6. Dünne tonige Zwischenlage.
7. 20 „ harter Kalk wie 1.
8. 10 „ bröckelig zerfallende helle Tone.
9. 12 „ blaue mergelige Kalkbank.
10. 5 „ helle Tone.
11. 5 „ hellblauer ziemlich harter etwas mergeliger Kalk, grau verwittert.
12. wie 10.
13. 25 „ harte blaue Kalkbank, *Ar. Bucklandi* SOW., *Ar. semicostatus* Y. a. B.
14. 8 „ Ton wie 10.
15. 8 „ Kalk wie 11.
16. 85 „ graue, gelb und hellblau verwitterte bröckelig zerfallende Tone.
17. 20 „ Kalkbank wie 13.
18. 2 „ Ton wie 16.
19. 10 „ Kalk wie 13.
20. Ton wie 16.

Steinbruch an der Straße Wetzgau—Muthlangen bei Gmünd

(vgl. Prof. Taf. XX: Wetzgau).

Tone des Lias β

1. 70 cm dunkle etwas bituminöse schwefelkieshaltige feste Kalkbank in der Mitte durch eine dünne Zwischenlage getrennt, *Ar. semicostatus* Y. a. B., *Oph. Sauzeanum* D'ORB., *Ast. stellare* SOW. (Gruppe des *Microderoceras Birchii*)[1].
2. 7—10 ,, schwarze, bituminöse, kalkig-tonige Zwischenschicht. *Ast stellare* SOW.
3. 30—40 ,, Kalk wie 1. *Ar. Scipionianus* D'ORB., *Oph. Sauzeanum* D'ORB.
4. Sehr dünne Zwischenschicht wie 2.
5. 15—20 ,, Kalk wie 1. *Ar. Gmündensis* OPP. (*Ar. brevidorsalis* QU.).
6. Sehr dünne Zwischenschicht wie 2. *Ar. Bucklandi* SOW.
7. 40 ,, Kalk wie 1.
8. Dünne Zwischenlage wie 2.
9. 100 Kalk, im unteren Teile *Ar. longidomus* QU. (*Ar. rotiformis* SOW.).

Straßdorf bei Gmünd.

Das Profil des Steinbruches bei Straßdorf zeigt im ganzen dieselben Verhältnisse wie das Profil bei Wetzgau. Mit der Ausnahme, daß Schicht 8 7—10 cm mächtig ist und daß die liegende Kalkbank durch eine Zwischenschicht getrennt ist, die nach der petrographischen Ausbildung der Schicht 6 des Profils Alfdorf—Adelstetten (s. d.) entspricht.

Steinbruch an der Straße Alfdorf—Adelstetten

(vgl. Prof. Taf. XX: Alfdorf).

Tone des Lias β

1. 50 cm Kalkbank.
2. 5—8 ,, schwarze, bituminöse, kalkige Zwischenschicht.
3. 45 ,, Kalkbank, teilweise zweispältig. *Ar. semicostatus* Y. a. B.
4. Sehr dünne Zwischenschicht wie 2.
5. 120 Kalkbank, 3- und 4spältig.
6. 10 unregelmäßig feinzerblätternde, rotbräunliche, tonig-kalkige Zwischenlage.
7. In die Sohle gehend Kalkbank.

Oberböbingen

(vgl. Prof. Taf. XX: Oberböbingen).

1. 30 cm Kalkbank blau, fest.
   Sehr dünne tonige Zwischenschicht.
2. 30 Kalkbank, blau, fest.
   Sehr dünne tonige Zwischenschicht.
3. 35—40 Kalk, teilweise zwei- bis dreispältig. *Ar. semicostatus* Y. a. B.
   Sehr dünne Zwischenschicht.
4. 40 ,, Kalk wie 1.
   Sehr dünne tonige Zwischenschicht.
5. 10 Kalkbank wie 1. ? *Ar. Bucklandi* SOW.
   Sehr dünne tonige Zwischenschicht.

[1] Die in Klammern beigesetzten Fossilvorkommen entsprechen den Angaben, die mir Herr Hauptlehrer KÜNKELE-Gmünd in liebenswürdiger Weise zur Verfügung stellte.

6. 10 cm Kalk wie 1.
   Sehr dünne tonige Zwischenschicht.
7. 5 „ Kalk wie 1.
   Sehr dünne tonige Zwischenschicht.
8. In die Sohle gehend, Kalk wie 1.

Mögglingen.

Im allgemeinen Ausbildung des Gmünder Gebietes, doch treten die Zwischenschichten ganz zurück. In der Zone des *Ar. Bucklandi* Sow. zwei je 5—20 cm mächtige Lagen, die Quarzkörner führen.

Hüttlingen

(vgl. Prof. Taf. XXI: Hüttlingen).

Tone des Lias β

1. 20 cm hellgrauer, kristalliner Kalk. Allmählich übergehend in 2.
2. 30 „ stark eisenschüssiger, rostbrauner Kalk mit viel Quarzkörnern, allmählich übergehend in 3.
3. 100 „ schmutzig brauner, etwas toniger Kalk mit sehr viel Muscheltrümmern. *Ar. Bucklandi* Sow.
4. 5—10 „ im frischen Zustande dunkelgrünlicher, in der Verwitterung schmutzigbrauner, kalkiger Mergel mit vielen weißen Muscheltrümmern.
5. 5 „ teils rötlich—brauner, teils hellgrau—grünlicher Kalk mit Muschelzerreibsel. Darin eine durch Eisen intensiv rotgefärbte Lage.
6. Angulatenschichten.

Treppach

(vgl. Prof. Taf. XXI: Treppach).

Tone des Lias β

1. 60 cm dichter blauer Kalk mit Quarzkörnern.
2. Dünne tonige Zwischenlage.
3. 50 „ harter blauer Kalk mit Streifen von Brauneisenoolith.
4. Dünne tonige Zwischenlage.
5. 20 „ graublauer Kalk mit kalkig tonigen Geröllen.
6. Dünne, dünnplattige reintonige Zwischenlage.
7. 3—4 „ sandige harte blaue Kalkbank.

Neunheim östlich Ellwangen

(vgl. Prof. Taf. XXI: Neunheim).

Tone des Lias β

1. 45 cm feinkörniger, fester, blauer harter Kalk, oben und unten mit zahlreichen Quarzkörnern.
2. Dünne, eisenreiche, quarzkörnerhaltige Zwischenlage.
3. 13—18 „ fester, feinkörniger blauer Kalk.
4. 5— 6 „ Zwischenlage wie 2.
5. 15 „ fester, feinkörniger blauer Kalk mit Quarzkörnern.
6. Dünne Zwischenlage wie 2.
7. 40 „ fester blauer Kalk, mit Quarzkörnern verhältnismäßig stark durchsetzt, so daß das Gestein, wenn der Kalk herausgewittert ist, zerbröckelt. Darin Lagen von Brauneisen. Allmählich übergehend in 8.
8. 45 „ fester blauer Kalk mit Quarzkörnern.
9. Dünne Zwischenlage wie 2.
10. In die Sohle gehend. Fester blauer Kalk.

Profile aus Nordwestdeutschland

(vgl. hierzu die Profiltafeln [Taf. XXII, XXIII]).

Profil im Ölper, Forstort 12 des staatlichen Forstes Fallersleben

(nach den Erl. z. geol. Spezialkarte, Bl. Twölpstedt)

(vgl. Prof. Taf. XXII: Fallersleben).

1. 150 cm grünlich braunes, mit zunehmender Entfernung von dem Ausgehenden auch mehr rötliches, oolithisches, eisenschüssiges Gestein.
2. 25 „ rotbrauner, oolithischer Eisenstein in mehreren Platten.
3. 75 „ bunte, z. T. etwas oolithische bröcklige bis feste Schiefertone.

Dieses Profil weicht nach den Angaben a. a. O. insofern ab, als hier eine Anreicherung von Eisen vorliegt.

Rodenberg bei Marienborn

(vgl. Prof. Taf. XXII: Marienborn).

1. 50 cm im frischen Zustande olivgrüner, rotverwitternder, schwachsandiger, stark eisenschüssiger Ton.
2. 7 „ roter, fetter, bröckelig zerfallender Ton.
3. 140 „ bröckeliges, grünliches, rotverwitterndes, schwachsandiges, toniges, eisenhaltiges Gestein. Nach unten hin fester werdend und dann mehr bankig auftretend. In der Mitte der Schicht eine Anreicherung von Fossilien. Gelegentlich Brauneisenoolith. Triebholz nicht selten.
4. 130 „ kräftig rote, gelblich verwitternde, feste oolithische Lage, sonst wie 3.

Ursprünglich waren die Schichten kalkhaltig.

Ohrsleben.

(Zusammenfassung der Profile 29—34 nach Dr. THOMAS-Halle, Fossilbestimmung vom Verfasser)

(vgl. Prof. Taf. XXII: Ohrsleben).

1. 170 cm sandige, eisenhaltige Mergel mit blaugrauen Kalkeinlagerungen, gelegentlich konglomeratisch.
2. 60 „ wie 1. *Ar. Bucklandi* SOW., *Ar. semicostatus* Y. a. B.
3. 0—10 „ kalkiges Konglomeratbänkchen.
4. 7—20 „ Toneisenstein.
5. Tone der *Schlotheimia*-Zone.

Rocklum.

(Zusammenfassung der Profile 22—23 nach Dr. THOMAS-Halle, Fossilbestimmung vom Verfasser)

(vgl. Prof. Taf. XXIII: Rocklum).

Tone des Lias β

1. 30 cm dunkelgrau—grüner, braun verwitternder sandiger Mergel mit Eisencarbonat. In dem unteren Teil (gleich 2 des Profils 23) fester Mergel mit Brauneisenkörnchen. Hier *Oph. Sauzeanum* D'ORB., *Ast. stellare* SOW.
2. 70 „ hellgrauer bis graugrüner Kalk und Trümmerkalk mit Eisencarbonat. Stellenweise mit Brauneisen. *Oph. Sauzeanum*, *Ar. semicostatus* Y. a. B.
3. 27 „ graugrüner und hellbrauner sandiger Mergel (fehlt im Prof. 23).
4. Tone der *Schlotheimia*-Zone.

Salzgitter

(vgl. Prof. Taf. XXIII: Salzgitter).

Tone des Lias β

1. 15—30 cm hellgrauer Kalk und Trümmerkalk, teilweise oolithisch. *Oph. Sauceanum* D'ORB.
2. 950 „ dunkler Schieferton, schwefelkieshaltig, mit Toneisensteingeoden.
3. Tone der *Schlotheimia*-Zone.

Übersicht über die faziellen Verhältnisse der Arietenschichten Nordwestdeutschlands.

(Nach der Literatur und eigenen Untersuchungen zusammengestellt.)

1. Helmstedter Liaszug. Eisenschüssiger, oolithischer Kalksandstein, im frischen Zustande grau, verwitternd zu gelbbraunen, eisenschüssigen Sandsteinen oder lockerem eisenschüssigem Sand. Gelegentlich eisenkarbonathaltig.
2. Umrandung des Elm. Eisenschüssiger, oolithischer Kalksandstein, im wesentlichen dem Vorkommen des Helmstedter Liaszuges gleichend.
3. Umrandung der Asse. Eisenhaltiger Mergel und Kalk, sandhaltig, gelegentlich konglomeratisch.
4. Ohrsleben. Sandige eisenhaltige Mergel mit Kalkeinlagerungen, gelegentlich konglomeratisch.
5. Pabstorf. Graugrüner, eisenkarbonathaltiger, z. T. konglomeratischer, sandiger Kalk mit Brauneisenkörnchen. Untergeordnet Ton.
6. Fallsteingebiet. Sandige, brauneisenhaltige Mergel und Kalke.
7. Harzburg. Oolithischer und konglomeratischer, kalkiger Brauneisenstein, z. T. auch mergelig-tonig, wechsellagernd mit dunklen Tonschiefern. Bei Goslar dunkler Kalk mit zahlreichen abgerollten Brauneisenbohnen.
8. Innerste Mulde. Dunkle Tonschiefer mit Toneisensteingeoden, schwefelkieshaltig. Kalk der *Oph. Sauceanum*-Zone.
9. Hildesheimer Gebiet. Bei Hildesheim [n. ROEMER (44)] braunes eisenhaltiges, leicht zerbröckelndes Gestein. Bei Derneburg (Erl. z. geol. Spezialkarte Bl. Bockenem) Tone mit eingelagertem, oolithischem, tonigem und eisenhaltigem Kalk.
10. Gronauer Kreidemulde. Zwar sind außer Funden von *Ar. semicostatus* Y. a. B. südlich Gr. Freden keine Fossilien der Arietenschichten gefunden, doch sollen die aus dem Diluvium herausragenden Tonschollen, die sicher z. T. die Psilonoten- und Angulatenschichten darstellen, auch die Arietenschichten vertreten.
11. Hilsmulde. Dunkle Schiefertone mit Toneisenstein-, Pyrit- und Kalkgeoden. Der von BRANDES (6) S. 414 erwähnte Aufschluß bei Warzen zeigt z. Zt. auch die Schichten mit *Ar. semicostatus* Y. a. B. gut aufgeschlossen.
12. Markoldendorfer Liasmulde. Dunkle Tone mit Geoden, dazwischen dunkle Kalke.
13. Liasschollen im Leinetal. Dunkle Schiefertone mit eingelagerten, im ganzen geringmächtigen dunklen Kalken.
14. Eichenberg. Graue sandige Mergel mit schieferig-tonigem Zwischenmittel. Im Liegenden eine 1 m mächtige Bank graublauen, an Muscheltrümmern reichen Kalksandsteins.
15. Falkenhagener Liasgraben. Schwarzgraue Schiefertone mit Toneisenstein- und Kalkgeoden, Einlagerung von schwarzgrauem Kalk bis Kalkmergel, z. T. sandig.
16. Liasschollen östlich der Egge. (Borlinghäuser Liasmulde und die nördlich und südlich anschließenden Liasvorkommen.)
    Bl. Bösingfeld. Dunkle mergelige Tone mit dünnen, sandigen Kalkplatten.
    Bl. Lemgo. Dunkle schieferige Mergel und mergelige Tone mit bläulich grauen, harten, dikbankigen rauhen Kalken.
    Bl. Detmold bis Driburg. Dunkle Tone und hellgraue bis bläulich-graue Kalke.
17. Borlinghäuser Liasmulde (im engeren Sinne). Graue bis dunkelblaue tonige z. T. rauhe Kalke und sandige Mergelkalke mit Ton wechsellagernd, gelegentlich geröllführend, 2 km nördlich von Borlinghausen eisenhaltig.
    Bl. Warburg—Volkmarsen. Graue bis schwarze, harte sehr bituminöse Kalkbänke mit einzelnen mergeligen Zwischenlagen, mit oolithischer Rot- und Brauneisenführung.
18. Herforder Liasmulde. Graue Tone mit Geoden und Tonmergel mit festen Kalkbänken wechsellagernd, z. T. sandig. Bei Kirchdornberg dunkle Tone und feinoolithischer Toneisenstein.
19. Osnabrück. Dunkle Tonschiefer mit Kalkkonkretionen und Eisenkies, wechsellagernd mit festeren kalkhaltigen Bänken. Im Liegenden kleine Kalkgerölle in einer Kalkbank.

