Zeitschrift
der
Deutschen Geologischen Gesellschaft.

B. Monatsberichte.

Nr. 12. 1921.

Protokoll der Sitzung am 7. Dezember 1921.

Vorsitzender: Herr Pompeckj.

Der Vorsitzende teilt mit, daß folgende Herren als neue Mitglieder der Gesellschaft beizutreten wünschen:

Herr Privatdozent Dr. Julius Pia, Kustos am Naturhistorischen Staatsmuseum in Wien, Burgring 7, vorgeschlagen von den Herren Bärtling, Picard, Dienst;

Herr Dr. R. Wulff, Aachen, Technische Hochschule, vorgeschlagen von den Herren Dannenberg, Semper, Klockmann;

Herr Pater August Padtberg, Freiburg i. Br., Vincentiushaus, vorgeschlagen von den Herren Deecke, Klähn, Pratje;

Herr cand. geol. Bernhard Beschoren, Freiburg i. Br., Geolog. Institut, vorgeschlagen von den Herren Deecke, Klähn, Pratje;

Herr stud. min. Henry W. Lindley, Gießen, Ludwigstraße 37, vorgeschlagen von den Herren Schneiderhöhn, Harrassowitz, Cissarz;

Herr Constans Heinersdorff, Teilhaber der Firma R. Ibach Sohn, Düsseldorf, vorgeschlagen von den Herren Wunstorf, Paeckelmann, Dienst;

Herr Studienrat Dr. Ernst Ruebenstrunk, Nordhausen, Realgymnasium, vorgeschlagen von den Herren Götz, Steuer, Glöckner;

Herr stud. geol. Karl Rode, Berlin-Dahlem, Unter den Eichen 89a, vorgeschlagen von den Herren Janensch, Pompeckj, Reck;

Herr stud. geol. Herbert Rohleder, Berlin NW 52, Paulstr. 11 I, vorgeschlagen von den Herren Janensch, Pompeckj, Reck;

Herr Dr. Arrien Johnsen, ord. Prof. d. Min. u. Petrogr. an der Universität, Berlin N 4, Invalidenstr. 43, vorgeschlagen von den Herren Belowsky, Janensch, Pompeckj.

Die als Geschenk für die Bibliothek eingegangenen Druckschriften werden vorgelegt und besprochen.

Herr Bärtling gibt das Ergebnis der vorgenommenen Neuwahl des Vorstandes und Beirats für das Jahr 1922 bekannt.

Das Wahlergebnis wurde durch die Herren v. Bülow, Dienst, Janensch, Reck, Stieler und Bärtling festgestellt.

Es wurden 459 gültige und 7 ungültige Stimmen abgegeben.

Es erhielten Stimmen:

Als Vorsitzender:

Herr Pompeckj 455 Stimmen, Herr Rauff 2, Herr Beyschlag 1 Stimme.

Als stellvertr. Vorsitzende:

Die Herren Rauff 458, Deecke 452, Sauer, Gagel und Salomon je 2 Stimmen, Bücking und Jaekel je 1 Stimme.

Als Schriftführer:

Die Herren Bärtling 459, Janensch 458, Leuchs 458, Solger 458 Stimmen, Cramer, Schneider und Hess v. Wichdorff je 1 Stimme.

Als Schatzmeister:

Herr Picard 458 Stimmen.

Als Archivar:

Herr Dienst 458 Stimmen.

Als Beiratsmitglieder:

Die Herren Bergeat 456, Buxtorf 456, Krusch 454, Madsen 453, Stille 457, v. Stromer 455, Stremme 451, Suess 451, O. Wilckens 442, Cloos 5, Andree, Broili, Krenkel, v. Seydlitz, Steuer und Wüst je 2 Stimmen, Bornhard, Branca, Haarmann, Hennig, Jaekel, Er. Kaiser, Kalkowski, Klemm, Kranz, Michael, Richert, Richter, Salomon, Schreiter, Schuhmacher, Soergel, Stutzer, Wepfer und van Werveke je 1 Stimme.

Demnach sind gewählt:

Zum Vorsitzenden:

Herr Pompeckj.

