

Mitteilungen

aus dem

Geologischen Staatsinstitut in Hamburg

— Heft XVI —

Inhalt:

	Seite
<i>R. Brinkmann</i> : Biostratigraphie des Leymeriellenstammes nebst Bemerkungen zur Paläogeographie des nordwestdeutschen Alb. Mit zwölf Abbildungen im Text	1—18
<i>K. Gripp</i> und <i>M. Beyle</i> : Das Interglazial von Billstedt (Öjendorf). Mit einer Tafel, einer Abbildung und zwei Pollendiagrammen im Text	19—36
<i>R. Schütrumpf</i> : Das Interglazialprofil von Lauenburg a. d. Elbe (Kuhgrund II) im Lichte der Pollenanalyse. Mit einem Pollendiagramm	37—45
<i>H. Kleinsorge</i> : Beitrag zu den Methoden der Deutung schwermineralanalytischer Befunde I. Die Sande der Enz im nördlichen Schwarzwald. Mit drei Abbildungen im Text.....	47—58
<i>W. Richter</i> : Sedimentpetrographische Beiträge zur Paläogeographie der ostalpinen Oberkreide. Beiträge zur Kenntnis der alpinen Oberkreide, herausgegeben von R. Brinkmann, Nr. 6. Mit drei Abbildungen im Text.....	59—84
<i>H. Lögters</i> : Oberkreide und Tektonik in den Kalkalpen der unteren Enns (Weyerer Bögen — Buch-Denkmal). Beiträge zur Kenntnis der alpinen Oberkreide, herausgegeben von R. Brinkmann, Nr. 5. Mit einer geologischen Karte, 12 Profilen und fünf Abbildungen im Text	85—116

Hamburg 1937

Im Selbstverlage des Geologischen Staatsinstituts in Hamburg

Biostratigraphie des Leymeriellenstammes

nebst Bemerkungen zur Paläogeographie des nordwestdeutschen Alb.

Von *R. Brinkmann*, Hamburg.

Mit zwölf Abbildungen im Text.

Beim Bau des Mittellandkanals zwischen Hannover und Peine hielt ich längere Zeit hindurch besonders die Schichten des Unteralb unter Beobachtung. Die am Kanal und in einigen anderen Aufschlüssen Nordwestdeutschlands gewonnenen feinstratigraphischen und stammesgeschichtlichen Ergebnisse seien im folgenden dargestellt.

A. Aufschlüsse.

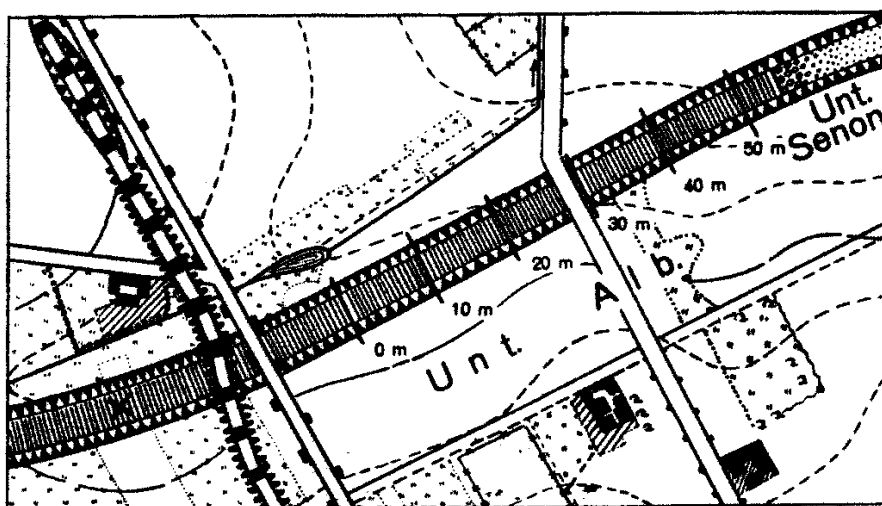


Abb. 1. Mittellandkanal nördlich Schwicheldt mit Einzeichnung der Lage des Profils Abb. 2. Maßstab 1:12500.

1. Kanaleinschnitt von Schwicheldt bei Peine.

Nördlich des Dorfes, 6 km westlich Peine (Abb. 1), schloß der Mittellandkanal eine einförmige Folge dunkler, fetter Tone auf. In ziemlich regelmäßigen Abständen von etwa 1,20 m waren braun verwitternde, bröckelige, fossilfreie Geoden eingelagert, in deren Umgebung der Ton grünlich verfärbt war. Gelegentlich war diese Färbung die einzige Andeutung einer streckenweise aussetzenden Geodenlage. Da diese Lagen sich als horizontbeständig erwiesen, wurden sie als Gerippe für die Einstufung der Fossilfunde benutzt. Die ganze Schichtfolge fällt ziemlich regelmäßig mit etwa 5° gegen Osten ein und wird nordöstlich des Dorfes von Granulatenkreide konkordant überlagert. Abb. 2 veranschaulicht im Rahmen des petro-

graphischen Profils die stratigraphische Verbreitung der Ammoniten. Dazu treten noch folgende, nicht eingezeichnete Einzelfunde:

Cleoniceras cleon D'ORB. 45,8—51,7 m. Besonders häufig bei 51,7 m.

Phylloceras velledae MICH. Zwischen 40 und 55 m.

Nautilus subalbensis SINZ. 8—9 m.

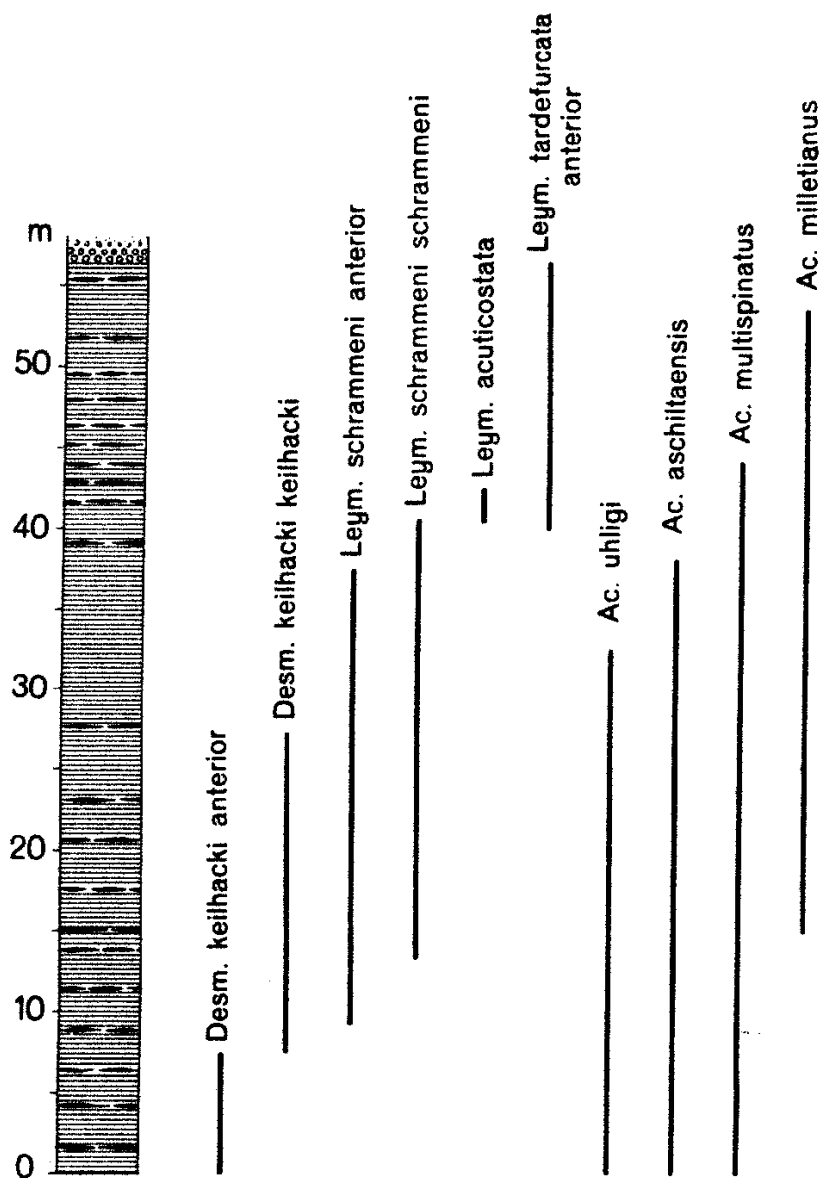


Abb. 2. Petrographisch-biostratigraphisches Profil des Unteralb bei Schwichheldt.