20. Eifelrand: Drove (zwischen Düren und Zülpich). Dunkler schwefelkieshaltiger Schieferton der Angulatenzone [n. WUNSTROF-FLIEGEL (67)].
21. Xanten. Tonschiefer, graue Letten und Kalke [nach WUNSTROF-FLIEGEL (67)] helle Sande mit Geröllen.
22. Eisenach. Harte, blaue bis schwarze, teilweise bituminöse mergelige Kalke mit Tonen wechsellagernd. Häufig eisenhaltig.
23. Gotha. Blaue Kalksandsteine, z. T. eisenoolithisch, dann rotbraun. Daneben Sandsteine.
24. Coburg. Kalksandstein, dunkel und fest, mit mehr oder weniger reichlich eingestreuten groben, scharfen Quarzkörnern. Verwitterungskruste rostbraun.

Literaturverzeichnis.

1. BAUER: Über die geologischen Verhältnisse der Seeberge und des Gallberges bei Gotha. Jb. d. Kgl. Preuß. geol. L.A. 1881.
2. BODE: Die Höhenzüge zwischen Lutter am Barenberge und Lichtenberg i. Braunschweig. Diss. Göttingen. 1854.
3. BORNEMANN: Über die Liasformation von Göttingen. Diss. Göttingen. 1854.
4. BRANDES: Die Borlinghäuser Liasmulde im östlichen Vorlande der Egge. N. J. f. Min. usw. 1911.
5. — Liasaufschlüsse bei Bünde i. Westf. Ztschr. Dtsch. Geol. Ges. 1912.
6. — Die faziellen Verhältnisse des Lias zwischen Harz und Eggegebirge. N. J. f. Min. usw. Beil.-Bd. 33. 1912.
7. BRAUNS: Stratigraphie und Paläontologie des südöstlichen Teils der Hilsmulde. Paläontogr. Bd. 13. 1864.
8. — Der Untere Jura in Nordwestdeutschland. 1871.
9. DEEKE: Geologie von Baden 1916.
10. DIETZ, D.: Über bipolare Lobenzerschlitzung einiger Liasammoniten. Centralbl. f. Min. usw.. 1916.
11. — Untersuchungen über die Lobenlinie einiger Ammoniten des Lias α—γ. N. J. f. Min. usw. 1922.
12. DUMORTIER: Etudes paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhone. 1864.
13. DUNKER: Über die im Lias bei Halberstadt vorkommenden Versteinerungen. Paläontogr. Bd. I. 1851.
14. EMERSON: Der Lias von Markoldendorf b. Einbeck. Diss. Göttingen. 1870.
15. ENGEL: Geognostischer Wegweiser durch Württemberg. 1908.
16. EWALD: Beitrag zur Kenntnis der untersten Liasbildungen im Magdeburgischen und Halberstädtischen. Ber. d. Verhandl. d. Kgl. Akademie d. Wiss. z. Berlin. 1855.
17. — Über die jurassischen Bildungen der Prov. Sachsen. Ber. d. Verhandl. d. Kgl. Akademie d. Wiss. z. Berlin. 1895.
18. v. HAUER: Über die Cephalopoden aus dem Lias der nordöstlichen Alpen. Denkschr. d. Kaiserl. Akademie d. Wiss. Wien. XI. 1856.
19. HYATT: Genesis of the Arietidae. Mem. Mus. Comp. Zool. XVI., 3. Cambridge 1889.
20. KLOCKMANN: Der geologische Aufbau des sog. Magdeburger Uferrandes. Jb. d. Kgl. Preuß. geol. L.A. 1890.
21. v. KOENEN: Briefliche Mitteilungen über den Keuper und Lias bei Lauterbach, nordwestlich Fulda. Ztschr. d. Dtsch. Geol. Ges. 1875.
22. KUCHENBUCH: Das Liasvorkommen bei Volkmarsen. Jb. d. Kgl. Preuß. geol. L.A. 1890. Teil II.
23. MESTWERDT: Über Faziesverhältnisse im Rhät und Untersten Lias in Nordwestdeutschland. Jb. d. Kgl. Preuß. geol. L.A. 1910. Teil II.
24. MEYER, E.: Der Teutoburger Wald (Osning) zwischen Bielefeld und Werther. Jb. d. Kgl. Preuß. geol. L.A. 1903.
25. MOESTA: Das Liasvorkommen bei Eichenberg in Hessen. Jb. d. Kgl. Preuß. geol. L.A. 1883.
26. MONKE: Die Liasmulde von Herford in Westfalen. Verhdl. d. Naturw. Vereins f. Rheinl. usw. Bonn 1888.
27. NEUMAYR: Über unvermittelt auftretende Cephalopodentypen im Jura Mitteleuropas. Jahrb. d. K. K. geol. Reichsanstalt 1878.
28. — Zur Kenntnis der Fauna des Untersten Lias in den Nordalpen. Abhdl. d. K. u. K. geol. Reichsanstalt 1879.
29. OPPEL: Die Juraformation usw. Jahreshefte d. Vereins f. vaterl. Naturkunde in Württemberg. 1856—58.
30. — Paläontologische Mitteilungen aus dem Museum des Kgl. Bayrischen Staates. 1862.
31. D'ORBIGNY: Paléontologie Française Terr. jurass. Cephalopodes. 1843.
32. POEHLMANN: Der Jura von Hellern bei Osnabrück. Diss. Marburg 1912.

33. POMPECKJ: Beiträge zu einer Revision der Ammoniten des Schwäbischen Jura. I. Stuttgart 1893.
34. — Die zoo-geographischen Beziehungen zwischen den Jurameeren Nordwest- und Süddeutschlands. Jahresber. d. Nieders.-geol. Ver. 1908.
35. — Die Bedeutung des Schwäbischen Jura für die Erdgeschichte. Stuttgart 1914.
35 a. — Über die Herkunft der Gerölle von Graniten, Gneisen und Quarziten im Transgressionskonglomerat des Gault von Lüneburg, im Anschluß an ERNST: Über den Oberen Gault bei Lüneburg. Ztschr. Dtsch. geol. Ges. 1921.
36. QUENSTEDT: Die Cephalopoden. 1849.
37. — Der Jura. 1858.
38. — Handbuch der Petrefaktenkunde. 2. Aufl. 1867.
39. — Die Ammoniten des Schwäbischen Jura. 1885.
40. REYNÉS: Monographie des Ammonites, Lias. 1879.
41. ROEMER, FR. A.: Die Versteinerungen des deutschen Oolithgebirges. 1836.
42. — Die jurassische Weserkette. Ztschr. d. Dtsch. geol. Ges. 1857.
43. ROEMER, H.: Erläuterungen zu den ersten zwei Blättern einer geognostischen Karte des Königreichs Hannover zwischen Hildesheim und Northeim. Ztschr. d. Dtsch. Geol. Ges. 1851.
44. — Die geologischen Verhältnisse des Stiftes Hildesheim. 1883.
45. SALFELD: Über die Ausgestaltung der Lobenlinie bei Jura- und Kreideammoniten. Nachr. d. Kgl. Ges. d. Wiss. z. Göttingen. 1919.
46. SALFELD-DÜRKEN: Die Phylogenese. 1922.
47. — Kiel- und Furchenbildung auf der Schalen-Außenseite der Ammonoideen in ihrer Beziehung für die Systematik und die Festlegung von Biozonen. Centralbl. f. Min. usw. 1921.
48. SCHLOENBACH: Über den Eisenstein des Mittleren Lias usw. Ztschr. Dtsch. Geol. Ges. 1863.
49. — Beiträge zur Paläontologie der Jura- und Kreideformation in Nordwestdeutschland. Paläontogr. Bd. 13. 1865.
50. — Schichtenfolge des Unteren und Mittleren Lias in Norddeutschland. N. J. f. Min. usw. 1863.
51. SCHLÜTER: Die Schichten des Teutoburger Waldes bei Altenbeken. Ztschr. d. Dtsch. Geol. Ges. 1866.
52. SCHMIDT, M.: Der Gebirgsbau des Einbeck—Markoldendorfer Beckens. Diss. Göttingen. Jb. d. Preuß. geol. L.A. 1893. Teil II.
53. SCHMIDT, E. W.: Die Arieten des Unteren Lias bei Harzburg. Paläontograph. Bd. 61. 1915.
54. v. SEEBACH: Der Hannoversche Jura. 1864.
55. SOWERBY: Mineral Conchology of Great Britain. 1812—1846.
56. v. STROMBECK: Über den Oberen Keuper und den Unteren Lias usw. der Gegend von Braunschweig. Ztschr. d. Dtsch. Geol. Ges. 1852.
57. SUESS und v. MOJSISOWITZ: Studien über die Gliederung der Trias- und Jurabildungen in den nordöstlichen Alpen. 2. Gebirgsgruppe des Osterhornes. Jb. d. K. K. geol. R.A. 1868.
58. TATE and BLAKE: Yorkshire-Lias. 1876.
59. TRENKNER: Neue Aufschlüsse im Jura westlich der Weser. Verhandl. d. Naturhist. Ver. f. Rheinl. u. Westf. 1876.
60. WAGENER: Die Liasschichten der Talmulde von Falkenhagen. Verhandl. d. Naturhist. Ver. f. Rheinl. u. Westf. 1860.
61. — Die jurassischen Bildungen zwischen dem Teutoburger Walde und der Weser. Verhandl. d. Naturhist. Ver. f. Rheinl. und Westf. 1864.
62. — Die *Psilonotus*- und *Angulifera*-Schichten des westfälischen Lias. Verhandl. d. Naturhist. Ver. f. Rheinl. und Westfalen. 1873.
63. WÄHNER: Beiträge zur Kenntnis der tieferen Zonen des Unteren Lias in den nordöstlichen Alpen. Beitr. z. Pal. Österreich-Ungarns usw. 1886—1895.
64. WEDEKIND: Grundlagen und Methoden der Biostratigraphie. 1926.
65. — Über Lobus, Suturallobus und Inzisionen. Zentralbl. f. Min. usw. 1916.
66. WRIGHT: Monograph on the Lias Ammonites of the British Islands. Pal. Society London. 1878—1886.
67. WUNSTROF-FLIEGEL: Die Geologie des Niederrheinischen Tafellandes. In: Der Bergbau auf der linken Seite des Niederrheins.
67 a. WUNSTROF: Über fazielle Verhältnisse im Rhät und Untersten Lias in Nordwestdeutschland. Jb. d. Kgl. Preuß. L.A.
68. v. ZIETEN: Versteinerungen Württembergs. 1830.
69. YOUNG and BIRD: Geol. Survey Yorkshire Coast. 1828.

Benutzte geologische Spezialkarten.

1. Nordwestdeutschland. Bl. Heiligendorf, Gr.-Twölpstedt, Weferlingen, Königslutter, Süpplingen, Helmstedt (Lfg. 185). Ringelheim, Salzgitter, Lutter a. Barenberge, Goslar (Lfg. 174). Hildesheim, Sidesse, Bockenem (Lfg. 1915). Gronau (Lfg. 153). Gr.-Freden (Lfg. 91). Gandersheim (Lfg. 71). Lammspringe (Lfg. 182). Salzhemmendorf, Gronau (Lfg. 153). Alfeld, Dassel (Lfg. 127). Einbeck (Lfg. 91). Eschershausen (Lfg. 152). Lauenberg (Lfg. 127). Moringen (Lfg. 171). Nörten, Lindau, Westerhof (Lfg. 71). Göttingen, Reinhausen, Witzenhausen, Eichenberg (Lfg. 23). Ottenstein, Holzminden (Lfg. 153). Salzuflen, Lemgo, Bösingfeld (Lfg. 137). Detmold, Blomberg, Horn-Sandebeck, Steinheim (Lfg. 167). Altenbeken, Lichtenau (Lfg. 70). Driburg, Willebaldessen, Peckelsheim (Lfg. 147).
2. Württemberg. Bl. Bopfingen—Ellenberg, Ellwangen, Aalen, Gmünd, Göppingen, Waiblingen, Stuttgart, Böblingen, Tübingen, Horb, Balingen, Schwenningen—Tuttlingen, Rottweil.
3. Baden. Gleisingen, Bonndorf, Blumberg, Stühlingen, Kandern, Hartheim—Ehrenstetten, Wiesloch, Wiesenthal, Odenheim, Bruchsal.

Die Anregung zu vorstehender Arbeit verdanke ich Herrn Prof. Dr. Hans Salfeld, der dem Fortgang meiner Untersuchungen mit regem Interesse folgte und mir viele wertvolle Ratschläge gab. Nicht minder dankbar bin ich Herrn Prof. Stille, meinem hochverehrten Lehrer, der mir durch Zuwendung einer Unterstützung aus der v. Koenen-Stiftung die zeitraubenden Felduntersuchungen ermöglichte und mir das Material und die zu den Untersuchungen nötigen Hilfsmittel seines Instituts in freigiebigster Weise zur Verfügung stellte. Ferner bin ich den Herren Direktoren der Sammlung der Preuß. Geol. Landesanstalt, des Stuttgarter Naturalienkabinetts, der Geologischen Institute der Universitäten Tübingen, München, Halle, der Technischen Hochschule Braunschweig, des Salzburger Museums und des Naturhistorischen Museums Reutlingen, sowie Herrn Pfarrer Dr. Engel-Eislingen, Frau Übele-Wetzgau b. Gmünd, Herrn Apotheker Huss-Gmünd, Herrn Hauptlehrer Kümpel-Gmünd und Herrn Hauptlehrer Bechter-Aalen, zu Danke verpflichtet, die mir ihre Sammlungen zur Durcharbeitung in stets sehr zuvorkommender Weise zur Verfügung stellten. Desgleichen danke ich der Direktion der Grube „Friederike" bei Harzburg, die mir mehrmaliges Befahren der Grube gestattete. Endlich danke ich Herrn Dr. Thomas-Halle, der mir seine Schurfergebnisse aus den Liasgebieten des Fallsteines zur Verfügung stellte und mir eine Einsicht in das von ihm gesammelte Material gewährte.