Zu stellvertr. Vorsitzenden:

Herr Rauff und
„ Deecke.

Zu Schriftführern:

Herr Bärtling,
„ Janensch,
„ Leuchs,
„ Solger.

Zum Schatzmeister:

Herr Picard.

Zum Archivar:

Herr Dienst.

Zu Beiratsmitgliedern:

Die Herren: Bergeat, Buxtorf, Krusch, Madsen, Stille, v. Stromer, Stremme, Suess und O. Wilckens.

Die neugewählten Mitglieder des Vorstandes und Beirats erklären sich, soweit sie anwesend sind, bereit, die Wahl anzunehmen.

Herr **W. ERNST**, Hamburg, spricht

Über den oberen Gault von Lüneburg.

(Hierzu Tafel XI u. XII.)*)

Durch das Entgegenkommen von Herrn Prof. Gürich wurde es mir ermöglicht, im Herbst 1921 Untersuchungen in der angeblichen Tourtia von Lüneburg vorzunehmen. Dieselben erstrecken sich bisher lediglich auf die im Norden der Stadt gelegenen Zeltbergaufschlüsse und wurden durch die Ungunst der Witterung unterbrochen; jedoch können die wichtigsten Fragen schon heute im wesentlichen als geklärt gelten. Da die gemachten Beobachtungen eine Reihe bislang nicht bekannter Tatsachen ergaben und zu einer nicht unwesentlichen Umdeutung hinsichtlich des Alters der betr. Schichten nötigten, so erschien es zweckmäßig, hierüber bereits jetzt eine vorläufige Mitteilung zu machen.

*) Der Vortrag wurde durch 15 Lichtbilder und eine große Zahl von Belegstücken erläutert. Bei der hier erfolgten Wiedergabe mußten in Ermanglung des Anschauungsmaterials einzelne Stellen etwas ausführlicher behandelt werden.

Im Jahre 1892 hatte GOTTSCHE(7.)[1]) im unteren Teil der Lüneburger Kreide am Zeltberg mächtige, bis dahin nicht bekannte Tonmergel aufgefunden, welche er nach den darin enthaltenen Fossilien und insonderheit den Belemniten, die er als *Belemnites minimus* LIST. bestimmte, für Minimus-Schichten des oberen Gault erklärte. Ein Jahr später glaubte v. STROMBECK (17.) die betreffenden Belemniten als *Belemnites ultimus* D'ORB. und die sie einschließenden Mergel demnach als Tourtia deuten zu müssen. Zweifellos befand sich v. STROMBECK gegenüber GOTTSCHE insofern im Recht, als beiden Autoren zu jener Zeit der *Neohibolites minimus* LIST. vom Zeltberg noch nicht vorgelegen hat, wie dies auch von GOTTSCHE auf der Hauptversammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft in Goslar anerkannt wurde. Der Anwurf, welcher später gegen v. STROMBECK erhoben wurde, „an der etwa 50° geneigten Steinmergelbank hinaufzuklettern und die Belemniten *(Bel. minimus)* unter diesen Umständen abzulesen, sei eine Aufgabe gewesen, die der alte Herr mit seinen 80 Jahren einfach nicht mehr leisten konnte", ist hinfällig aus dem Grunde, weil damals die untersten Schichten der Zeltberg-Kreide noch gar nicht aufgeschlossen waren. Erst einige Jahre später wurde der Weststoß der Zeltberggrube weiter nach W vorgetrieben und die von zahllosen Exemplaren des *Neohibolites minimus* LIST. und seiner Varietäten erfüllten Basisschichten der Kreide sowie die diskordant darunter lagernden dolomitischen Mergel und Steinmergel des mittleren Keupers erreicht. STOLLEY (13, 14, 15) und GAGEL (2, 3, 4, 5, 6) hatten dann Gelegenheit, die Grenzschichten zwischen Keuper und Kreide näher zu untersuchen, kamen aber dabei zu etwas abweichender Auffassung. Während nach GAGELS Untersuchungen die Exemplare des *Belemnites minimus* restlos aufgearbeitet auf sekundärer Lagerstätte in der transgredierenden unzweifelhaften Tourtia liegen und gewisse aberrante Formen unter den Belemniten (STOLLEY hat dieselben jüngst (16) als *Neohibolites minimus* LIST. *var. incisa* beschrieben) auch noch auf die Zerstörung wesentlich älterer Schichten hindeuten, sollen nach STOLLEYS Beobachtungen noch „Spuren von oberem Gault" „in Gestalt einer Abrasionsbildung" an der Basis