Trotz der Mächtigkeit von mehr als 50 m umfaßt das Profil nur einen Teil des Unteralb. Oben ist es durch die Transgression gekappt. Nach dem Liegenden zu setzt sich die aus

Acanthohoplites aschiltaensis ANTH.,

„ *uhligi* ANTH.,

„ *multispinatus* ANTH. (selten),

Desmoceras keilhacki anterior BRINKM.,

Nautilus subalbensis SINZ. (selten)

bestehende Fauna noch eine Strecke fort. Sie wurde nur deshalb nicht mehr genau aufgesammelt, weil sie keine merklichen Abänderungen gegenüber den Basalschichten des Profils aufwies. Die letzten Funde von *D. keilhacki* liegen 130 m westlich der Eisenbahnbrücke (× auf Abb. 1), also bei 5° Ostfallen 30 m unterhalb unseres Profilnullpunktes.

2. Kanaleinschnitt von Wenden nördlich Braunschweig.

Aus dem von KUMM (1936) beschriebenen Profil liegen nur wenige, ungefähr horizontierte Fossilien vor, die mir Herr KUMM freundlichst zeigte. Danach ist die Folge der Arten die gleiche wie bei Schwicheldt. Auch die Mächtigkeiten stimmen recht gut überein.

3. Ziegelei Vöhrum nordwestlich Peine.

Es stehen Tone von der gleichen Fazies wie im Mittellandkanal an, die
Acanthohoplites aschiltaensis ANTH.,
 „ *uhligeri* ANTH.,
Desmoceras keilhacki anterior BRINKM.,
Tetragonites cf. duvalianus D'ORB.

führen. Dabei gehen die beiden erstgenannten Arten durch das ganze Profil hindurch, die dritte tritt anscheinend erst in höheren Lagen, zumindest häufiger, auf.

Die Schichtfolge dürfte erheblich ins Liegende unseres Kanalprofils gehören.

4. Ziegelei Schwicheldt westlich Peine.

Die dunklen Tone entsprechen dem Kanalhorizont 8—11 m völlig.

5. Ziegelei Algermissen nördlich Hildesheim.

Hier muß der Abbau im Laufe der Jahre alle im Mittellandkanalprofil erschlossenen Schichten berührt haben, denn in den Sammlungen findet sich die ganze Formenfolge von *D. keilhacki anterior* bis *Leym. tardefurcata anterior*. In den letzten Jahren waren nur die Tardefurcatenschichten angeschnitten.

6. Ziegelei Bothfeld nordöstlich Hannover.

Die dunklen Tone mit kleinen Geoden sind etwa Äquivalente unserer Schichten 40—45 m.

7. Ziegeleien Querum bei Braunschweig und Isernhagen nordöstlich Hannover.

Dunkle Tone mit *Leym. tardefurcata anterior*.

8. Ziegeleien von Gr. Schwülper nördlich Braunschweig, Immensen östlich Lehrte und Altwarmbüchen nordöstlich Hannover.

Alle drei Gruben schlossen dunkle Tone mit kleinen Geoden des gleichen Horizonts auf, der durch

Leymeriella tardefurcata tardefurcata LEYM.,

„ *acuticostata* BRINKM. (selten)

gekennzeichnet ist. Bei ersterer Art beginnt die Einsenkung der externen Furche bei 16—20 mm Durchmesser; die zweite besitzt einen hochrechteckigen Windungsquerschnitt mit flachen Flanken.

Es handelt sich somit um eine Schichtfolge, die nur im Hangenden des Kanalprofils unterzubringen ist.

9. Ziegelei Walle nordwestlich Braunschweig.

Einen noch jüngeren Horizont vertreten die Tone dieser Ziegelei mit *Leymeriella regularis* D'ORB.,

„ *cf. hitzeli* JAC.

Hier treten also Leymeriellen mit geknoteten bzw. gespaltenen Rippen auf, die bereits zu den Hoplitiden des Oberalb überleiten. Man darf daher mit STOLLEY (1905) in diesen Schichten die jüngste Zone des Unteralb sehen.

B. Biostratigraphie des *Desmoceras*-*Leymeriella*-Stammes.

(Vgl. Abb. 4.)

Ein Vergleich der in Abschnitt C gegebenen Beschreibungen mit der stratigraphischen Verteilung der Arten und Unterarten lehrt, daß alle Formen, von *Desm. keilhacki* angefangen bis *Leym. tardefurcata* und *regularis*, eine hinsichtlich ihrer Schalenform und zeitlichen Verbreitung homogene Gruppe bilden. Die Vermutung, daß dieser morphologische und stratigraphische Zusammenhang phylogenetisch auszudeuten ist, liegt nahe und wird durch die Tatsache gestützt, daß fließende Übergänge von Art zu Art in vielen Fällen auffindbar sind. Dem Nachweis dieser bereits von SALFELD (1921) geäußerten Vermutung gelten die folgenden Bemerkungen.

Am Beginn der in Nordwestdeutschland verfolgbaren Reihe steht *Desm. keilhacki*. Als seine Ahnen darf man vielleicht gewisse *Desmoceras* des höheren Neokom betrachten, die in Südfrankreich und Ungarn, also im Tethysbereich, vorkommen. Die älteste Form (*D. keilhacki anterior*, Abb. 5) ist bis auf periodische Einschnürungen ganz glatt. Bei etwa 7,5 m des Kanalprofils entwickeln sich aus gelegentlich schon früher auftretenden seichten Falten richtige Rippen (*D. keilhacki keilhacki*). Zuerst sind es etwa 20, zwischen 15 und 20 m verdichten sie sich auf 30, und schließlich sinkt ihre Zahl wieder auf 15—20 je Umgang ab. Die Zahl der Einschnürungen bewegt sich während dieser Zeit, wie Abb. 3 zeigt, schwach gegenläufig.

Der nächste Entwicklungsfortschritt besteht in der Angleichung der neu entstandenen Rippen an die bereits von früher her vorhandenen Einschnürungen. Die anfangs nur auf den Flanken entwickelten Rippen beginnen bei 9 m Profilhöhe über die Externseite herüberzureichen, womit die systematische Grenze zwischen der Gattung *Desmoceras* und der Gattung *Leymeriella* überschritten wird (*Leym. schrammeni anterior*, Abb. 6). Schließlich, bei 13 m des Profils, werden Rippen und Einschnürungen nach Form, Abstand und Stärke ununterscheidbar gleich (*Leym. schrammeni schrammeni*).