Der Arbeit liegt in der Hauptsache das von mir in den Sommern 1920 und 1921 an verschiedenen Lokalitäten Nordwestdeutschlands und Württembergs gesammelte Material zugrunde. Das Material der zitierten Sammlungen wurde zu vergleichenden Untersuchungen herangezogen. Die alpinen Arieten mit in den Kreis der Betrachtungen hereinzuziehen, mußte bei einem Versuche bleiben, da, um die Beziehungen dieser Formen zu den deutschen Arieten zu ergründen, eine umfangreiche Feldtätigkeit im alpinen Gebiete notwendig gewesen wäre, wie ich auf einer dreiwöchentlichen Exkursion in das Gebiet der Kammerköhr-Alpe in Tirol feststellen konnte.

Göttingen, im Sommer-Semester 1923.

Kurt Fiege.

Tafel III.

Kurt Fiege: Die Biostratigraphie der Arietenschichten Nordwestdeutschlands und Württembergs.

Tafel-Erklärung.

Die Stücke ohne Maßstab sind in natürlicher Größe wiedergegeben.

Tafel III.

Fig. 1. *Ar. Scylla* REYN., fein-dichtrippige Varietät, Frittlingen in Württemberg, Urstück in Göttingen.

„ 2. *Ar. Scylla* REYN., grob-weitrippige Varietät, Frittlingen in Württemberg, Urstück in Göttingen.

„ 3. *Ar. Bucklandi* SOW., Jugendwindungen, Balingen in Württemberg, Urstück in Göttingen.

„ 4. *Ar. Bucklandi* SOW., Jugendwindungen, Ohrsleben b. Braunschweig, Ursrück in Göttingen.

„ 5. *Ar. Bucklandi* SOW., Windungsstück mit Rippentyp 1, Urstück in Göttingen.

„ 6. *Ar. Bucklandi* SOW., Windungsstück mit Rippentyp 2, Grube Friderike b. Harzburg, Urstück im Museum Essen.

1

2

3

4

5

6

Sinsel & Co. G. m. b. H., Leipzig-Oetzsch.

Tafel IV.

Kurt Fiege: Die Biostratigraphie der Arietenschichten Nordwestdeutschlands und Württembergs.

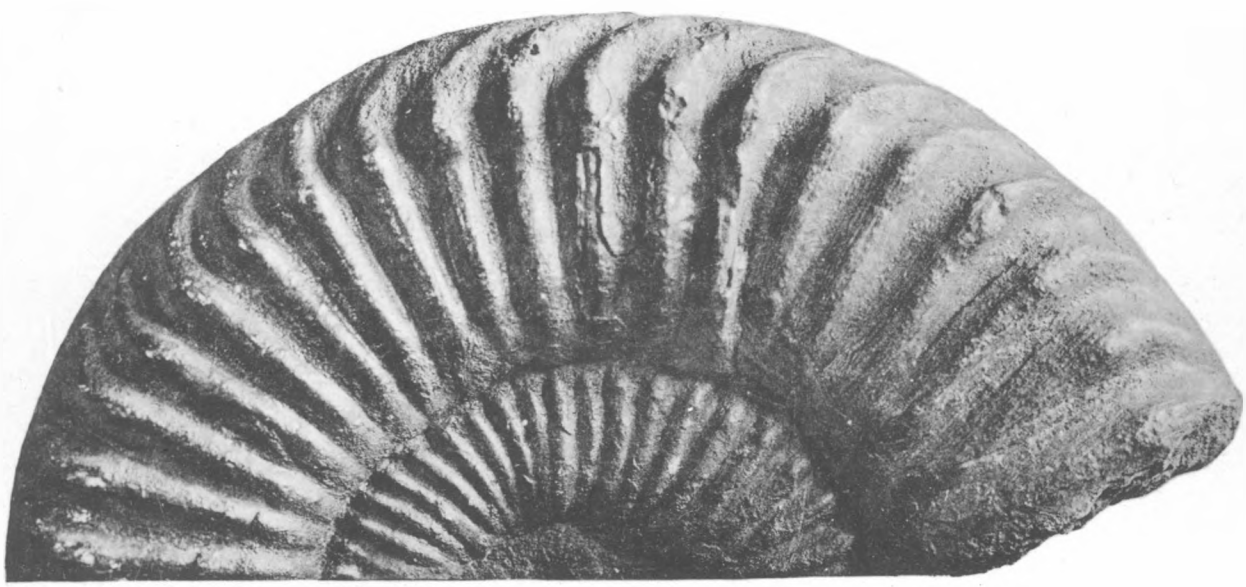
Tafel-Erklärung.

Tafel IV.

Fig. 7. *Ar. Bucklandi* Sow., auf dem letzten Umgange Rippentyp 3, auf den jüngeren Umgängen Rippentyp 2, Grube Friderike b. Harzburg, Urstück im Museum Essen.

„ 8. *Ar. Bucklandi multicostatus* Sow., Grube Friderike b. Harzburg, Urstück im Museum Essen.

7



8

Sinsel & Co. G. m. b. H., Leipzig-Oetzsch.

Tafel V.

Kurt Fiege: Die Biostratigraphie der Arietenschichten Nordwestdeutschlands und Württembergs.

Tafel-Erklärung.

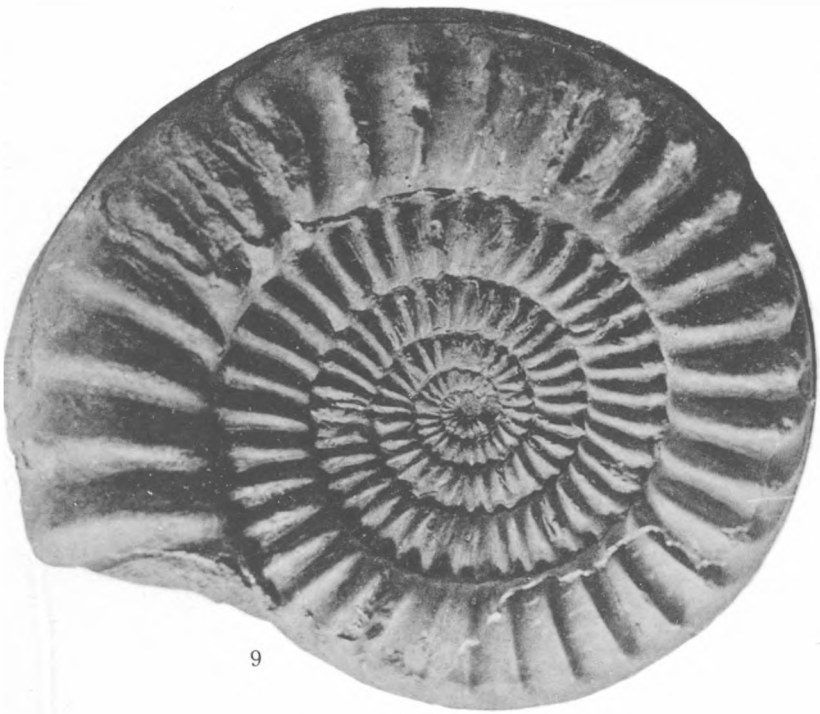
Tafel V.

Fig. 9. *Ar. Bucklandi rotiformoides* FIEGE, mit früh entwickelten rotiformoiden Rippen auf der letzten Hälfte des letzten Umganges, davor typische *Bucklandi*-Rippen, Winnigstedt b. Braunschweig, Urstück in Göttingen.

„ 10. *Ar. Bucklandi rotiformoides* FIEGE, Ohrsleben b. Braunschweig, Urstück in Göttingen.

„ 11. *Ar. Gmündensis* OPP., Oberböbingen in Württemberg, Urstück in Göttingen.

„ 12. *Ar. Gmündensis* OPP., Frittlingen in Württemberg, Urstück in Göttingen.



9

5cm

10

5cm

11

12

Sinsel & Co. G. m. b. H., Leipzig-Oetzsch.

Tafel VI.

Kurt Fiege: Die Biostratigraphie der Arietenschichten Nordwestdeutschlands und Württembergs.

Tafel-Erklärung.

Tafel VI.

Fig. 13. *Ar. Scipionianus* D'ORB., Grube Friderike b. Harzburg, Urstück im Museum Essen.

„ 14. *Ar. semicostatus* Y. a. B., Vorwohle, Hilsmulde, Urstück in Göttingen.

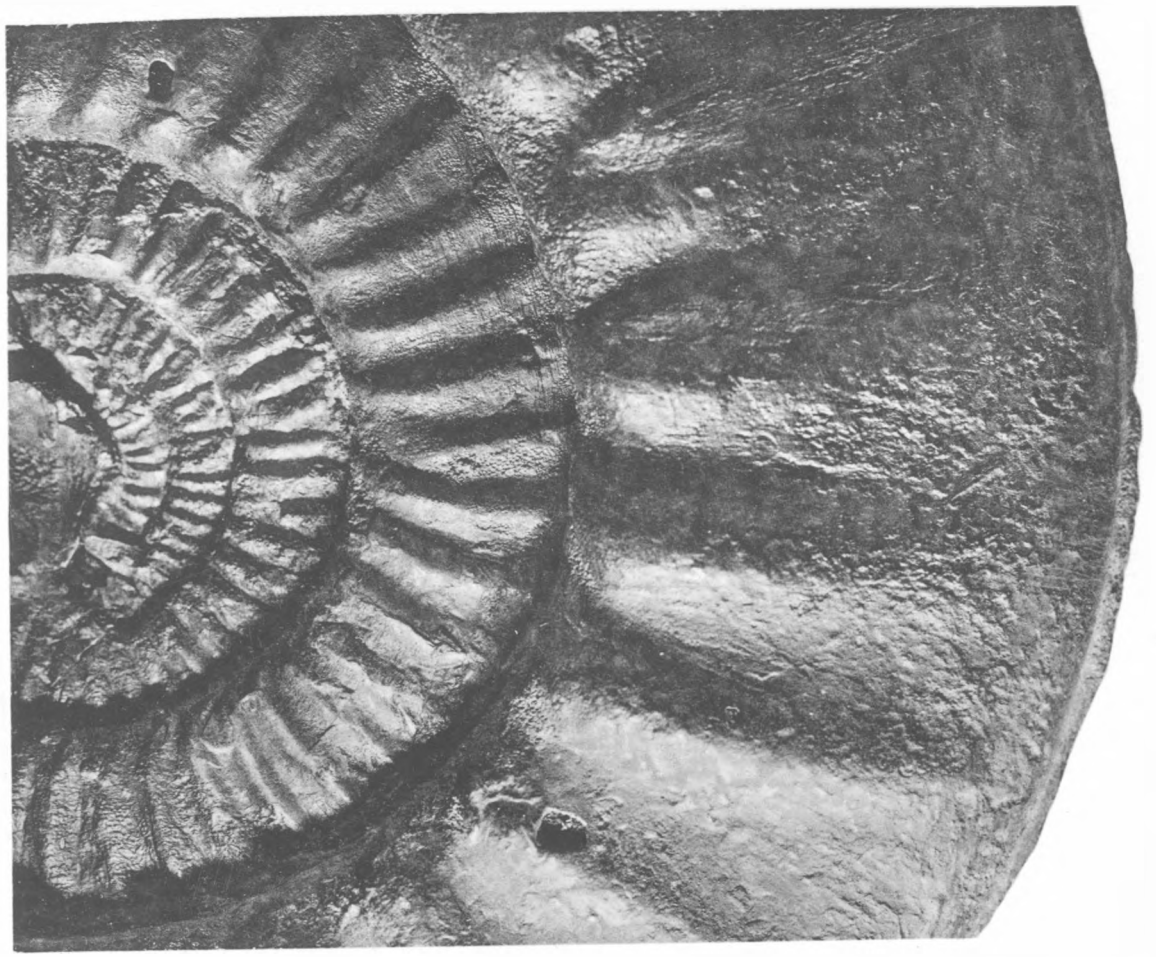
„ 15. *Ar. semicostatus* Y. a. B., mit retrocostaten Rippen, Urstück in Braunschweig.

„ 16. *Ar. semicostatus* Y. a. B., aus dem Lias β, Ofterdingen, Württemberg, Urstück in Göttingen.

„ 17. *Ar. semicostatus* Y. a. B., Harzburger Varietät, Grube Friderike b. Harzburg, Urstück im Museum Essen.

„ 18. *Ar. Kridion* ZIET., Rommelsbach, Württemberg, Urstück in Göttingen.

„ 19. *Ar. Kridion* ZIET., Neuhaus b. Frittlingen, Württemberg, Urstück in Göttingen.



13

14

15

16

18

17

19

Sinsel & Co. G. m. b. H, Leipzig-Oetzsch.

Tafel VII.

Kurt Fiege: Die Biostratigraphie der Arietenschichten Nordwestdeutschlands und Württembergs.

Tafel-Erklärung.

Tafel VII.

Fig. 20. *Ar. Schloenbachi* REYN., Vaihingen a. d. Filder, Württemberg, Urstück in Göttingen.

„ 21. *Ar. Schloenbachi*, REYN., Vaihingen a. d. Filder, Württemberg, Urstück in Göttingen.

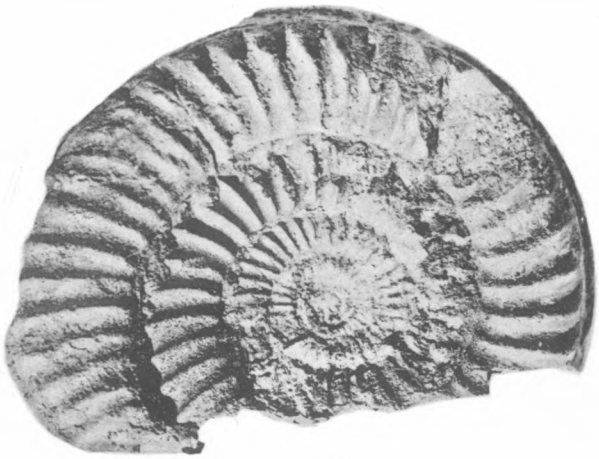
„ 22. *Ar. rotiformis* SOW., Weil im Schönbuch, Württemberg, Urstück in Göttingen.

„ 23. *Ar. rotiformis* Sow., Weil im Schönbuch, Württemberg, Urstück in Göttingen.