---

[1]) Die in Klammern beigefügten Zahlen beziehen sich auf das am Schluß befindliche Literaturverzeichnis.

der Tourtia vorhanden sein, so „daß also die Transgression des Kreidemeeres auch hier im Norden„ „nicht mit dem untersten Cenoman, sondern schon mit oberem Gault beginnt". Trotz der nicht allzu großen tatsächlichen Differenz zwischen den beiderseitigen Anschauungen ist es darüber zu einer ausgedehnten Polemik zwischen den beiden Autoren gekommen, welche jedoch zu einer Förderung der Streitfrage in keiner Weise beigetragen hat. In jüngster Zeit kommen STOLLER (12), v. LINSTOW (9) und STOLLEY (16) auf den Gegenstand zurück, geben aber bei ihren Betrachtungen im wesentlichen die alten Deutungen in neuer Fassung wieder, und STOLLEY zieht gewissermaßen das Fazit unserer zeitigen Kenntnis: „Ohne Zweifel war also bei Lüneburg Minimus-Ton des oberen Gaults als ältester Kreidehorizont entwickelt; ohne Zweifel verdankte derselbe einer Transgression nach langer Festlandszeit seine Entstehung; ohne Zweifel folgte dieser Transgression des Meeres des oberen Gaults in der Grenzzeit von Gault und Cenoman eine kurze Phase der Regression, welche zu mehr oder minder starker Aufarbeitung des eben abgelagerten oberen Gaults und seiner zahlreichen Belemnitenrostren führte, und ohne Zweifel nahm nach dieser Regression wieder der Hauptvorgang der Transgression seinen weiteren, mit steter Vertiefung des Cenomanmeeres verbundenen Fortgang." Nichts hiervon ist letzten Endes ohne Zweifel, wie die folgenden Betrachtungen ergeben.

Was bisher vollkommen übersehen wurde, ist die Tatsache, daß die Zeltberg-Kreide mit einem wohl entwickelten Geröllhorizont beginnt — einem Transgressionskonglomerat, wie es in solcher Ausdehnung und Deutlichkeit nur selten der Beobachtung zugänglich ist. Dasselbe konnte an dem Weststoß des Zementfabrikbruchs (sog. Tongrube der Zementfabrik) auf weite Erstreckung hin freigelegt werden, wurde aber auch in dem etwa 200 m im Streichen der Schichten südöstlich gelegenen Salinenbruch (Sodafabrikbruch, neue Grube der Zementfabrik) erschürft. In beiden Gruben ruht an den in Betracht kommenden Stellen der Betrieb seit einer Reihe von Jahren, so daß größere Aufgrabungen erforderlich waren, bei denen ich in bereitwilligster Weise durch den Präparator des Mineralogisch-Geologischen Staatsinstituts in Hamburg, Herrn P. FESER, und verschiedene andere Herren unterstützt wurde.

An dem über 100 m langen und etwa 8 m hohen Weststoß des Zementfabrikbruchs ist der Abbau der Gault-