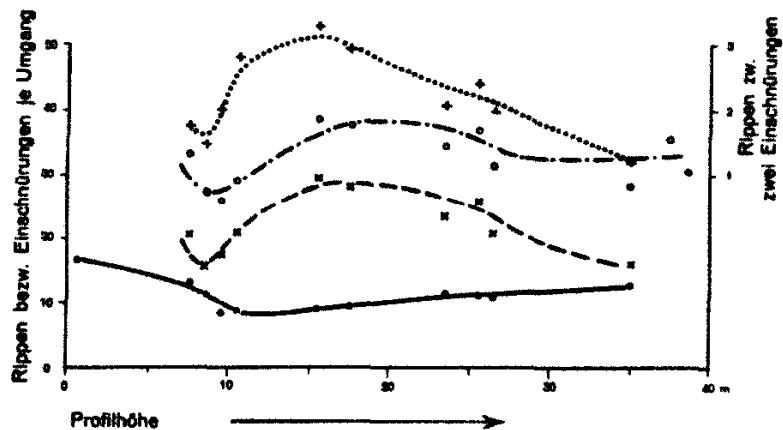


Abb. 3. Zeitliche Entwicklung der Skulptur im *Desmoceras-Leymeriella*-Stamm.

- — Zahl der Einschnürungen auf einem Umgang.
- x - - - Zahl der Rippen zwischen den Einschnürungen auf einem Umgang.
- o - · - · - Zahl von Einschnürung + Rippen auf einem Umgang.
- + ······ Durchschnittliche Zahl der Rippen zwischen zwei Einschnürungen.

Zwischen 39 und 40 m spaltet sich der Stamm augenscheinlich in zwei Äste, die *Tardefurcatus*- und die *Acuticostatus*-Linie, auf, deren gemeinsames Kennzeichen die Erwerbung einer schmalen, glatten Externfläche ist. Der Übergang von *Leym. schrammeni schrammeni* zu *tardefurcata anterior* ist deutlich zu verfolgen und vollzieht sich dadurch, daß sich die gerundeten Rippen allmählich abplatteten und daß sich auf der Externseite ein schmaler Steg heraushebt, der schließlich die Rippentäler glatt überbrückt. Im *Acuticostatus*-Zweig dagegen werden die Rippen nicht abgeplattet, sondern umgekehrt verschärft. Ferner entsteht zwischen den auf der Externseite winklig aneinanderstoßenden Rippen eine mediane Unterbrechung, vergleichbar der Entwicklung von *Garantiana* aus *Stephanoceraten* oder der von *Reineckia* aus *Perisphincten*. Eigentliche Zwischenformen, die die allmähliche Erniedrigung des externen Rippenwinkels zeigten, ließen sich leider nicht auffinden; vielleicht hat sich also der Artübergang selbst nicht auf nordwestdeutschem Gebiet vollzogen. Daß aber eine nahe Verwandtschaft zwischen *Leym. acuticostata* und *tardefurcata* besteht, ergibt sich daraus, daß auch erstere Art, wenigstens in den Jugendstadien, öfters etwas verbreiterte Rippen aufweist.

Leym. acuticostata (Abb. 7 und 8) erwirbt im weiteren Verlauf der Zeit flachere Flanken und damit einen hochmündigeren Querschnitt; die Rippen bleiben scharf und bekommen auf der Außenkante eine merkliche

knotenartige Überhöhung. Die Entwicklungstendenz führt also ziemlich geradlinig auf *Leym. regularis* zu, deren kräftige, fast gerade, außen geknotete Rippen einem hochrechteckigen Windungsquerschnitt aufsitzen.

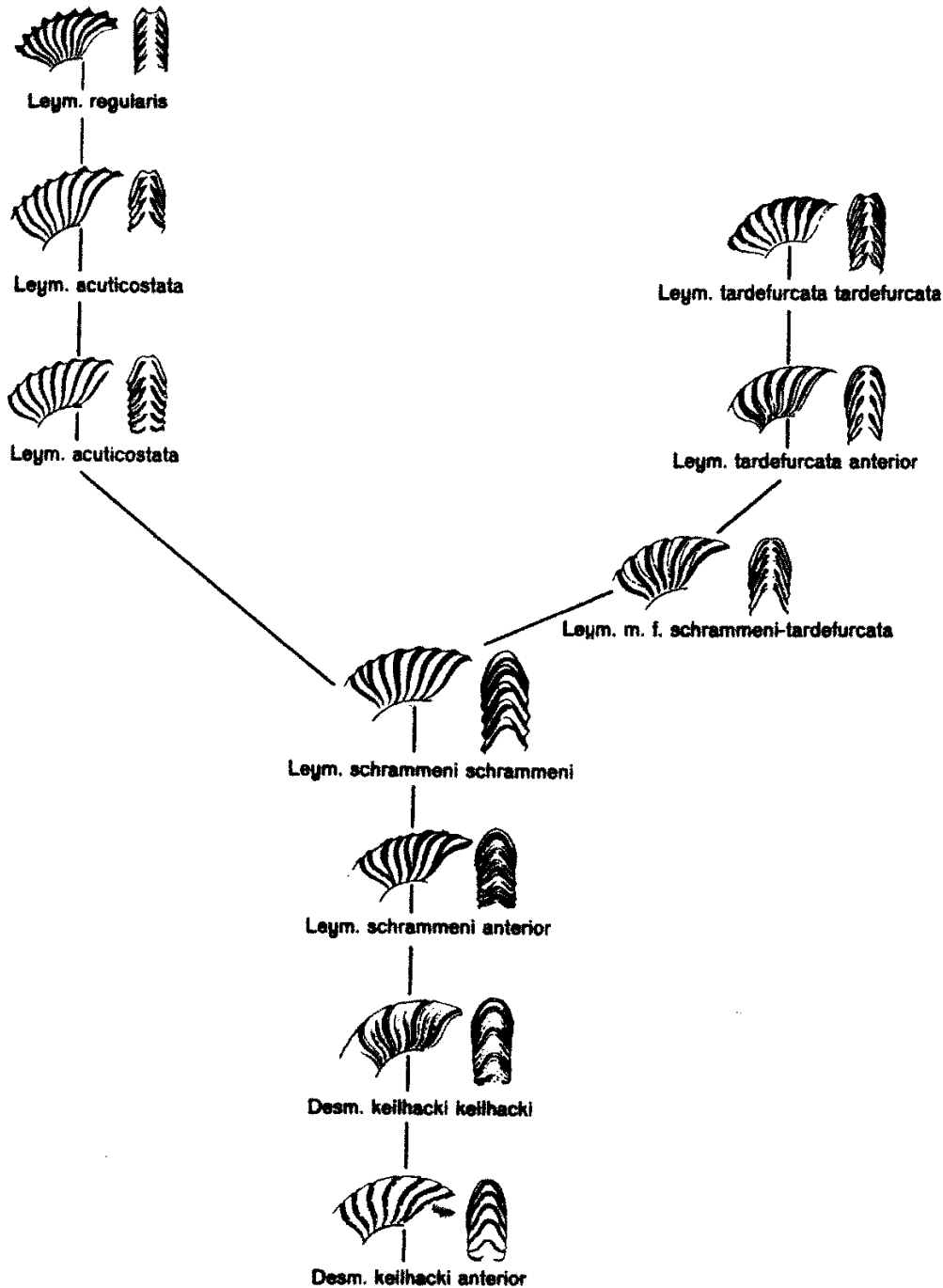


Abb. 4. Stammesgeschichtliche Entwicklung des *Desmoceras-Leymeriella*-Stammes im Unteralb.

Die Übergangsformen zwischen *Leym. acuticostata* und *regularis* sind aus Nordwestdeutschland nicht bekannt geworden. Vielleicht sind die Übergangsschichten nicht erschlossen, wahrscheinlicher aber hat sich die

Weiterentwicklung auf südeuropäischem Boden vollzogen und erst die fertige *regularis*-Form ist nach Deutschland und England zurückgewandert.