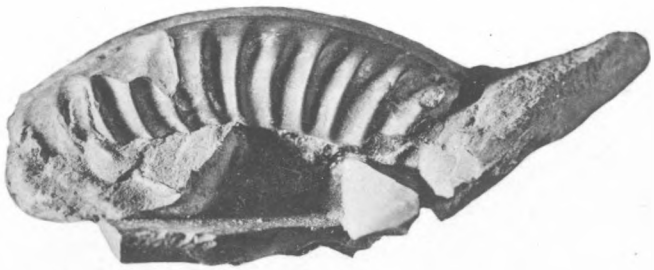
„ 24. *Ar. rotiformis* Sow., Württemberg, Urstück in Göttingen.

25. *Ar. rotiformis* Sow., Vaihingen a. d. Filder, Württemberg, Urstück in Göttingen.

„ 26. *Ophioceras Sauzeanum* D'ORB., Völpke b. Braunschweig, Urstück in Göttingen.



20



21

22

23

24

25

26

Sinsel & Co. G. m. b. H., Leipzig-Oetzsch.

Erläuterungen zu den Lobenlinien-Tafeln.

Tafel VIII.

Fig. 1. *Psiloceras planorbis* Sow., Nellingen.
„ 2. „ —
„ 3. Nellingen. J., vgl. m. J. v. Fig. 1.
4. „ „ Sattel zw. J. u. u 2 m. unzerschlitzten Inzisionen.
„ 5. *Johnstoni* Sow., Exten.
6. *calliphyllum* Neum.

Tafel IX.

Fig. 1. *Ar. laqueolus* Schl. 6 aufeinanderfolgende Lobenlinien [Zugehörig. Wdgs. Querschn. 1.] Natürliche Größe.
„ 2. Langeland. Natürl. Größe.
„ 3. „ „ „

Tafel X.

Fig. 1. *Ar. laqueolus* Schl. Langeland.
„ 2. „ *longidimus* Qu. Mutlangen bei Gmünd. Natürl. Größe.
3. „ Frittlingen. 2 × vergr.
4. Frittlingen. Natürl. Größe.
5. „ „ Endingen. „ „
„ 6. *brevidorsalis* Qu. Weil im Schönbuch. Natürl. Größe.

Tafel XI.

Fig. 1. *Ar. Scylla* Reyn., Frittlingen.
„ 2. „ *spiratissimus* Qu., Jettenberg.
„ 3. „ Württemberg.
„ 4.
„ 5. „ „ 5 benachbarte I, von denen der jüngste deutlich keulenförmig ist.

Tafel XII.

Fig. 1. *Ar. spiratissimus* Qu. Jettenberg.
„ 2. „ *pinguis* Qu.
„ 3. „ „ „ Frittlingen, natürl. Größe.
„ 4. *Schloenbachi* Reyn. Vaihingen.
„ 5. „ „ „ Frittlingen.
„ 6. „ *rotiformis* Sow., Vaihingen, natürl. Größe.
„ 7. „ „ „ Weil im Schönbuch, natürl. Größe.

Tafel XIII.

Fig. 1. *Ar. Bucklandi* Sow., Mutlangen bei Gmünd.
„ 2. „ „ „ Lobentyp 2, Mutlangen bei Gmünd, natürl. Größe.

Tafel XIV.

Fig. 1. *Ar. rotiformis* Sow., Weil im Schönbuch, natürl. Größe.
„ 2. „ „ „ „ „ „
„ 3. „ „ „ Eichenberg, 4 × vergr. (Or. d. Preuß. geol. L.-A.)
„ 4. „ „ „ Vaihingen.
„ 5. „ „ „ Weil im Schönbuch.
„ 6. „ „ „ „ „ „
„ 7. „ „ „ Vaihingen.
„ 8. „ *semicostatus* Y. a. B. Salzgitter.

Tafel XV.

Fig. 1. *Ar. semicostatus* Y. a. B. Salzgitter, L 3-spitzig werdend.
„ 2. „ „ „ Balingen.
„ 3. „ *Kridion* Ziet., Aldingen.
„ 4. „ „ „ Frittlingen.
„ 5. „ „ „ „
„ 6. „ „ „ „
„ 7. „ „ „ Völpke.

Bemerkungen zu: Lobenlinien der Arieten.

Die dreifach vergrößerten Lobenlinien-Zeichnungen wurden folgendermaßen hergestellt. Die präparierten Windungen wurden mit Gummi arabicum-Lösung bestrichen. Wenn diese getrocknet war, wurde das Stück mit einer Kollodium-Lösung überzogen, die getrocknet eine festanliegende, durchsichtige Haut gibt, auf der direkt die durch die Haut sichtbare Lobenlinie nachgezeichnet wurde (Idee von Herrn Oberpräparator Jonas-Göttingen). Dann wurde das Gummi arabicum wieder in Lösung gebracht, so daß die Kollodiumhaut sich leicht abziehen ließ. Die Zeichnung auf der Haut wurde mit Hilfe des Projektionsapparates dreifach vergrößert, um noch etwaige Feinheiten der Lobenlinie, die an der Zeichnung auf der Kollodiumhaut nicht genügend herauskamen, nachzutragen.

Die stärker vergrößerten Lobenlinienbilder wurden unter dem Mikroskop mit Hilfe des Abbé'schen Zeichenapparates in der Weise gezeichnet, daß je etwa ein Sattel mit den anliegenden Lobenwänden gezeichnet wurde. Größere Teilstücke einer Lobenlinie zu zeichnen, war wegen der durch die Rundungen der Windungen bedingten perspektivischen Verzerrungen meistens nicht möglich. Die so erhaltenen Teilstücke, die also fast keine Verzerrungen aufweisen, wurden dann zu der Gesamtlobenlinie zusammengesetzt, wobei es sich als notwendig erwies, die erhaltene Zeichnung dauernd mit dem Original nochmals zu vergleichen, um ein möglichst großes Maß von Genauigkeit zu gewährleisten.

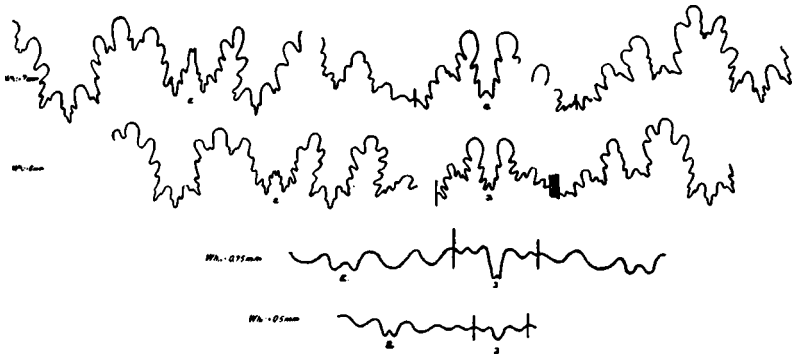


Fig. 1.

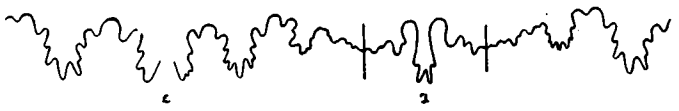


Fig. 2.

Fig. 3.

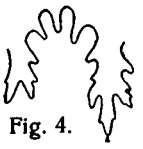


Fig. 4.

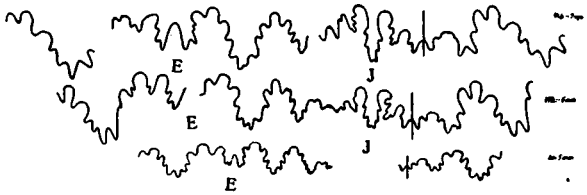


Fig. 5.

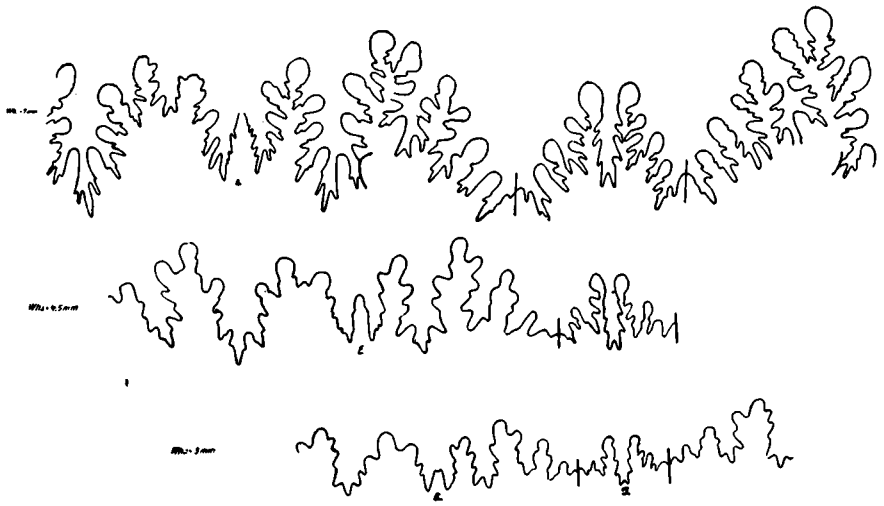
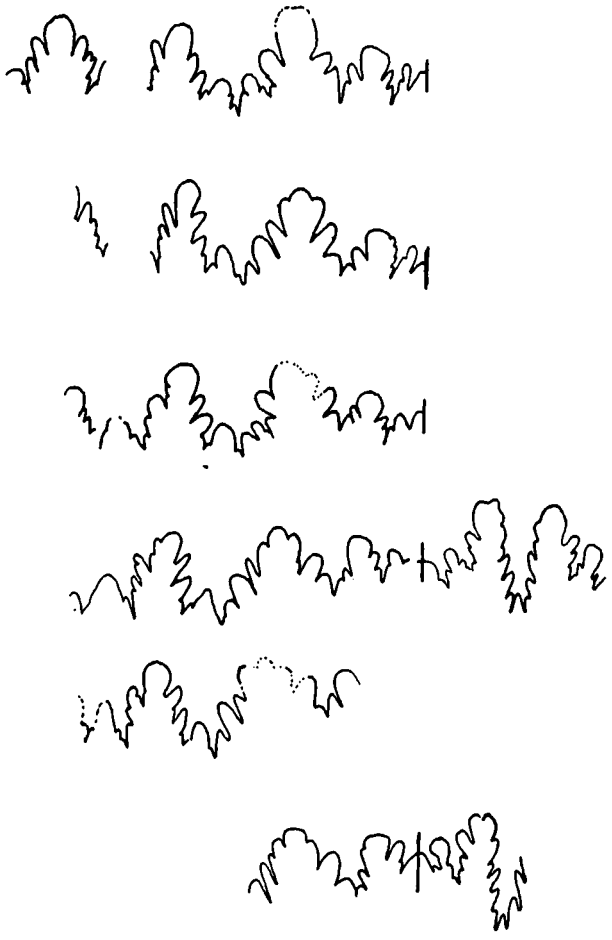


Fig. 6.



Wh.: 26mm; 6 aufeinanderfolgende Lobenlinien [Zugehörige Windg.-Querschn.: 1]

Fig. 1.

Wh.: 20mm

Wh.: 15mm

1.) Langeland b. Altenbeken

Fig. 2.

Wh.: 20mm

2.) Langeland

Fig. 3.

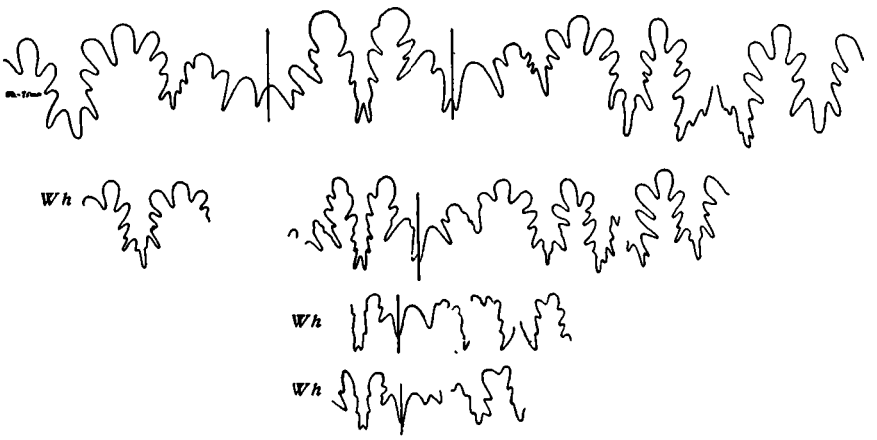


Fig. 1.

Fig. 2.

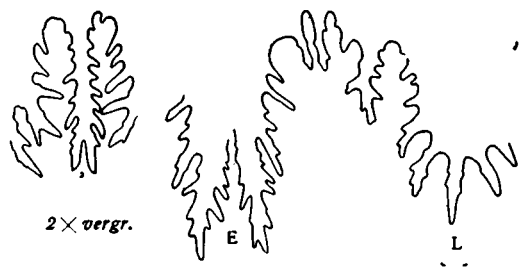


Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

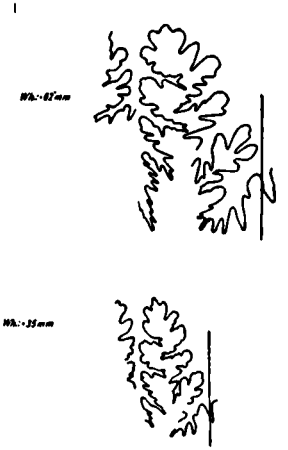


Fig. 6.

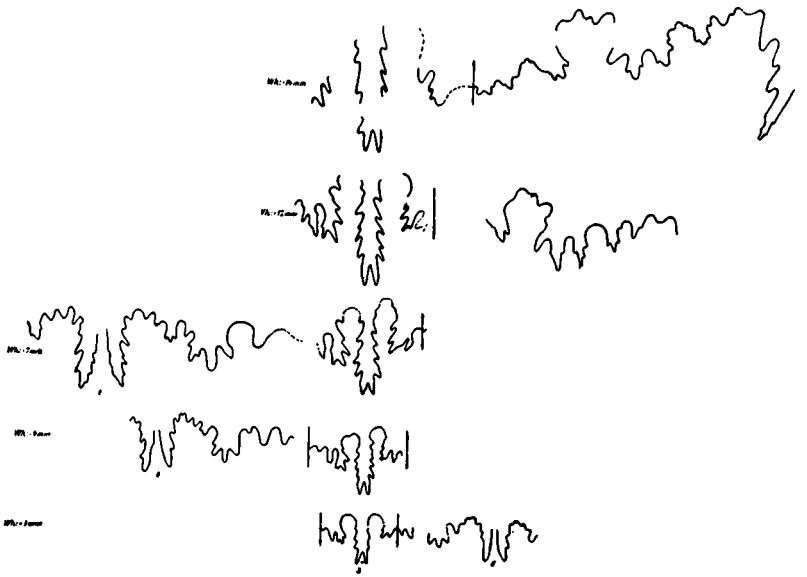


Fig. 1.