mergel bis ± nahe an die im Mittel unter 30—40° einfallende Transgressionsfläche auf dem mittleren Keuper erfolgt, so daß diese — wo nicht bereits durch Regen die darauflagernden Schichten im Laufe der Jahre restlos heruntergespült waren — durch allmähliches Abräumen abgedeckt werden konnte. Zwei größere (von 9 bzw. 17,5 m horizontaler Sprungweite) und mehrere kleine, ± querschlägig verlaufende Verwerfungen durchsetzen die Schichten und bedingen eine Verschiebung derselben derart, daß die den Bruch im W ungefähr begrenzende Transgressionsfläche von N nach S kulissenförmig immer weiter in den Bruch hinein vorspringt. Durch diese Querverwerfungen kommen wiederholt jüngere Schichten in das Streichen der Transgressionsfläche hinein, und es wird erklärlich, daß dort, wo die Verwerfungen hindurchsetzen, Belemniten aus verschiedenaltrigen Schichten in unmittelbarer Nachbarschaft der Transgressionsfläche gefunden werden. Das Streichen der Transgressionsfläche schwankt in ihren verschiedenen, durch die Querverwerfungen zerrissenen und verschobenen Teilen zwischen N 30° W und N 40° W, wendet sich aber in der nordwestlichen Ecke des Bruches jenseits einer etwas spießeckig verlaufenden Verwerfung nach N 70° W, so daß die Schichten hier schräg in die Grubenwand hineinstreichen (vgl. Tafel XI, Fig. 1). In dem größten Teil des Aufschlusses wird die Transgressionsfläche durch die vielfach beschriebene, feste Steinmergelbank des mittleren Keupers gebildet (vgl. Tafel XI, Fig. 2 und die Abbildung bei Gagel, 2, S. 246, Fig. 1), die an vielen Stellen in überaus schöner Weise eine starke Korrosion ihrer Oberfläche und mannigfaltige Anbohrung durch verschiedenartige bohrende Organismen (Muscheln, Spongien, Würmer und Algen) des transgredierenden Kreidemeeres erkennen läßt. Die Bank ist ferner von einem System von Rissen durchzogen, welche dieselbe in große, unregelmäßig-polyedrische Platten zerteilen. Die Risse sind als Schwundspalten zu deuten, die bei der Transgression des Kreidemeeres jedenfalls schon vorhanden waren, wie daraus hervorgeht, daß das hangende Konglomeratgestein bis 10 cm tief in dieselben eindringt. Zum Teil haben die Risse hierbei eine nachträgliche Erweiterung durch Ausstrudelung erfahren, wie an manchen Stellen die gerundeten Ecken und Kanten der Platten zeigen. An anderen Stellen — so namentlich im südlichsten und nördlichsten Teil der Grube — treten weniger

widerstandsfähige, hellblaugraue, grünliche, gelbliche und rötliche dolomitische Mergel an die Transgressionsfläche heran, wodurch eine deutliche, wenn auch schwache Diskordanz zwischen Keuper und Kreide erkennbar wird, welche nach den vorgenommenen Berechnungen 5° nicht übersteigt. Im Salinenbruch endlich konnte schon GAGEL die Auflagerung der Kreide auf hellblaugraue, dolomitische Gipskeupermergel feststellen. Hier ist die unter N 45° W streichende Transgressionsfläche nur auf wenige Meter Erstreckung in der äußersten Südwestecke des durch die ehemalige Zementfabrik geschaffenen Aufschlusses zu beobachten und streicht von dort nach SO unter die Straße „Am Kreideberge" und nach NW unter den Bremsberg des Salinenbruchs und das anstoßende Gartengelände.

In unmittelbarer Überlagerung der Transgressionsfläche fand sich in beiden Aufschlüssen an sämtlichen Stellen, an denen die Schichten noch in ihrem ursprünglichen Verband angetroffen wurden, nun nicht die nach den bisherigen Beobachtungen darauflagernde Anhäufung von korrodierten Rostren des *Neohibolites minimus* LIST., sondern zunächst das erwähnte Transgressionskonglomerat. Dank dem Umstand, daß man im Zementfabrikbruch beim Abbau die Schichten nicht restlos bis auf die Transgressionsfläche entfernt hatte, sondern auf weite Erstreckung hin noch bis über 1 m mächtige Schichten darauf liegengeblieben waren, konnten dort ohne allzu große Erdbewegungen von uns über 250 qm des Konglomerats allmählich abgebaut werden, wodurch ein genauer Einblick in die Zusammensetzung und Geröllführung desselben gewonnen wurde.