Die phylogenetische Umformung von *Leym. tardefurcata* besteht in der allmählichen Versenkung der externen Abplattung und in einer immer deutlicheren Aufspaltung der flachen Rippen. Bei der Unterart *anterior* (Abb. 9) ist der Rücken noch gerundet, bei der Unterart *tardefurcata* ist er gefurcht, und zwar schiebt sich die Furche im Laufe der Phylogenie von der Alterswindung in ontogenetisch immer jüngere Stadien vor. Bei den Exemplaren von Altwarmbüchen usw. beginnt die Furche zwischen 16—20 mm, bei den südfranzösischen schon unterhalb 15 mm Durchmesser. Da die letztgenannten Stadien bei uns noch nie gefunden wurden, so liegt die Annahme nahe, daß der *Tardefurcatus*-Stamm in Norddeutschland schon früher ausstarb.

Erst in jüngerer Zeit kehrten die Nachfahren in das deutsche Unterkreidemeer zurück, nachdem sie anderswo eine erhebliche Weiterentwicklung durchgemacht hatten. Es sind einmal Arten mit vollständig gespaltenen Rippen, die in der *Regularis*-Zone auftreten, und sodann vor allem die im Minimuston einwandernden Hopliten mit ihrer reichen Beknotung und den z. T. tiefen Externfurchen, an denen die Rippen nicht mehr gegenständig, sondern alternierend stehen.

Zusammengefaßt übersehen wir somit in unserem *Desmoceras-Leymeriella*-Stamm eine Entwicklungslinie, die von äußerlich fast *Lytoceras*-ähnlichen Formen zunächst zu Gehäusen mit einfacher Berippung führt. Der nächste Fortschritt besteht in der Anlage einer externen Furche, die in zwei Ästen des Stammes mit verschiedenen Mitteln und verschieden rasch erreicht wird. Sodann folgt das Stadium der gegabelten Rippen und schließlich das der starken Beknotung, mit der die einzelnen Entwicklungslinien von *Leymeriella* in die Gattung *Hoplites* hinübertreten. Nur kürzere Teilstücke dieser Gesamtentwicklung lassen sich auf nordwestdeutschem Boden verfolgen. Der Hauptherd der Entwicklung liegt augenscheinlich in der Tethys oder ihren unmittelbaren Randmeeren, von wo immer wieder einzelne Einwanderungsschübe in nördliche Breiten vordringen.

C. Bemerkungen zur Systematik.

Da sich, wie oben dargelegt, in der *Desmoceras-Leymeriella*-Gruppe des Unteralt ein Stück Stammesgeschichte unmittelbar verfolgen läßt, empfiehlt es sich, im Interesse der Übersicht die Artaufspaltung nicht zu weit zu treiben. Zweckmäßig dürfte daher auch in diesem Falle die Einführung von Unterarten sein (vgl. BRINKMANN 1929), die nach strati-

graphischen und stammesgeschichtlichen Gesichtspunkten abgegliedert und — soweit möglich — durch alternative Merkmale gekennzeichnet werden.

***Desmoceras* ZITT. (= *Callizoniceras* SPATH).**

***Desmoceras keilhacki* WOLL. emend.**

Typus: WOLLEMAN 1907, Taf. 5, Fig. 4, aus dem tieferen Alb von Algermissen.

Beschreibung: In der Jugend sind die Windungen rundlich gebläht und umfassen die Hälfte des vorhergehenden Umgangs. Bei einer Größe von 10 bis 15 mm Durchmesser ändert sich dies allmählich, und die Umgänge streben einem gerundet-hochovalen Querschnitt mit kaum angedeuteten Nabelkanten zu, wobei sich schließlich Windungshöhe : Windungsdicke wie etwa 1,3—1,4 : 1 verhalten. Die Art wird nicht sehr großwüchsig; in der Regel werden 30, selten 40—50 mm Durchmesser erreicht.

Die Skulpturelemente sind schwach doppelt gesichelt, im ganzen vorgeneigt und vor allem extern stark bogig vorgezogen; sie bestehen aus schmalen Einschnürungen ohne Begleitung von Schalenverdickungen und aus Rippen. Die Einschnürungen laufen in gleichmäßiger Tiefe über die ganze Windung weg; ihre Zahl beträgt bei 10 mm Durchmesser etwa 4, im ausgewachsenen Zustand etwa 15. Der Raum zwischen den Einschnürungen ist z. T. nur von feinen Anwachsstreifen bedeckt, z. T. stellen sich in unregelmäßigen Abständen 1—2 Falten oder Rippen ein. Diese Rippen können fast die Tiefe der Einschnürungen erreichen, sind aber nur auf der unteren Flankenhälfte stärker entwickelt und verschwinden gegen die Externseite.

Beziehungen: Die Art ist von nahestehenden Formen durch den hohen Querschnitt und den doppelten Rippenschwung leicht zu unterscheiden. Am ähnlichsten sind noch *Melchiorites melchioris* TIETZE und *Desmoceras munieri* REPELIN, die im oberen Apt des Mediterrangebietes vorkommen und die vielleicht als Vorläufer zu betrachten sind.

Phylogenetische Entwicklung: Die Tendenz der Entwicklung läuft in Richtung auf eine Zunahme der Berippung. Die stratigraphisch ältesten Formen sind zwischen den Einschnürungen, abgesehen von den Anwachsstreifen, ganz glatt, die jüngsten dagegen auf den Flanken schon von dicht stehenden Rippen bedeckt, die sich gegen die noch glatte Externseite hin verlängern.

***Desmoceras keilhacki anterior* n. subsp.**

Typus: Abb. 5 aus dem unteren Alb von Algermissen.

Beschreibung: Die Skulptur beschränkt sich fast ausschließlich

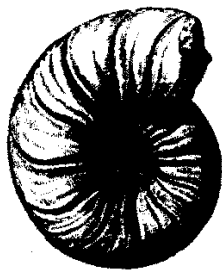


Abb. 5.

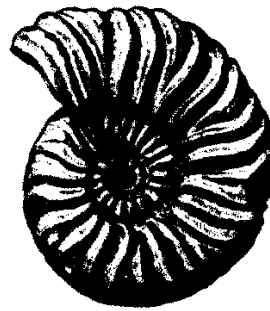


Abb. 6.

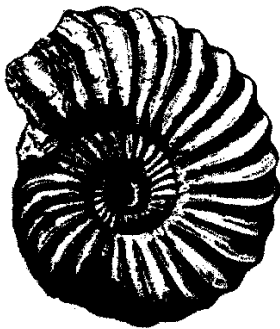


Abb. 7.

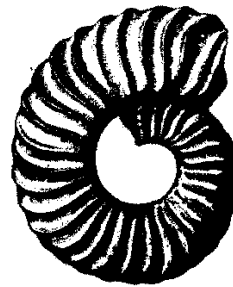


Abb. 8.

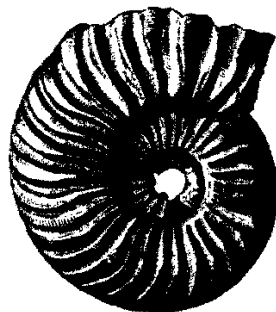


Abb. 9.



Gez. G. TIMMANN.

Abb. 5. *Desm. keilhacki anterior* n. subsp.
Unteralb. Ziegelei Algermissen bei Hildesheim.

Abb. 6. *Leym. schrammeni anterior* n. subsp.
Unteralb. Kanal Schwicheldt. 23,5 m.