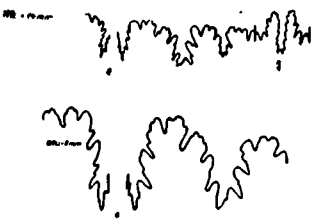


Fig. 2.

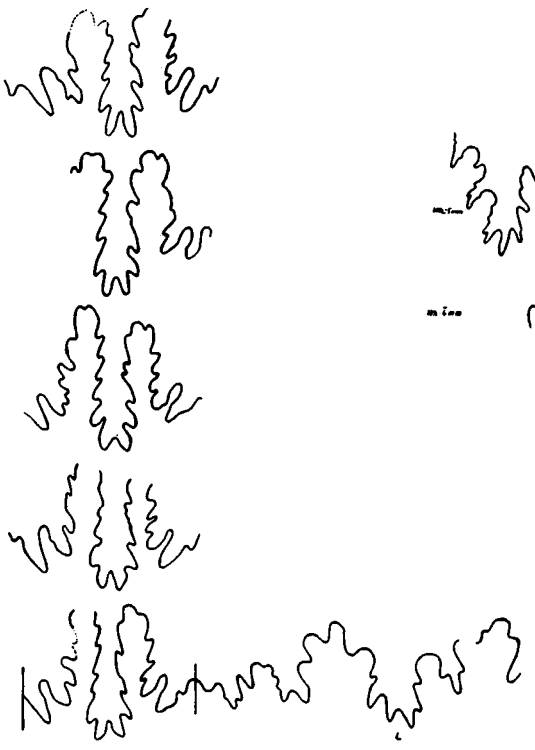


Fig. 5.

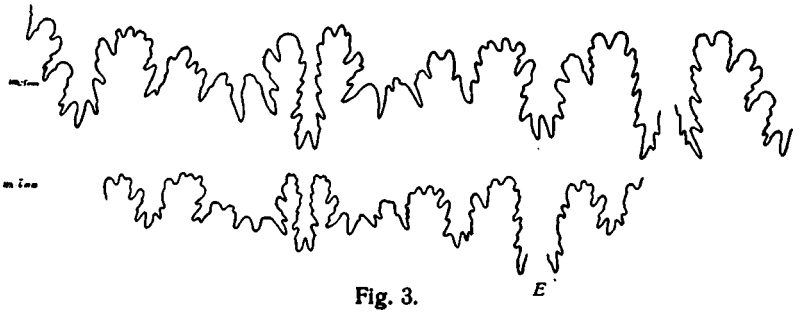


Fig. 3.

Fig. 4

Ar. spiratissimus Qu.

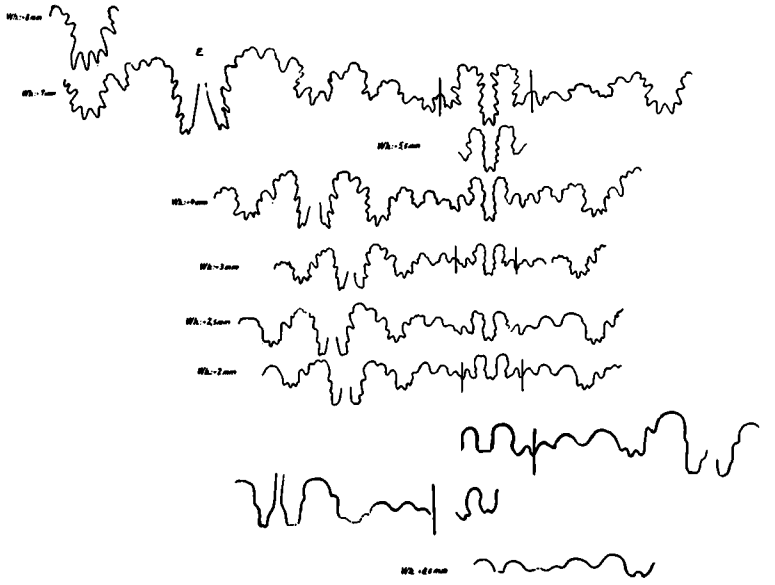


Fig. 1.

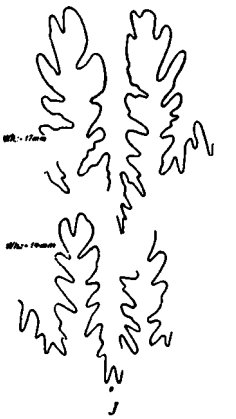


Fig. 2.

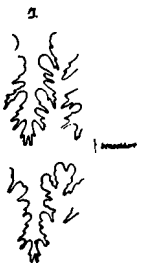


Fig. 3.

Fig. 6.

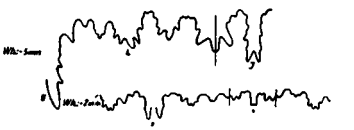


Fig. 4.

Fig. 7.

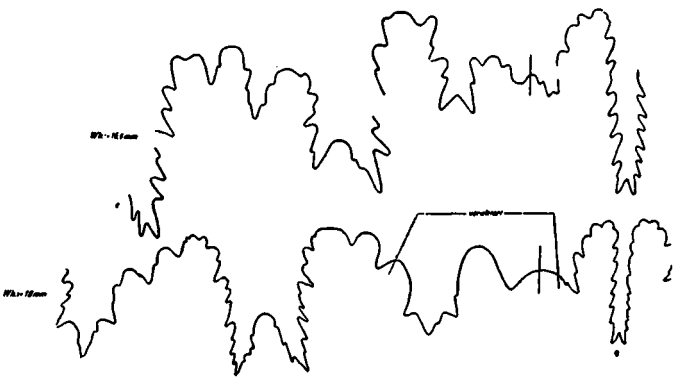


Fig. 5.

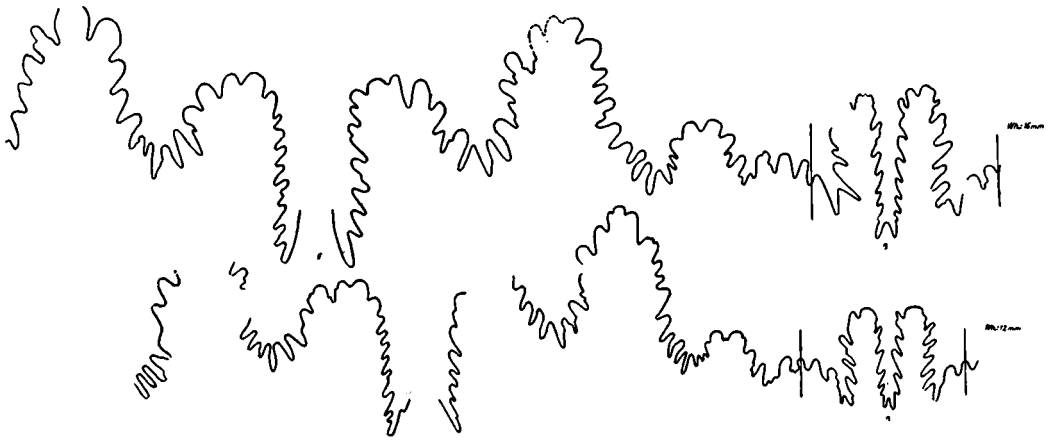


Fig. 1.

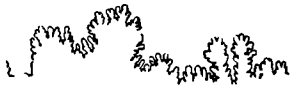


Fig. 2.

Ar. Bucklandi Sow. Lobentyp 2

Muthlangen

Natürl. Größe

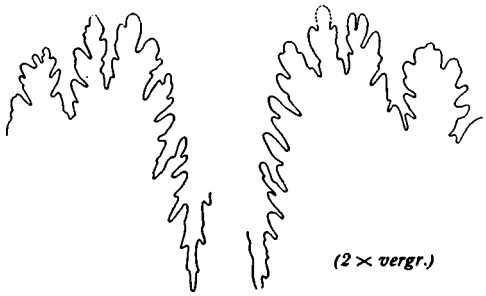


Fig. 1.

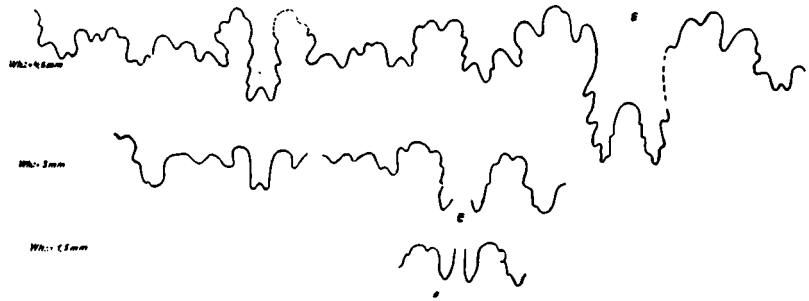


Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 7.

Fig. 5.

Fig. 6.

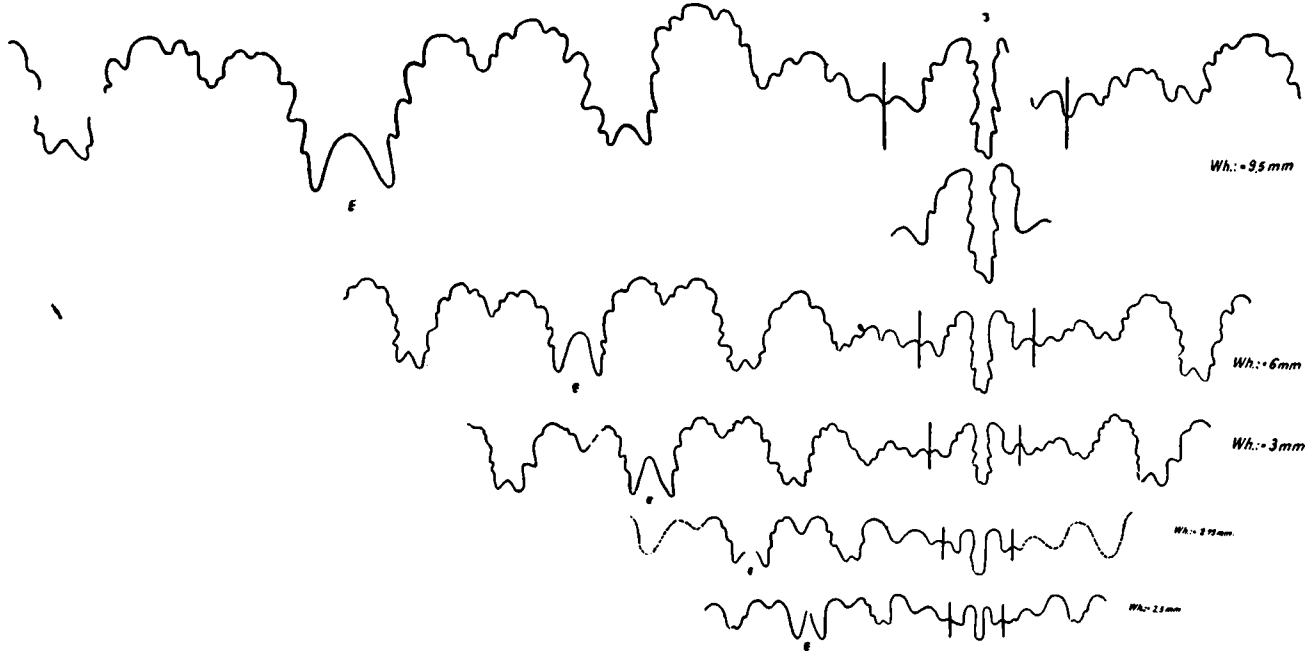


Fig. 8.

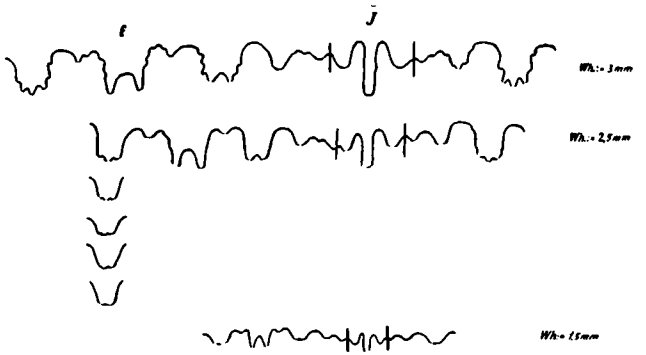


Fig. 1.

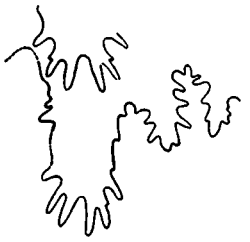


Fig. 2.

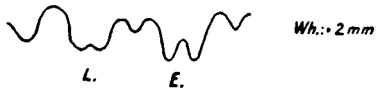


Fig. 3.

Fig. 5.

Fig. 4.

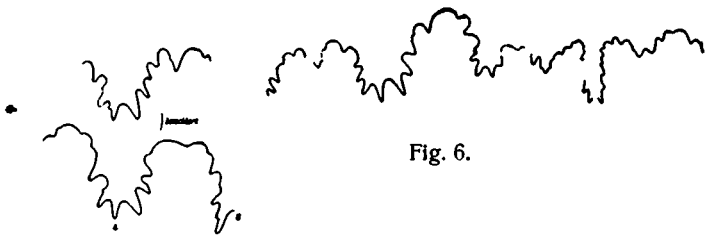


Fig. 6.