Die Mächtigkeit des Konglomerats schwankt im Durchschnitt zwischen 5 und 15 cm, doch steigt dieselbe bisweilen auf 30 cm an, ja es wurden an Stellen, wo einzelne Keuperbänke klippenförmig an die Transgressionsfläche herantraten oder wo letztere in den weicheren Gesteinen rinnen- bzw. strudelförmig ausgekolkt war, Mächtigkeiten bis zu 50 cm gemessen. An anderen Stellen — so namentlich im Salinenbruch und im Zementfabrikbruch nördlich der Hauptquerverwerfung — sinkt die Mächtigkeit noch unter den angegebenen Betrag herab, so daß hier der Horizont nur durch eine dünne Geröllage gebildet wird.

Ähnlich wie die Mächtigkeit des Konglomerats ist auch die Zusammensetzung desselben an den verschiedenen Stellen mancherlei Schwankungen unterworfen, und zwar

sowohl hinsichtlich der Verteilung und der Größe der Gerölle, wie auch in der Beschaffenheit der Einbettungsmasse. In seiner Gesamtheit setzt sich das Konglomerat aus folgenden Bestandteilen zusammen: der Einbettungsmasse, Keupergeröllen, Phosphoriten von dreierlei Beschaffenheit, Brauneisengeröllen, Geröllen von rotem, tonigem Kalk, Geröllen paläozoischer Gesteine und „verschiedenen" Geröllen unbestimmter Herkunft.

Schon die Einbettungsmasse der Gerölle ist an den verschiedenen Stellen der Aufschlüsse nicht einheitlich ausgebildet. In dem südlichen Teil des Zementfabrikbruchs besteht sie zu unterst aus 3—6 cm mächtigen, grünlichen, gelb- bis rostbraun gefleckten Mergeln von geringem, jedoch ungleich verteiltem Sandgehalt, auf die nach oben 5—15 cm tiefrote, schwach sandige Mergel folgen. Die rote Lage keilt nach N ziemlich plötzlich aus und der ganze Horizont wird durch 10—20 cm mächtige, grünliche bis gelbbraune, ± sandige Mergel vertreten, in denen massenhaft Nester und Streifen von Brauneisenmulm lagern, der offenbar auf die Zersetzung von Schwefelkies zurückzuführen ist. In der Nordwestecke der Grube ist endlich die ganze Masse in 10—20 cm Mächtigkeit tiefrot gefärbt, während sie etwas weiter südlich eine mehr rot- bis schokoladenbraune Färbung aufweist. Ob diese Farbenänderungen der Grundmasse auf einer wechselnden Beimengung von aufgearbeitetem, verschiedenfarbigem, feinstem Keupermaterial beruhen oder ob hierbei — wie in den hangenden Minimus-Schichten — sekundären Umsetzungen der die Färbung bedingenden Eisenverbindungen die Hauptrolle zukommt, dafür konnte ich bisher keinen bestimmten Anhalt gewinnen. Sicherlich aber steht die verschiedene Färbung an den einzelnen Stellen in keinem Zusammenhang mit den jeweils im direkten Liegenden auftretenden Keuperschichten, vielmehr sind diese umgekehrt an vielen Stellen — und besonders dort, wo die rote Lage unmittelbar auf hellen Keupermergeln ruht — vom Hangenden her mehr oder minder tief durch Eisenlösungen infiltriert. Die Grundmasse ist im allgemeinen wenig fest, so daß die Gerölle sich leicht aus ihr lösen; vollkommen locker erscheint sie jedoch nur in der Nähe der Tagesoberfläche. An manchen, mehrere Meter unter dem Ausgehenden gelegenen Stellen ist sie durch sekundäre Kalkanreicherung zu unregelmäßig gestalteten, bis 20 cm langen festen Knauern verkittet, in denen kleine und kleinste Bröckchen von

Keupergesteinen und Phosphoriten sowie größere, wohlgerundete Quarzkörner regellos verteilt sind.