Abb. 7. *Leym. acuticostata* n. sp. (phylogenetisch frühe Form).
Unteralb. Ziegelei Algermissen bei Hildesheim.

Abb. 8. *Leym. acuticostata* n. sp. (phylogenetisch späte Form).
Unteralb. Ziegelei Altwarmbüchen bei Hannover.

Abb. 9. *Leym. tardefurcata anterior* n. subsp.
Mittellandkanal, Schwicheldt.

auf die Einschnürungen. Der Zwischenraum ist glatt, höchstens sind 1—2 flache Falten zwischen je zwei Furchen auf dem unteren Flankendrittel vorhanden.

***Desmoceras keilhacki keilhacki* n. subsp.**

- 1907 *Desm. keilhacki* n. sp., WOLLEMAN, Algermissen, S. 36, Taf. 5, Fig. 4, 5.
 1919 " " WOLL., SALFELD, Lobenlinie, S. 16, Fig. 5.
 1920 " " WOLL., CHAPUT, Desm., Taf. 1, Fig. 4.

Typus: Wollemann 1907, Taf. 5, Fig. 4.

Beschreibung: Neben den Einschnürungen sind gleichlaufende Rippen entwickelt, die ihre größte Stärke auf der unteren Flankenhälfte besitzen und gegen die Externseite verstreichen. Rippen und Einschnürungen treten somit zu einem in Tiefe und Entfernung etwas unregelmäßigen Berippungssystem zusammen. Die Ventralseite dagegen ist bis auf die entfernten Furchen glatt.

***Leymeriella* JAC.**

***Leymeriella schrammeni* JAC. emend.**

- 1907 *Hopl. tardefurcatus* LEYM., WOLLEMAN, Algermissen, S. 37, Taf. 5, Fig. 6.
 1919 *Leym. schrammeni* JAC., SALFELD, Lobenlinie, S. 14, Fig. 10.

Typus: JACOB 1907, Taf. 17, Fig. 4, aus dem unteren Alb von Algermissen.

Beschreibung: Die Gehäuseform ist ähnlich wie bei *D. keilhacki*, doch sind die Flanken stärker abgeplattet, der Nabelabfall steiler und etwas abgesetzt, so daß der Querschnitt im Alter gerundet rechteckig mit einem Verhältnis von Höhe:Dicke etwa 1,2:1 wird. Die Schale wird meist 40, maximal 50—60 mm groß.

Die Skulptur beginnt bei 5 mm Durchmesser auf den Flanken mit kurzen, etwas vorgebogenen Rippen. Von etwa 10 mm ab erreichen die Rippen, wenn auch etwas verschwächt, die Externseite und überqueren sie in einem Bogen nach vorn. Bei der erwachsenen Schale verläuft die Berippung in ähnlicher, nur etwas steiferer Doppelsichelung wie bei *D. keilhacki*; zum Unterschiede hiervon jedoch stoßen die Rippen auf der Externseite in ganz kurzem Bogen oder gerundet stumpfwinklig zusammen. Die Rippen sind meist einfach, doch kommen auch Rippenteilungen oder Schaltrippen gelegentlich vor.

Phylogenetische Entwicklung: Der Querschnitt ändert sich wenig; er ist anfangs etwas mehr oval, später mehr gerundet rechteckig infolge stärkerer Abflachung der Flanken. Die Skulptur ist bei den ältesten Formen unregelmäßig, indem auf 2—3 schwächere Rippen eine stärkere Einschnürung zu folgen pflegt; bei den jüngeren dagegen ist

dieser Unterschied ganz ausgeglichen. Auf der Externseite laufen die Rippen anfangs noch bogig, später immer schärfer winklig zusammen.

***Leymeriella schrammeni anterior* n. subsp.**

Typus: Abb. 6 aus dem unteren Alb des Kanals bei Schwicheldt.

Beschreibung: Die erwachsene Schale besitzt eine unruhige und unregelmäßige Berippung, die dadurch bedingt ist, daß etwa jedes dritte Rippental tiefer als die übrigen ist und vor allem auch in gleicher Tiefe über die Externseite läuft, während sich die Zwischenrippen dabei merklich verschwächen. Die extern vorgezogenen Skulpturelemente gehen in kurzen Bogen ineinander über.

***Leymeriella schrammeni schrammeni* n. subsp.**

1907 *Parahopl. schrammeni* n. sp., JACOB, Ammonites, S. 49, Taf. 17, Fig. 1—4.

Typus: JACOB 1907, Taf. 17, Fig. 4.

Beschreibung: Alle Rippen und Rippentäler sind gleichwertig und stehen in regelmäßigen Entfernungen voneinander. Extern stoßen die Rippen stumpfwinklig aneinander, wobei sie oft ähnlich wie bei *Aegoceras* etwas verbreitert und erniedrigt sind. Geteilte Rippen und Schaltrippen fehlen.

***Leymeriella acuticostata* n. sp.**

Typus: Abb. 7 aus dem unteren Alb von Algermissen.

Beschreibung: Die Gehäuseform und Lobenlinie sind ziemlich ähnlich wie bei der *Leym. schrammeni*, doch ist der Querschnitt oft etwas deutlicher rechteckig infolge einer gewissen Abplattung der Externseite. Die Jugendwindungen weisen gelegentlich Rippen auf, die auf der oberen Flankenhälfte etwas verbreitert und abgeplattet sind. In erwachsenem Zustande sind die Umgänge von regelmäßig stehenden, ausschließlich einfachen und ganz durchlaufenden, scharfen Rippen bedeckt. Zuweilen sind sie noch schwach doppelt geschwungen, vielfach laufen sie steif über die Flanken und sind erst nahe der Externseite vorgebogen. An dieser Umbiegung erreichen die Rippen ihre größte Höhe, auf der Externseite verschwinden sie, so daß eine schmale, glatte Furche zwischen den winklig gegenüberstehenden Rippen ausgespart bleibt.

Beziehungen: Die schmale Externfurche zwischen den scharfen, einfachen, gewinkelten Rippen unterscheidet die Art von allen übrigen der Gattung.

Phylogenetische Entwicklung: Die Berippung ändert sich wenig; nur die Neigung zur Abplattung der Rippen im Jugendstadium scheint mit der Zeit zuzunehmen. Der Windungsquerschnitt der erwachsenen Schale ist bei den Spätformen (Abb. 8) flacher und hochmündiger als bei

den Frühformen (Abb. 7), so daß das Verhältnis von Höhe : Dicke von 1,2 : 1 auf 1,3 : 1 steigt. Da die Unterschiede, wenn auch deutlich, so doch nicht sehr erheblich sind, wurde von der Aufstellung von Unterarten abgesehen.

***Leymeriella tardefurcata* LEYM. emend.**

Beschreibung: Besonders kennzeichnend für diese von D'ORBIGNY, JACOB u. a. untersuchte Art sind die auf der oberen Flankenhälfte abgeplatteten Rippen, die — wie der Artname besagt — in der Mitte oft eine leichte Delle als Andeutung einer Rippenspaltung tragen. Auf der Externseite münden die Rippen in eine glatte Bahn ein. Diese Bahn kann auf gleicher Höhe wie die Rippen liegen, kann aber auch zwischen ihnen versenkt sein, wobei zu bemerken ist, daß in der Literatur immer nur von letzterem Verhalten die Rede ist, da alle Bearbeiter die Unterart *tardefurcata* im Auge hatten.

Phylogenetische Entwicklung: Die frühen Formen haben einen hochovalen Querschnitt mit abgerundetem, ungefurchem Rücken und breit abgeplatteten Rippen. Bei den späteren dagegen spalten sich die Rippen immer deutlicher auf, und auf der Außenseite senkt sich eine Externfurche ein, die zuerst auf den Alterswindungen auftritt und sich im Laufe der Stammesentwicklung immer mehr gegen die Jugendwindungen vorschiebt.