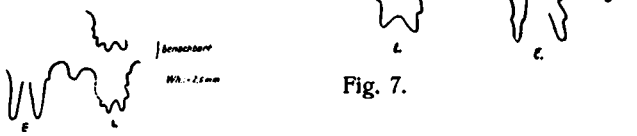
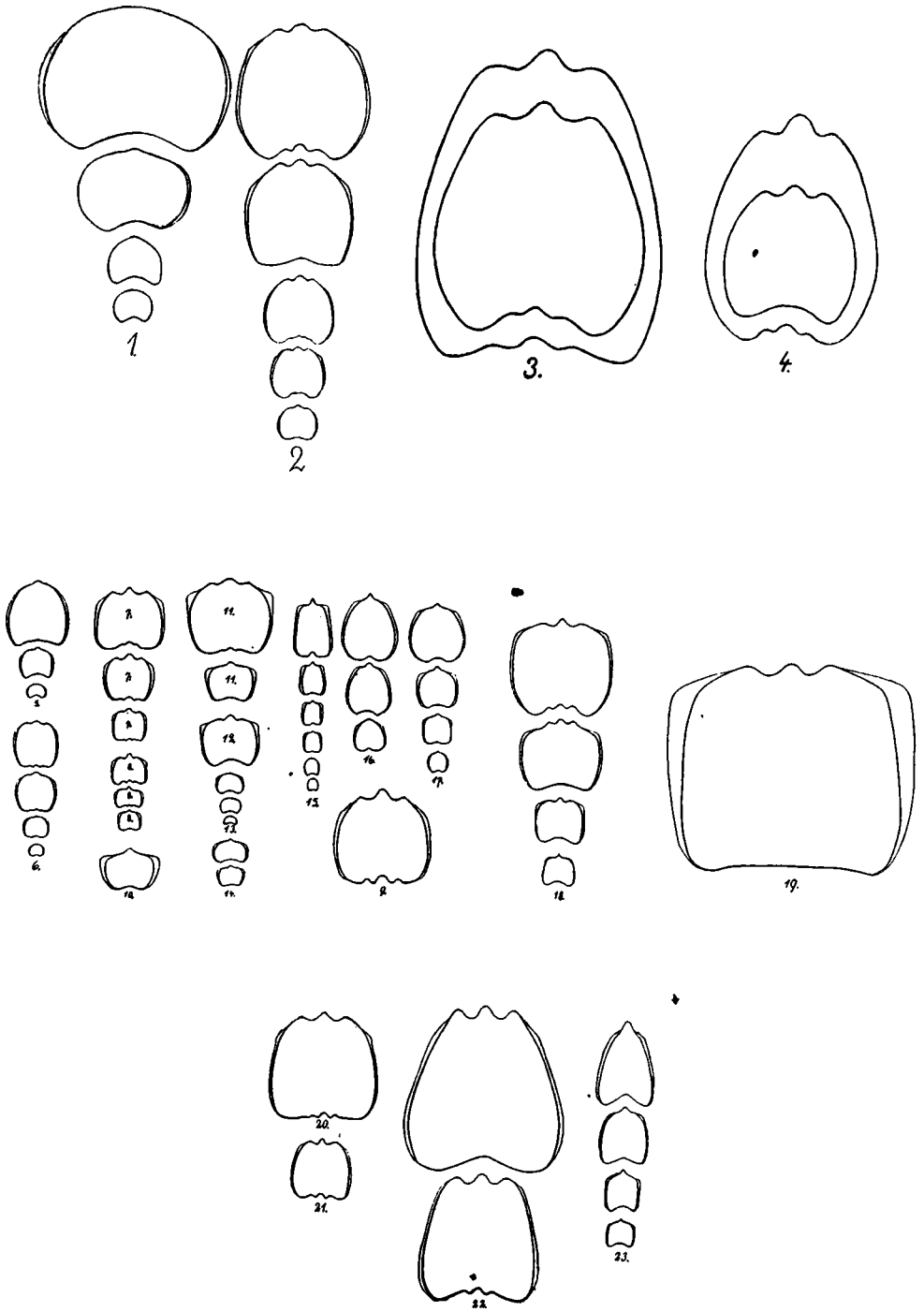


Fig. 7.


1
2
3.
4
19.
20.
21.
22.
23.

Tafel XVI.

Kurt Fiege: Die Biostratigraphie der Arietenschichten Nordwestdeutschlands und Württembergs.

Tafel-Erklärung.

zu Windungsquerschnitte der Arieten.

Verzeichnis der dargestellten Querschnitte.

Tafel XVI.

Zu S. 65.	1. 4	Querschn. von	*Ar.*	*laqueolus* SCHLOTH.	Langeland b. Altenbeken.	Original	Göttingen
„ „ 3.	2. 5			*longidomus* QU. Die beiden größeren Querschnitte von Frittlingen, die drei kleineren von Endingen.		Original	Tübingen.
„ „ 5.	3. 2			*brevidorsalis* QU.		„	„
	4. 2		„	„ „	Echterdingen.		„
„ „ 7.	5. 3		„	*Scylla* REYN.	Frittlingen.	„	Göttingen.
„ „ 13.	6. 4		„	*spiratissimus* QU.	Jettenburg.		Tübingen.
„ „ 45.	7. 3		„	*Schloenbachi* REY.	Frittlingen.		Göttingen.
	8. 3	„	„	„ „	Vaihingen.	„	„
	9. 3		„	„ „ „		„	„
„ „ 49.	10. 1	„	„	*rotiformis* SOW.	Weil im Schönbuch.	„	„
	11. 2	„	„	„ „ „ „ „		„	„
	12. 1	„	„	„ „ „ „ „		„	„
	13. 3	„	„	„ „ „ „ „		„	„
	14. 2	„	„	„ „ „ „ „		„	„
„ „ 34.	15. 6	„	„	*semicostatus* Y. a. B.	Salzgitter.	„	„
„ „ 41.	16. 3		„	*Kridion* HEHL.	Frittlingen.	„	„
	17. 4	„	„	„ „ „		„	„
„ 17.	18. 4	„		*pinguis* QU.		„	Tübingen.
	19. 1	„	„	„ „		„	Reutlingen.
„ „ 21.	20. 1	„	„	*Bucklandi* SOW.		„	Tübingen.
	21. 1	„	„	„ „		„	Göttingen.
„ „ 29.	22. 2	„	„	*Gmündensis* OPP.	Frittlingen.	„	„
„ „ 31.	23. 4	„	„	*Scipionianus* D'ORB.	Gmünd.	„	„

Die in natürlicher Größe wiedergegebenen Windungsquerschnitte wurden folgendermaßen hergestellt: Die sorgfältig angeschliffenen Windungen wurden photographiert, darauf wurden Korrekturen angebracht, wenn nicht genügend guter Erhaltungszustand einzelner Stücke es erforderlich machte. Diese korrigierten Querschnitte sind auf den Tafeln dargestellt.

Tafel XVII.

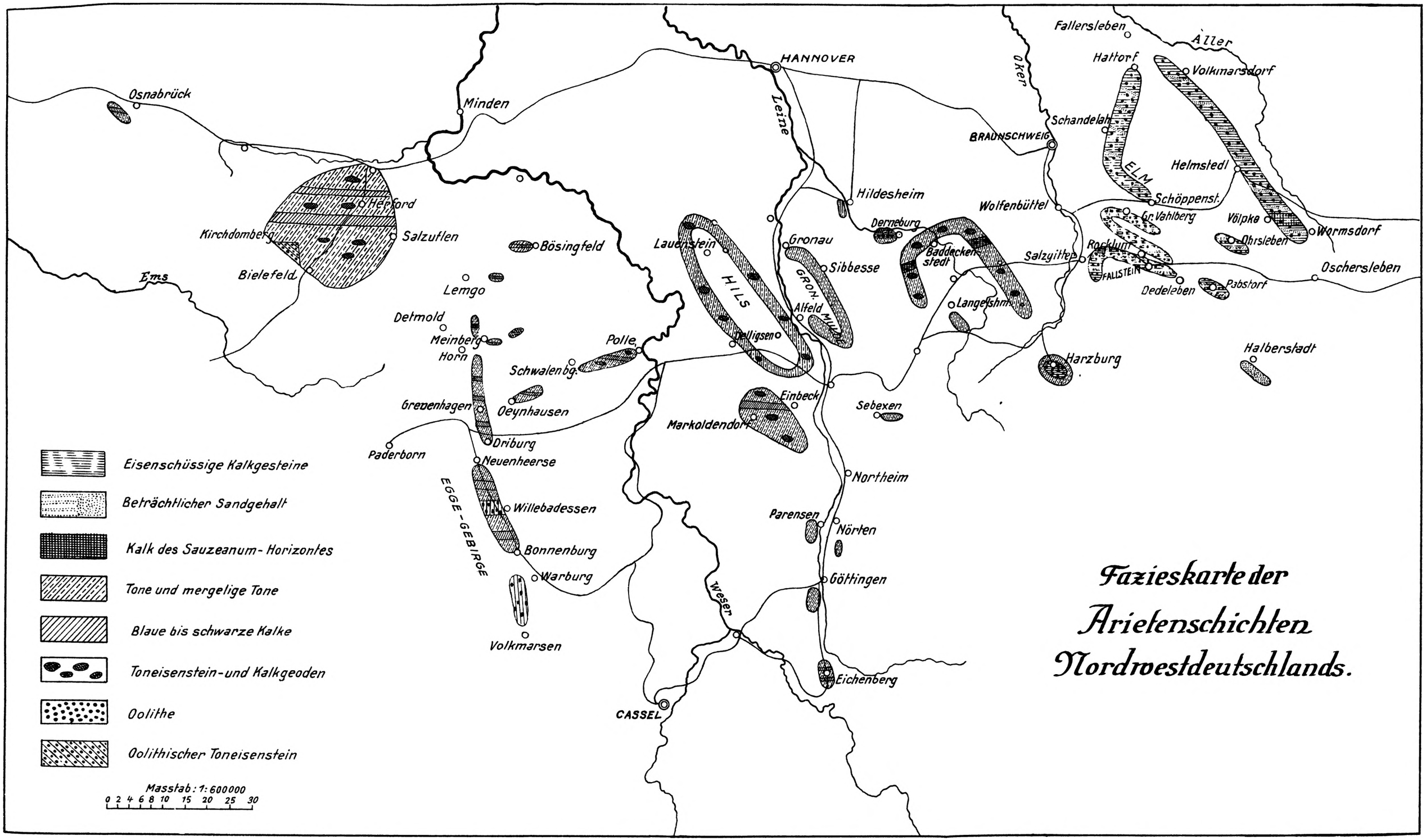
Kurt Fiege: Die Biostratigraphie der Arietenschichten Nordwestdeutschlands und Württembergs.

Tafel-Erklärung

zu der Fazieskarte der Arietenschichten Nordwestdeutschlands.

Tafel XVII.

Im Interesse der Deutlichkeit war es erforderlich, die eingezeichneten Ablagerungen nicht maßstabgerecht einzutragen, sondern in den meisten Fällen zu übertreiben. Unbedeutende Erosionslücken und Verdeckung durch jüngere Ablagerungen wurden vernachlässigt. Der Wechsel zweier Signaturen innerhalb eines Vorkommens soll Wechsellagerung zweier Gesteine bezeichnen. Im einzelnen vgl. die dem Text der Arbeit beigefügte Zusammenfassung über die faziellen Verhältnisse der Arietenschichten.



Faziskarte der Arietenschichten Nordwestdeutschlands.

Tafel XVIII.

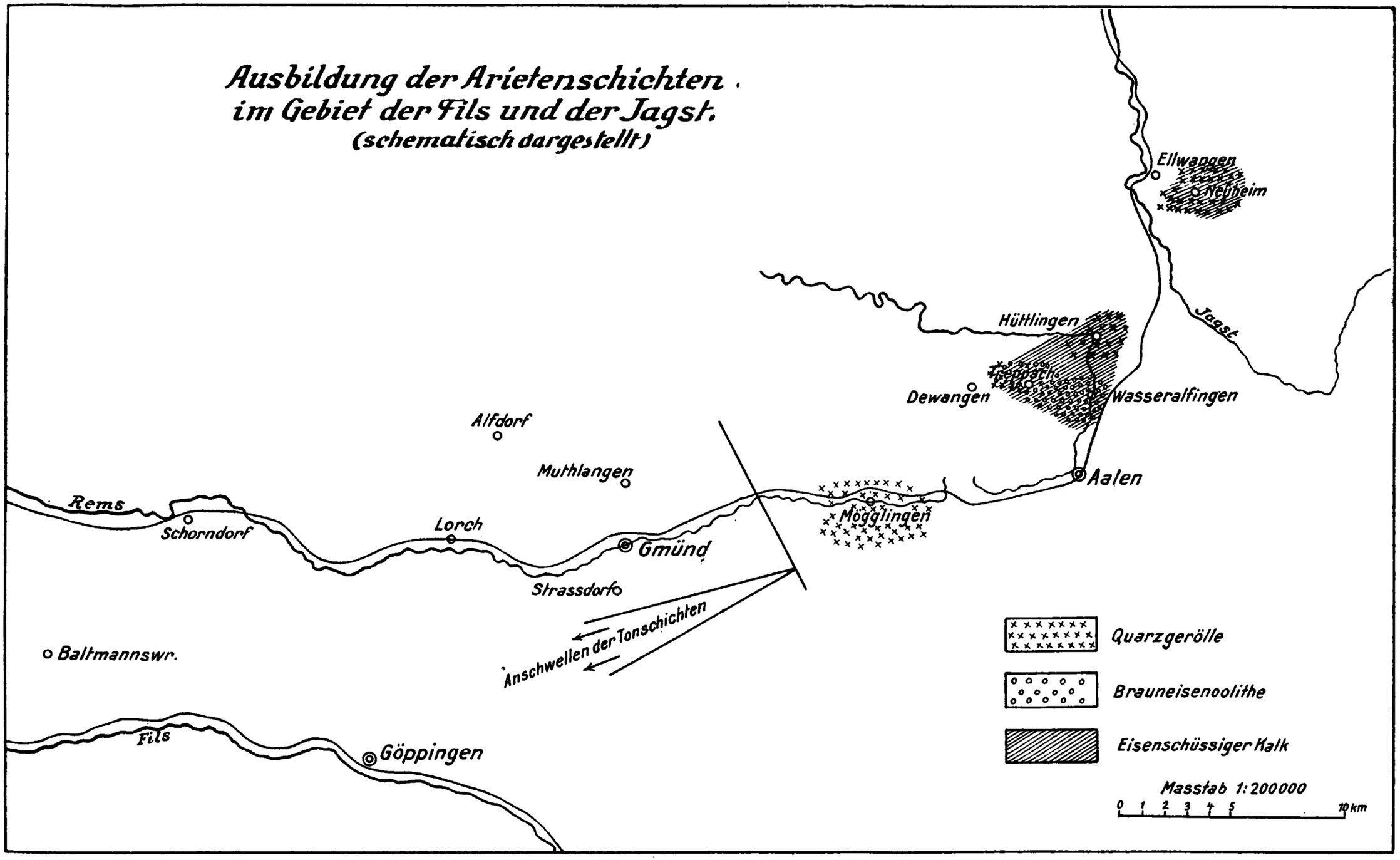
Kurt Fiege: Die Biostratigraphie der Arietenschichten Nordwestdeutschlands und Württembergs.