Den bei weitem größten Anteil an der Geröllführung des Konglomerats haben Keupergesteine. Vorherrschend sind unter den größeren Geröllen hellgraugrüne, gelblichgrau verwitternde Steinmergel; daneben finden sich in großer Menge solche von dunkelgrauer, rötlicher und blaugrüner Färbung, welche sämtlich vollkommene Übereinstimmung mit den Gesteinen zeigen, die auch heute noch im Liegenden des Geröllhorizonts anstehen. In vielen Fällen sind die Steinmergel von der Oberfläche her mehr oder weniger tief mit Eisenlösungen durchtränkt und zeigen infolgedessen außen häufig eine gelb- bis rostbraune Färbung, die bisweilen oberflächlich sogar den tiefroten Ton der Einbettungsmasse annimmt. Die Gerölle sind vielfach nur ecken- und kantengerundet, weisen aber ebenso häufig eine allseitige, vollkommene Rundung auf. Ihre Oberfläche ist stets mehr oder weniger stark korrodiert und bei der Mehrzahl der größeren Gerölle ± allseitig durch bohrende Organismen in ähnlicher Weise angebohrt, wie dies die Transgressionsfläche auf der Steinmergelbank zeigt. Die Größe der Gerölle schwankt von Erbsengröße bis zu 50 cm Durchmesser. An vielen Stellen liegen sie dicht an- und übereinander gehäuft, sind nur durch wenig Einbettungsmasse voneinander getrennt und bilden, namentlich dort, wo sie besondere Größe erreichen, eine förmliche Blockpackung (siehe Tafel XII, Fig. 2). An anderen Stellen wiegt die Grundmasse vor, und die Gerölle treten nur vereinzelt und dann gewöhnlich in geringerer Größe in derselben auf. Neben den festen Steinmergeln kommen in großer Zahl meist kleine Brocken von weicheren, ähnlich gefärbten, dolomitischen Mergeln vor, die aber bei ihrer geringen Festigkeit und Neigung zu klüftigem Zerfall nur selten vollständig aus dem Konglomerat herauszulösen sind. Ziemlich zahlreiche, meist plattige Gerölle von graugrünen, sandig-dolomitischen Mergeln bis dolomitischen Sandsteinen dürften wohl ebenfalls dem mittleren Keuper entstammen, da sie denjenigen Gesteinen gleichen, welche auf der Schafweide bisweilen als Einlagerungen in den Gipskeupermergeln zu beobachten sind.

Von größerem Interesse ist der zweite Hauptbestandteil des Konglomerats, die Phosphoritgerölle, deren Vorkommen über der Transgressionsfläche bereits Stolley mehrfach erwähnt hat, ohne daß ihnen aber bisher die

nötige Würdigung beigemessen wurde. Dieselben finden sich in geringerer Menge als die Steinmergelgerölle, kommen aber namentlich in den rillenartigen Vertiefungen der Steinmergelbank und neben klippenförmigen Aufragungen einzelner Keuperbänke in großer Anhäufung vor. Im übrigen liegen sie besonders in der basalen Lage des Konglomerats unmittelbar auf der Transgressionsfläche unter der Hauptmasse der Keupergerölle, werden aber, wenn auch etwas weniger zahlreich und in ungleicher Verteilung, auch in dem mittleren und oberen Teile des Konglomerats angetroffen. Nach ihrer petrographischen Beschaffenheit lassen sich zwei in ihrem Aussehen sehr verschiedene Gruppen von Phosphoriten unterscheiden, die dichten und die körnigen Phosphorite, denen sich eine dritte Gruppe anschließt, die petrographisch etwa eine Mittelstellung zwischen den beiden anderen einnimmt und nach ihrem Äußeren nicht immer sicher von jenen zu trennen ist.