***Leymeriella tardefurcata anterior* n. subsp.**

Typus: Abb. 9 aus dem unteren Alb des Kanals bei Schwicheldt.

Beschreibung: Die abgeplatteten Rippen münden nicht nur in der Jugend, sondern auch im Altersstadium in ein glattes Externband ein, das in der Mitte des gerundeten Rückens die einzelnen vorgewinkelten Rippen gewissermaßen brückenförmig verbindet. Der Querschnitt ist hochmündig, gerundet.

***Leymeriella tardefurcata tardefurcata* n. subsp.**

- 1925 *Leym. tardefurcata* (LEYM.) D'ORB., SPATH, Gault, S. 84, Abb. 17, Taf. 7, Fig. 1; Taf. 8, Fig. 3. (Hierin Abbildung des Originals und die ältere Literatur.)
 1930 „ „ LEYM., SEITZ, Albien, S. 25, Taf. 4, Fig. 8.

Typus: D'ORBIGNY (1841), Taf. 71, Fig. 4—5, aus dem Alb des Départements Aube.

Beschreibung: Schon im jugendlichen Alter sind die Gehäuse von der vorgenannten Unterart durch die breit abgeplattete Externseite zu unterscheiden; auf der sich die Rippen in einer glatten Externbahn treffen. Von 10 bis 20 mm Durchmesser ab beginnt diese Bahn zwischen den Rippenenden einzusinken, so daß in erwachsenem Zustande eine vertiefte Furche die außen stark vorgezogenen Rippen voneinander trennt.

Tabelle der wichtigsten Unterscheidungsmerkmale.

Art	Unterart	Querschnitt	Skulptur	Rippen	Externseite	
<i>regularis</i>	—	hoch rechteckig	Rippen und Knoten	scharf	ohne Furche	
<i>tarde- furcata</i>	<i>tarde- furcata</i>	gerundet hoch- rechteckig	Rippen	abgeplattet	Rippen nicht aneinander- stoßend	mit breiter Furche
	<i>anterior</i>				ohne Furche	
<i>acuticostata</i>				scharf	mit schmaler Furche	
<i>schrammeni</i>	<i>schrammeni</i>			gerundet	Rippen aneinander- stoßend	scharf- winklig
	<i>anterior</i>		Rippen und Ein- schnürungen		kurzbogig	
<i>keilhacki</i>	<i>keilhacki</i>	hochoval	nur Ein- schnürungen	—	nur weitbogig vorgezogene Einschnürungen	
	<i>anterior</i>					

Schwierig ist die Unterscheidung der Acanthohopliten, die in fast konstanter morphologischer Ausbildung den rasch abändernden *Desmoceras-Leymeriella*-Stamm begleiten. Ich möchte hier folgende vier Typen unterscheiden:

***Acanthohoplites uhligi* ANTH.**

- 1899 *Parahopl. uhligi* n. sp., ANTHULA, Kaukasus, S. 114, Taf. 10, Fig. 1.
 1907 *Ac. trautscholdi* n. sp., SINZOW, Mangyschlak, S. 499, Taf. 4, Fig. 9—17.
 1907 „ *uhligi* ANTH., SINZOW, Mangyschlak, S. 498, Taf. 7, Fig. 9.
 1907 *Parahopl. uhligi* ANTH., COLLET, Vöhrum, S. 523, Taf. 8, Fig. 6—8.
 1907 „ *hanoverensis* n. sp., COLLET, Vöhrum, S. 525, Taf. 8, Fig. 4—5.

Diese Art besitzt unter allen hier genannten die feinsten und am stärksten geschwungenen Rippen, und zwar gilt das für die jugendlichen wie auch für die Alterswindungen, die oftmals auf der Flankenmitte ganz glatt werden. Nur auf der Nabelkante sind schwache Knoten entwickelt. Es scheint, als wenn im Laufe der Stammesentwicklung die Berippung sich verschwächt; wenigstens haben Exemplare, die im Kanal in der Nähe der Eisenbahnbrücke gesammelt wurden, auf den Flanken stärkere Rippen als die in den jüngeren Schichten.

***Acanthohoplites aschiltaensis* ANTH. p. p.**

- 1899 *Parahopl. aschiltaensis* n. sp., ANTHULA, Kaukasus, S. 117, Taf. 10, Fig. 2,4 (nicht 3);
 Taf. 11, Fig. 1.
 1907 *Ac. aschiltaensis* ANTH., SINZOW, Mangyschlak, S. 478, Taf. 6, Fig. 19—21.
 1907 *Parahopl. jacobi* n. sp., COLLET, Vöhrum, S. 520, Taf. 8, Fig. 1—3.
 1907 *Ac. milletianum* D'ORB., WOLLEMAN, Algermissen, S. 38, Taf. 5, Fig. 7.

Die Skulptur dieser Art ist etwas gröber. Die Rippen stehen schon in der Jugend etwas entfernter und sind etwas weniger geschwungen; im Alter werden sie sehr kräftig, sind aber immer noch deutlich vorgeschwungen. Nabel- und Flankenknoten sind in der Jugend zumeist vorhanden.

***Acanthohoplites multispinatus* ANTH.**

1899 *Parahopl. multispinatus* n. sp., ANTHULA, Kaukasus, S. 119, Taf. 10, Fig. 5.

1899 „ *aschilttaensis* n. sp., p. p., ANTHULA, Kaukasus, S. 107, Taf. 10, nur Fig. 3.

1906 „ *tobleri* n. sp., JACOB u. TOBLER, Gault, S. 11, Taf. 2, Fig. 4–6.

1907 *Ac. tobleri* JAC., SINZOW, Mangyschlak, S. 486, Taf. 5, Fig. 14–15.

Diese Art besitzt die größte Skulptur und hat in der Jugend entfernt stehende, gerade Rippen mit zwei Reihen von Knoten. Die Altersskulptur ähnelt sehr der von *Peltoceras*, insbesondere hinsichtlich der bezeichnenden Rückbiegung der Rippen auf der Mitte der Flanken.

***Acanthohoplites milletianus* D'ORB.**

Zu dieser Art möchte ich die mir besonders aus der Tardefurcatenzone vorliegenden Bruchstücke stellen, die im Typus ihrer kräftigen, etwas rückgebogenen Rippen an die vorige Art erinnern, sich aber doch von ihr konstant unterscheiden. Einmal ist der Querschnitt gebläht, halbrund, mit kaum abgesetzter Externseite, zweitens ist die Rückknickung der Rippen und die Einschaltung von Schaltrippen von der Flankenmitte auf das untere Flankendrittel verlegt.

D. Zonenfolge und Paläogeographie.

Aus den oben beschriebenen Aufschlüssen läßt sich unter Berücksichtigung der neuen Durchgliederung des englischen Alb (L. F. SPATH) in Erweiterung früherer Entwürfe von E. STOLLEY (1908) folgende Feingliederung des Unterhalb ableiten:

	Zonen	Subzonen
Oberhalb	<i>Leym. regularis</i>	<i>Hopl. sp. sp.</i>
		<i>Leym. hitzeli</i>
Unterhalb	<i>Leym. tardefurcata</i>	<i>Leym. tardefurcata tardefurcata</i>
		<i>Leym. tardefurcata anterior</i>
	<i>Leym. schrammeni</i>	<i>Leym. schrammeni schrammeni</i>
		<i>Leym. schrammeni anterior</i>
<i>Desm. keilhacki</i>	<i>Desm. keilhacki keilhacki</i>	
	<i>Desm. keilhacki anterior</i>	
Horizont von Clansayes		
Apt		

Bis hinauf zur Zone der *Leym. regularis* schließen die Zonen und Subzonen lückenlos aneinander, da ja alle Formen einer Stammesreihe angehören. D. h. in Wirklichkeit überschneiden sich die Zonen und Subzonen sogar teilweise, da die ausgeschiedenen Unterarten oft auf einer Strecke gemeinsam vorkommen. Das hängt damit zusammen, daß bei großer Variationsbreite eines sich entwickelnden Stammes genetische und systematische Gliederungsprinzipien sich schwer in Übereinstimmung bringen lassen. Eine zu bestimmter Zeit lebende Population ist zwar genetisch einheitlich, muß aber wegen der beträchtlichen Formenunterschiede ihrer extremen Glieder auf verschiedene Arten bzw. Unterarten aufgeteilt werden.