Tafel-Erklärung

zu der Fazieskarte der Arietenschichten Nord-Württembergs.

Tafel XVIII.

Die Angaben sind nicht Ergebnisse einer geologischen Kartierung, sondern aus Beobachtung nur in Aufschlüssen gewonnen. Daher sind auch keine Grenzen für das Vorkommen der Quarze, der Oolithe und des Eisens angegeben.


Ausbildung der Arietenschichten
im Gebiet der Fils und der Jagst.
(schematisch dargestellt)
Ellwangen
Neuheim
Hüttlingen
Jagst
Dewangen
Wasseralfingen
Aalen
Alfdorf
Muthlangen
Rems
Schorndorf
Lorch
Gmünd
Mögglingen
Strassdorf
Anschwellen der Tonschichten
Baltmannswr.
Fils
Göppingen
Quarzgerölle
Brauneisenoolithe
Eisenschüssiger Kalk
Massstab 1:200000
0 1 2 3 4 5 10 km

Tafel XIX–XXIII.

Kurt Fiege: Die Biostratigraphie der Arietenschichten Nordwestdeutschlands und Württembergs.

Tafel-Erklärung

zu den Profiltafeln.

Tafel XIX—XXIII.

Die Zahlen links in der linken Kolumne bezeichnen die mit dem Text korrespondierenden laufenden Schichtzahlen. Die Zahlen rechts geben die Mächtigkeiten in Zentimetern an. Der Wechsel zweier Signaturen innerhalb einer Schicht deutet keine Wechsellagerung an, sondern soll bezeichnen, daß neben der Hauptkomponente der Gesteine noch Nebenkomponenten in hervorragendem Maße am Schichtaufbau beteiligt sind (von Fall zu Fall vgl. hierüber die dem Text der Arbeit beigefügten Profile). Die in der linken Kolumne eingetragenen Zeitgliednamen entsprechen den Beobachtungen des Verfassers.

Legende zu den Profilen.