An Menge wie an Größe treten die dichten Phosphorite gegenüber den körnigen etwas zurück. Ihre Größe schwankt vom kleinsten Bröckchen bis zu hühnereigroßen Geröllen; vorherrschend sind solche von Haselnuß- bis etwas über Walnußgröße. Die äußere Form der Gerölle ist sehr verschieden. Regelmäßige, kugelige oder ellipsoidische Gestalten, wie sie in ähnlichen Phosphoritvorkommen die Hauptmenge bilden, sind verhältnismäßig spärlich vertreten; manche Stücke geben sich als abgerollte Ausschnitte von Kugeln oder Ellipsoiden zu erkennen. Die meisten Phosphorite aber besitzen ganz unregelmäßige, zumeist gerundet-polyedrische, seltener plattige Gestalten, die vollkommen den Eindruck erwecken, als wenn es sich um unregelmäßig zersprungene und dann wieder stark abgerollte Bruchstücke größerer Phosphorite handelt, wie dies auch daraus hervorgeht, daß in den Fällen, wo größere Fossilien in den Phosphoriten enthalten waren, es sich lediglich um kleine Reste handelte, die von der Außenfläche der Phosphorite abgeschnitten wurden. Die vorherrschende Farbe der Phosphorite, insonderheit die der Oberfläche, ist dunkelgrau bis schwarz, geht aber außen infolge Verwitterung durch alle Abtönungen von Grau allmählich ins Grauweiße oder Gelblichweiße über; daneben finden sich jedoch viel seltener Phosphorite von dunkelbraungrauer bis gelbbrauner Färbung. Bei vielen Stücken — aber nur bei solchen, die in der Nähe der Oberfläche dicht unter der Rasendecke gefunden wurden — ist die weißliche Färbung

auf ein ganz unregelmäßiges System feiner, schwach vertiefter Rinnen und Streifen auf ihrer Außenfläche beschränkt und rührt anscheinend daher, daß hier Pflanzenwurzeln dem Gestein die Phosphorsäure entzogen haben. Wenige Phosphorite sind mit einem weitmaschigen Netz tieferer Rillen überzogen, die wohl nur als Schwundrisse gedeutet werden können. Bei zahlreichen Stücken zeigt die Oberfläche — ähnlich wie diejenige der Steinmergelgerölle — Anbohrungen durch bohrende Organismen (Muscheln und Schwämme), die bald nur vereinzelt auftreten, bald dicht aneinandergereiht die ganze Oberfläche bedecken. Manche der Bohrlöcher dringen tief in das Gestein ein und erweitern sich, unten keulig anschwellend. Die Oberfläche der Phosphorite ist in der Regel auffallend glatt und glänzend und erscheint vielfach wie poliert. Nur durch Verwitterung wird dieselbe matt und etwas rauh. Das Innere der Phosphorite ist bei den unverwitterten Stücken meist etwas heller als die Oberfläche, im Bruch undeutlich splitterig, und die Bruchfläche erscheint fast glatt, bisweilen etwas rauh. Manche Phosphorite geben sich deutlich als abgerollte Bruchstücke oder auch stark abgerollte vollständige Exemplare von Fossilien (Ammoniten, Lamellibranchiaten, Gastropoden und Brachiopoden) zu erkennen, deren Bestimmung indessen infolge der starken Abrollung ungemein erschwert wird; in seltenen Fällen wurden auch phosphatisierte Holzreste beobachtet. Nur wenige der Fossilien ließen eine genaue Bestimmung zu: so *Aegoceras capricornu* Schloth. aus dem Lias γ (vier Stücke), *Amaltheus margaritatus* Montf. aus dem Lias δ (fünf Stücke), *Dumortieria sp.* (*Levesquei*-Gruppe) aus dem Lias ζ (ein Stück), *Harpoceras sp.* (*Aalensis*-Gruppe) aus dem Lias ζ (ein Stück) und *Stephanoceras sp.* (ein Stück einer niedermündigen Form mit zweigabeligen Rippen) aus dem mittleren Dogger. Nach dem Vorkommen dieser Ammoniten ist der Schluß gerechtfertigt, daß die dichten Phosphorite aus aufgearbeiteten Lias- und Doggerablagerungen stammen und aus Bruchstücken von — an anderen Orten in diesen Schichten beobachteten — Phosphoritkonkretionen hervorgegangen sind bzw. erst bei der Umlagerung durch Anreicherung der Phosphorsäure zu Phosphoriten geworden sind. Dieser Nachweis erscheint um so wichtiger, als die genannten Formationsabteilungen bei Lüneburg bisher nicht anstehend beobachtet wurden, während sie aber ehemals hier sicherlich zur Ablagerung