Die stratigraphische Durchgliederung des Unteralb gab Veranlassung, frühere paläogeographische Kartenentwürfe (1933) nochmals zu überprüfen. Das Apt-Unteralb bedeutet ja für das nordwestdeutsche Becken eine Epoche beträchtlicher Verflachung, wobei das Maximum der Regression an die Grenze zwischen Unter- und Oberalb fallen dürfte. Hier liegt in Nordwestdeutschland eine erhebliche Schichtlücke. Mit der Transgression des Minimustons bzw. seiner Äquivalente beginnt die neue Sedimentation; allerdings ist die Schichtfolge immer noch stark kondensiert und unvollständig, wie ein Vergleich mit den englischen Profilen zeigt. Erst im jüngeren Oberalb wird wieder Kontinuität erreicht. Während dieser ganzen Zeitspanne bildete das mitteldeutsche Festland (die Ardennisch-Böhmische Masse) den Südrand des Kreidemeeres. Die Küste ist von einem wechselnd breiten Streifen von Flachwasserfazies begleitet, im Unteralb dem Hils-Sandstein und Osning-Sandstein, im unteren Oberalb dem Gault-Sandstein, im oberen Oberalb dem Flammenmergel, während die küstenferneren Beckenteile eine ziemlich einförmige Tonfazies aufweisen.

Leider sind die Fossilfunde zu spärlich, als daß man überall die Faziesgrenzen in die Zonenfolge einstufen könnte. Aber soviel ist sicher, daß der Hils-Sandstein der Harz Umgebung altersmäßig recht verschieden ist. Im Harzvorland beginnt er ziemlich genau mit der Albunterkante, geht aber wohl kaum durch das ganze Unteralb hindurch, denn bei Fümelse führen die Tone im Hangenden des dort nach Norden auskeilenden Sandsteins *Leym. tardefurcata*. Im Hils beginnt die Sandschüttung wohl schon im Oberapt, da Unterapt-Tone im unmittelbar Liegenden angetroffen wurden. Etwa der Mitte des Sandsteinpakets entstammt *Leym. schrammeni schrammeni* von den alten Eisensteinbauen bei Delligsen; aus den höchsten Lagen liegt von Grünenplan ein *Hoplites* vor, ob *lautus* oder *auritus*, läßt sich beim Fehlen der Außenseite nicht entscheiden. Damit werden die obersten Lagen des Hils-Sandsteins im Hils zu Äquivalenten des Gault-Sandsteins der Egge, wozu die rote Flammung gut paßt.

Im Osning gibt es sandiges Valendis nur in der Gegend südlich Osna-brück; die Küste lag etwa bei Örlinghausen, und erst die Hauterive-

transgression drang bis an das Südende der Egge vor. Die Oberkante des Osning-Sandsteins liegt innerhalb des Unteralb, denn bei Bielefeld führt der Osning-Grünsand, etwa 8 m über der Sandsteinoberkante, *Leym. tarde-*

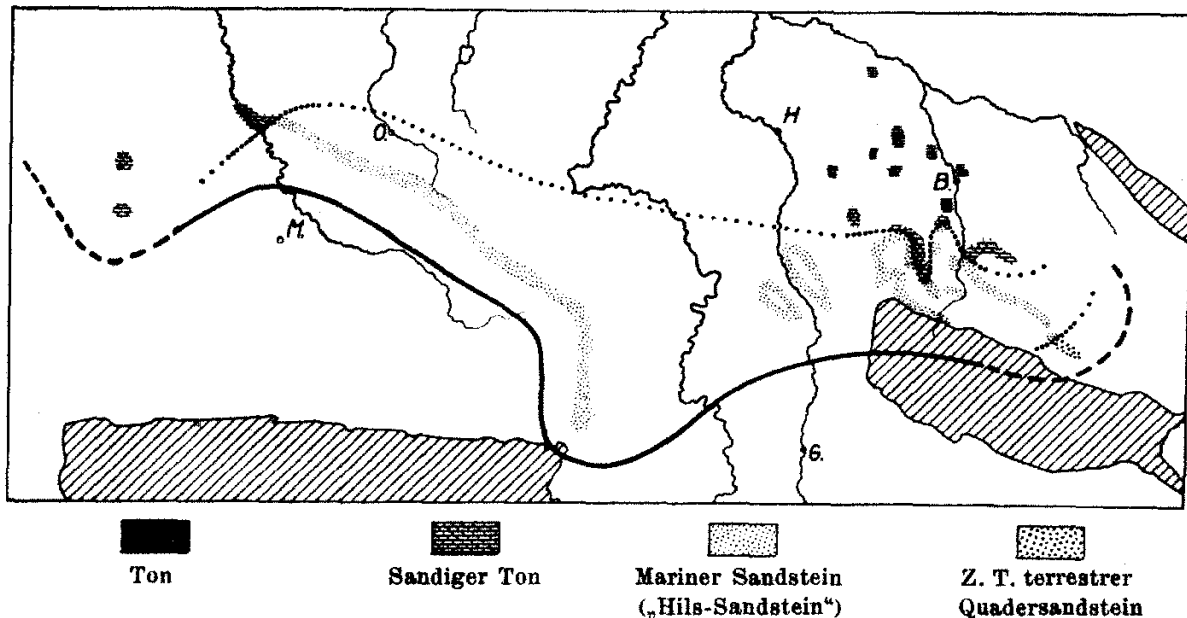


Abb. 10. Paläogeographische Karte des Unteralb.

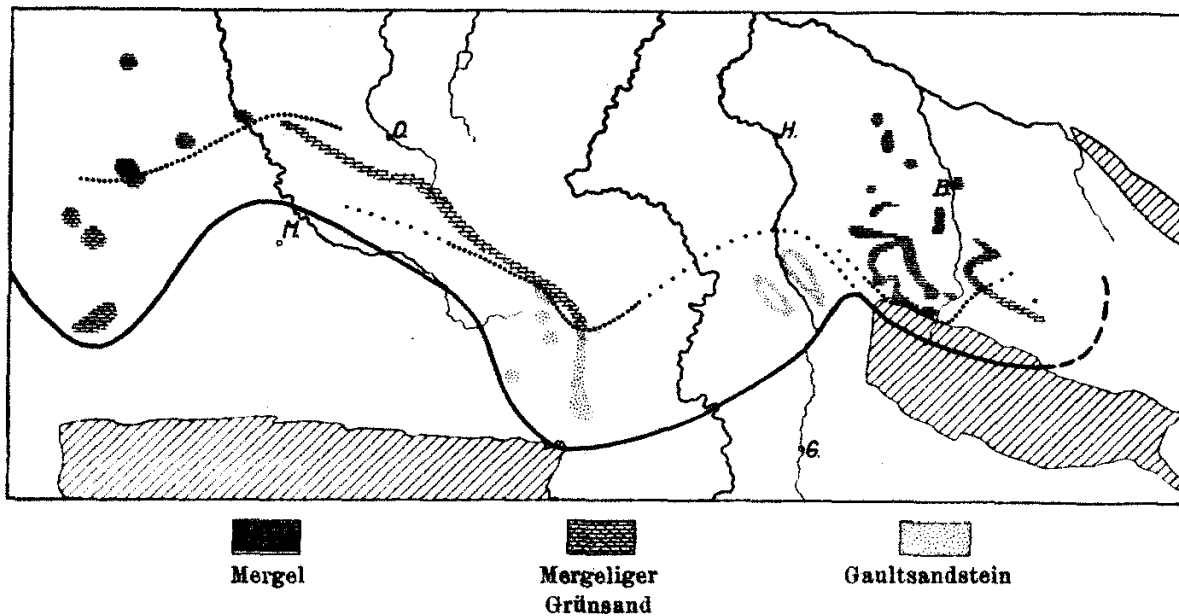


Abb. 11. Paläogeographische Karte des unteren Oberalb (Minimuston).