Kalk des Sauzeanum-Horizontes

Kalk

Mergel

Ton und mergeliger Ton

Lias β-Ton

Ton der Angulatenschichten

Toneisenstein

Eisenschüssige Gesteine

Zwischenschicht von Alfdorf

Sandlage

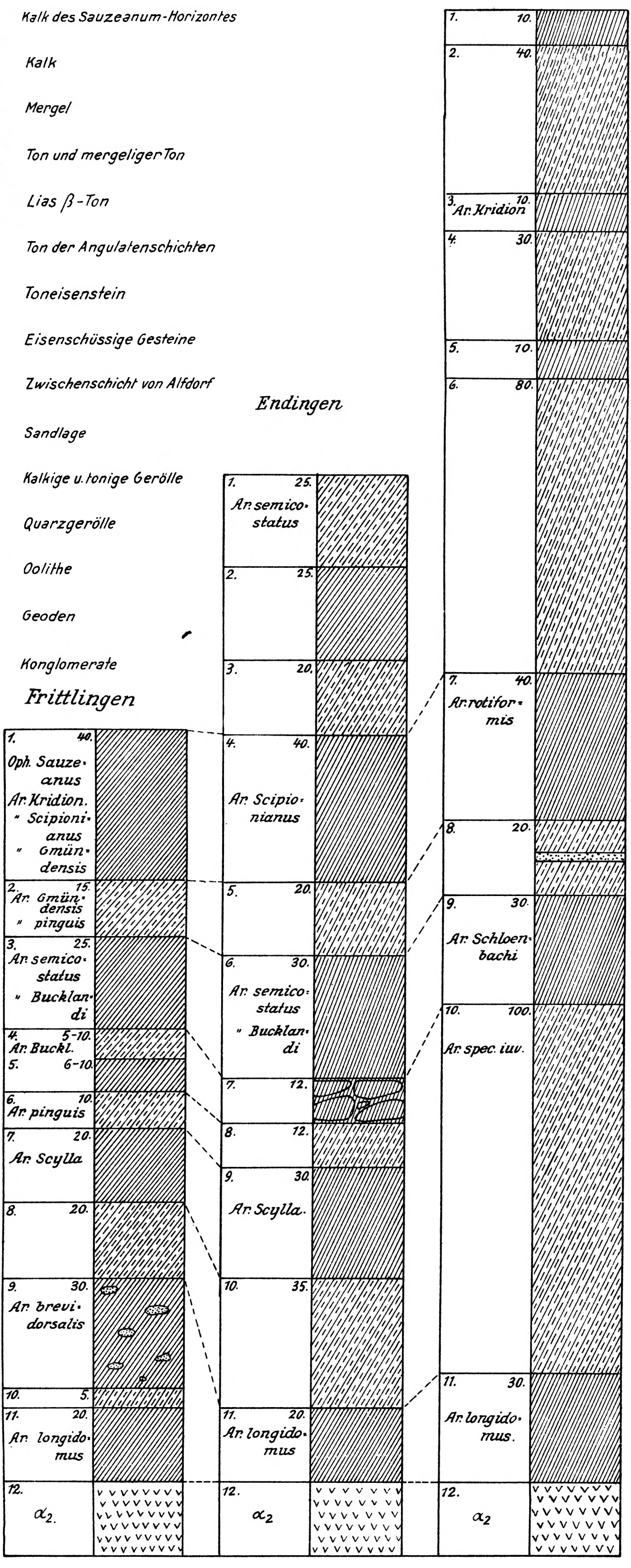
Kalkige u. tonige Gerölle

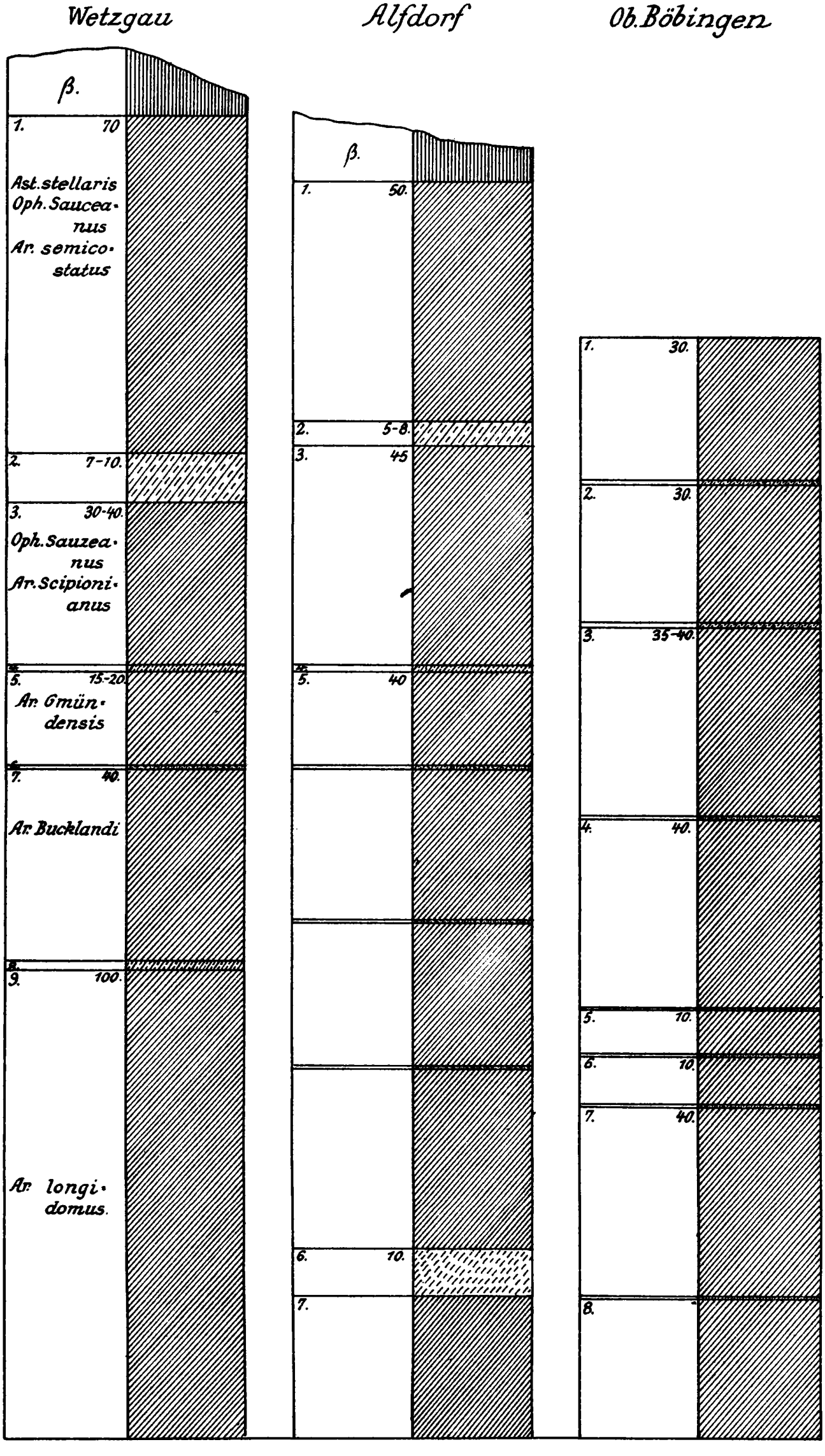
Quarzgerölle

Oolithe

Geoden

Konglomerate

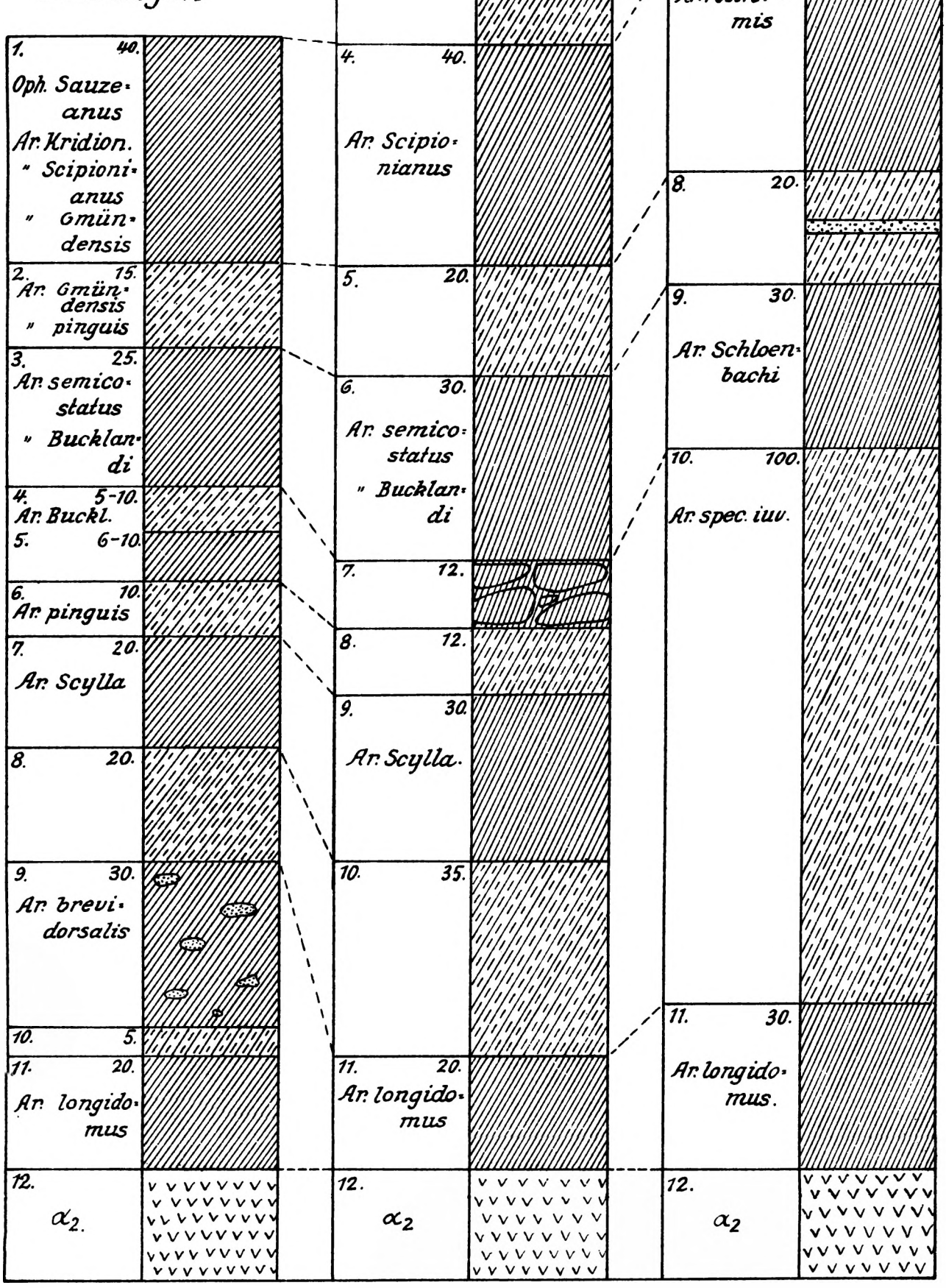


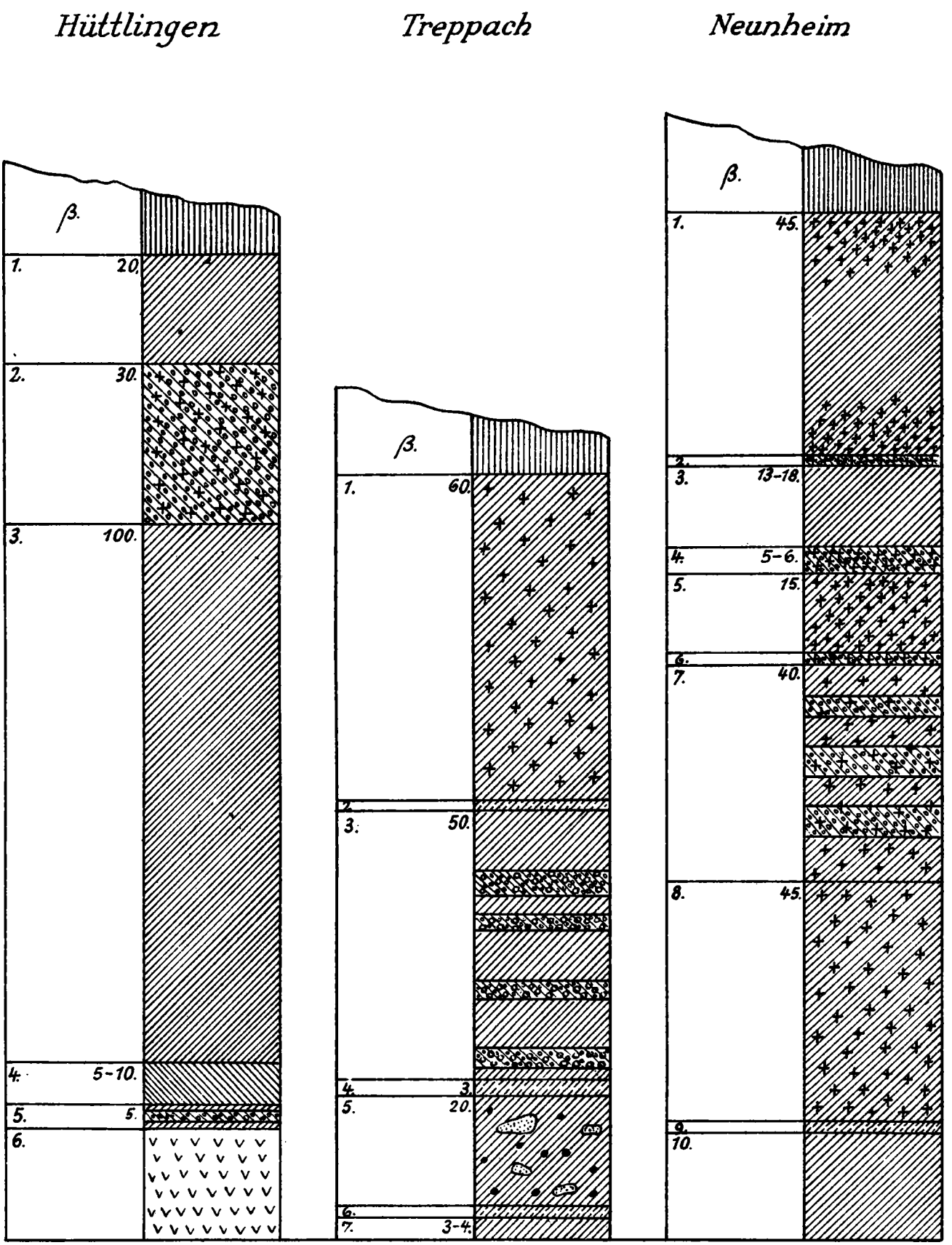


K. Fiege: Die Biostratigraphie der Arietenschichten Nordwestdeutschlands.

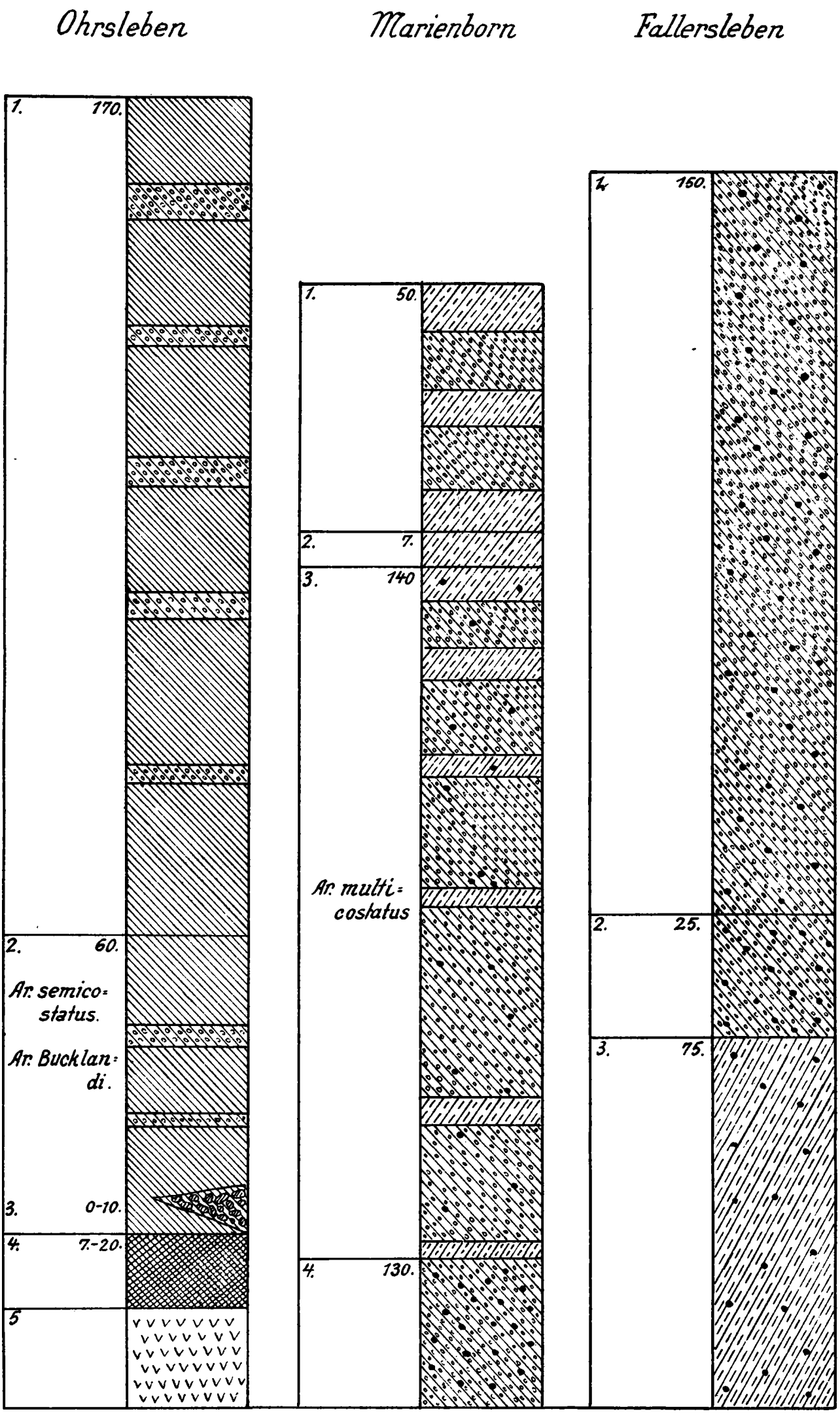
Legende zu den Profilen.

- Kalk des Sauzeanum-Horizontes
- Kalk
- Mergel
- Ton und mergeliger Ton
- Lias β-Ton
- Ton der Angulatenschichten
- Toneisenstein
- Eisenschüssige Gesteine
- Zwischenschicht von Alfdorf
- Sandlage
- Kalkige u. tonige Gerölle
- Quarzgerölle
- Oolithe
- Geoden
- Konglomerate

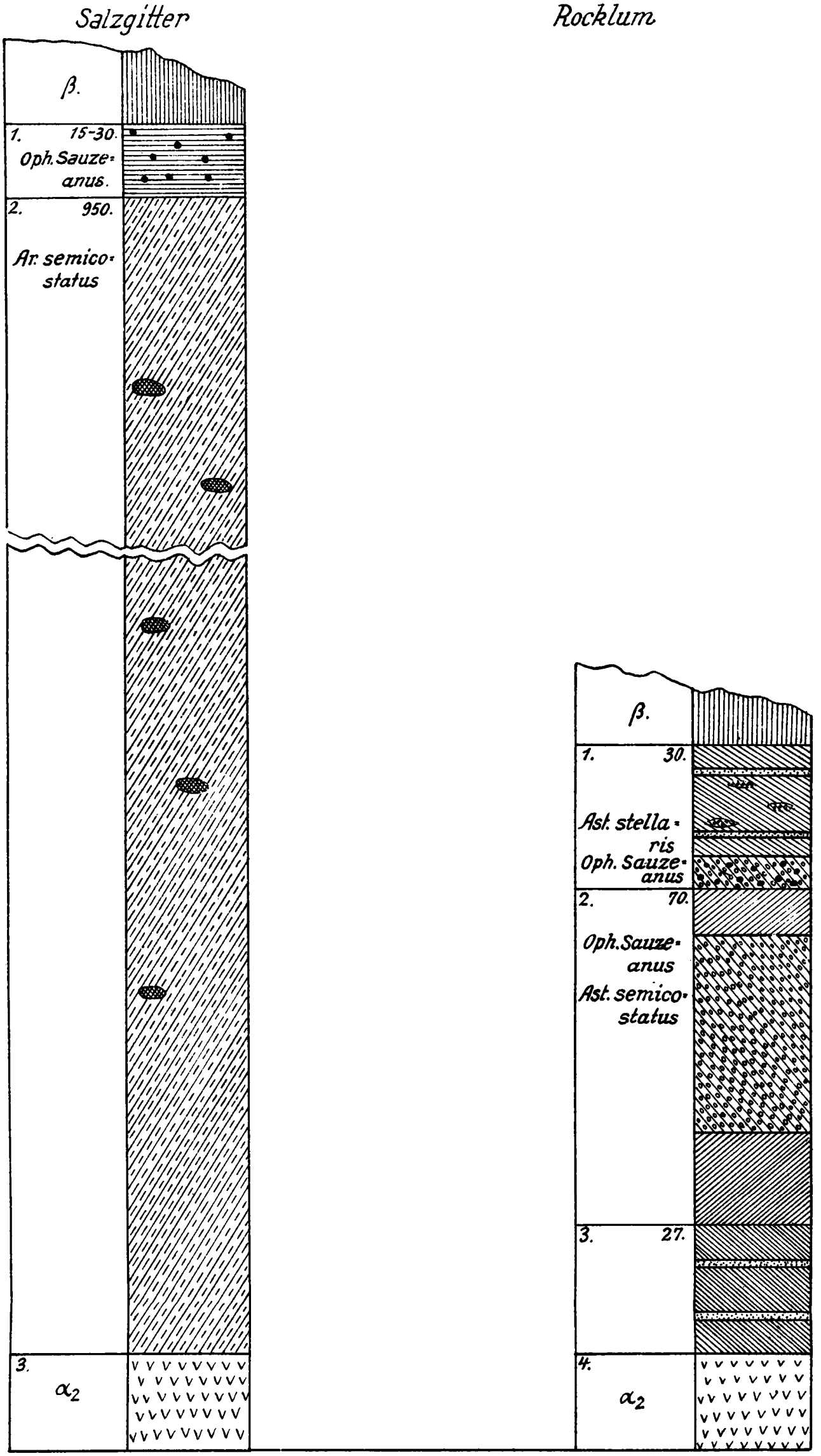




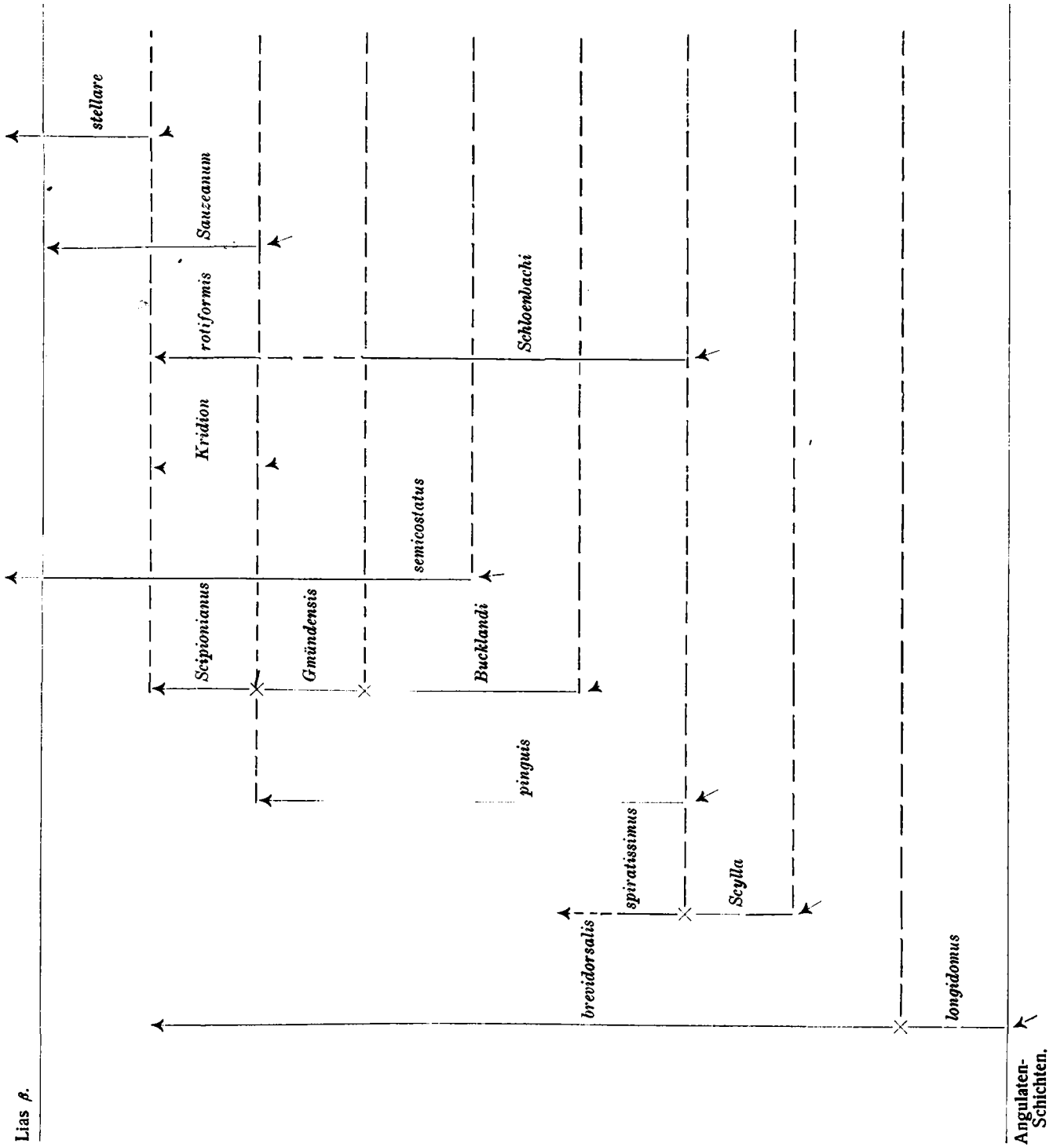
K. Fiege: Die Biostratigraphie der Arietenschichten Nordwestdeutschlands.



K. Fiege: Die Biostratigraphie der Arietenschichten Nordwestdeutschlands.



K. Fiege: Die Biostratigraphie der **Arietenschichten Nordwestdeutschlands.**



Biostratigraphische Tabelle der Arieteten Deutschlands.