furcata tardefurcata (nach freundlichst von Herrn W. ALTHOFF zur Verfügung gestellten Funden).

Wie ein Vergleich der Abb. 10—12 erweist, bleiben trotz der Transgression des höheren Alb die größeren paläogeographischen Züge durch

den ganzen Zeitraum erhalten. Der Nordvorsprung der Rheinischen Masse verläuft im Nordosten und Norden konform zu dem großen kimmerischen Abbruch. Von Nordwesten her schiebt sich das tiefe Becken des preußisch-holländischen Grenzgebietes heran, an dessen Rand sich der Osning-Sandstein in einzelne Bänke auflöst und schließlich in sandige Tone verliert. Im Gebiet zwischen der Rheinischen Masse und dem Harz dringt augenscheinlich eine Meeresbucht nach Süden vor, deren Flachseecharakter besonders gut in der Zeit des Minimustons an der Verbreitung des Gault-Sandsteins heraustritt. Daran schließt sich als nächste Bucht wohl das Harzvorland. Das westliche Vorgebirge bildete die Hildesheimer Halbinsel, die allerdings nur im oberen Oberalb an dem starken Sandgehalt

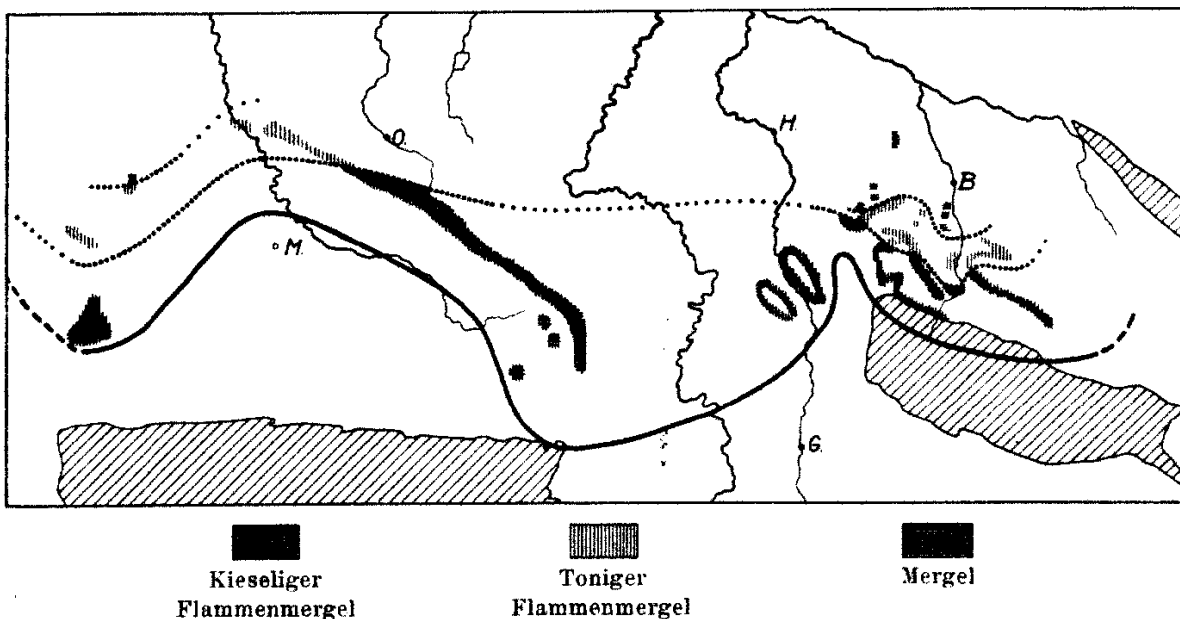


Abb. 12. Paläogeographische Karte des oberen Oberalb (Flammenmergel).

des Flammenmergels vom Heidelbeerenberg östlich Hildesheim nachweisbar ist, kaum dagegen im älteren Alb. Die Nordostbegrenzung der Bucht bildete wahrscheinlich eine Schwelle in der Gegend des Flechtinger Höhenzuges. Zumindest läßt sich das für die Zeit des Neokom nachweisen, denn damals mündete in diese Bucht von Südosten her ein Fluß ein, der die groben Unterkreidequader aufschüttete und in dessen Deltagebiet sich Wurzelböden bis nach Langelsheim vorschoben. Ich möchte vermuten, daß ähnliche Verhältnisse in das Alb hinein andauerten, doch läßt sich dies wegen der vorcenomanen Abtragung im östlichen Harzvorland nicht nachweisen. Als Einzelzug ist erwähnenswert eine mehrfach auftretende Faziesbucht zwischen dem Salzgitterer Sattel im Westen und Elm-Asse im Osten. Es scheint danach, als ob die Achsenlücke des Okertals schon damals als Furche vorgebildet war.

Literaturverzeichnis.

Die ältere paläontologische Literatur siehe in:

- W. KILIAN u. P. REBOUL: Liste bibliographique. Mém. exp. carte géol. Fr., 1920.
- L. F. SPATH: Ammonoidea of the Gault. Palaeontogr. Soc., ab 1921.
-
- W. ALTHOFF u. O. SEITZ: Die Gliederung des Albium in Bielefeld. Abh. Westf. Prov.-Mus. Naturk. 5, S. 5. 1934.
- R. BRINKMANN: Statistisch-biostratigraphische Untersuchungen an mitteljurassischen Ammoniten. Abh. Ges. Wiss. Göttingen, Math.-phys. Kl., N. F., 13, 3. 1929.
- R. BRINKMANN: Monographie der Gattung *Kosmoceras*. Abh. Ges. Wiss. Göttingen, Math.-phys. Kl., N. F., 13, 4. 1929.
- R. BRINKMANN, Paläogeographische Karten über Jura und Kreide in Nordwestdeutschland. Als Mskr. gedruckt. 1933.
- A. KUMM: Die Schichtenfolge im Kanaleinschnitt bei Wenden. Jb. Pr.-Geol. L.-A., 57, S. 14. 1936.
- H. SALFELD: Kiel- und Furchenbildung auf der Schalenaußenseite der Ammonoiden usw. Cbl. f. Min. 1921, S. 343.
- O. SEITZ: Zur Morphologie der Ammoniten aus dem Albien. Jb. Preuß. Geol. L.-A., 51, S. 8. 1930.
- E. STOLLEY: Über zwei neue Faunen des norddeutschen Gault. 14. Jahresber. Ver. Natw. Braunschweig. 1905.
- E. STOLLEY: Die Gliederung der norddeutschen unteren Kreide. Cbl. f. Min. 1908, S. 107 ff.