gekommen sein müssen und wahrscheinlich auch heute noch in einiger Entfernung von dem Kern der Zechsteinheraushebung in größerer Tiefe anstehen, wie dies von Stille (11, S. 265) bereits 1911 vertreten wurde. Die Annahme von Stolley, daß „nach einer längeren, die oberste Trias, den gesamten Jura und vielleicht fast die ganze untere Kreide umfassenden Festlandszeit" zuerst wieder „ein transgredierendes Meer des oberen Gault dort Ablagerungen abgesetzt" hat, erfährt also durch den Nachweis von Lias- und Doggergeröllen eine weitgehende Einschränkung.

Häufiger als die dichten Phosphorite finden sich in dem Konglomerat Phosphoritgerölle der zweiten Gruppe, die „körnigen" oder sandigen. Auch erreichen dieselben im Durchschnitt größere Dimensionen, insofern bis faustgroße Gerölle durchaus keine Seltenheiten sind. Die äußere Form der Stücke ist etwas regelmäßiger als die der dichten; es herrschen kugelig-knollige, vielfach mit Auswüchsen versehene oder länglich-gerundete bis unregelmäßig-ellipsoidische Gestalten vor. Viele Gerölle erwecken noch fast den Eindruck primärer Konkretionen und lassen nur geringe Spuren der Abrollung erkennen. Auch haften in diesen Fällen bisweilen noch geringe Reste des Ursprungsgesteins der Konkretionen — eines mittelkörnigen, sehr spärlich Glaukonit führenden, anscheinend durch ein kalkiges Bindemittel etwas verkitteten Sandes — in Rillen und Vertiefungen der Oberfläche. Letztere ist bei der Mehrzahl der Stücke rauh, nur an den vorspringenden Teilen mehr oder minder stark geglättet und dann schwach glänzend; selten beobachtet man auch vollkommene Glättung der Oberfläche. Anbohrung der Gerölle durch Bohrmuscheln findet sich in der Regel seltener als bei den dichten Phosphoriten, dagegen kehrt die unregelmäßige, feine, weißliche Riefung und Streifung der Oberfläche in gleicher Häufigkeit bei den unter der Rasendecke gefundenen Stücken wieder. Die innere und äußere Farbe der Phosphorite schwankt zwischen dunkel- und weißgrau, zwischen grau- oder rötlichbraun und gelblichweiß in allen Abtönungen. Im Querbruch erscheint das Gestein fast wie porphyrisch, indem zahlreiche, glänzende, häufig bis 1, ja zuweilen bis 2 mm große Quarzkörner in eine ± dichte Grundmasse eingesprengt sind. Neben den Quarzkörnern beobachtet man viel spärlicher bis 1 mm große, auffallend frische Feldspäte und ziemlich selten dunkelgrüne Glaukonitkörner. Häufig sind die gröberen Bestandteile sehr

ungleichmäßig in dem Gestein verteilt, indem sie bald unter Zurücktreten der Grundmasse ziemlich dicht aneinandergedrängt liegen, bald nur vereinzelt und unregelmäßig in der Grundmasse auftreten, so daß manche Stellen des Gesteins fast homogen erscheinen. Fossilien sind in den körnigen Phosphoriten sehr viel seltener als in den dichten und zudem sehr schlecht erhalten. Immerhin liegen eine Reihe von Stücken vor, von denen die besseren sich als *Douvilléiceras sp.* (*Martini*-Gruppe), *Oppelia (Adolphia)* cf. *nisoides* Sar. und *Terebratula sp.* bestimmen ließen. Hohlräume in dem Gestein weisen ferner auf das ehemalige Vorhandensein von Belemnitenrostren hin, die sehr wohl zu *Neohibolites Ewaldi* v. Stromb. gehören könnten. Durch das Vorkommen der genannten Ammoniten ist es als sicher erwiesen, daß die körnigen Phosphorite dem Untergault[2]) entstammen, der also gleichfalls bei Lüneburg zur Ablagerung gelangt sein muß, womit die Annahme von Stolley hinfällig wird, „daß ältere Schichten als oberer Gault bei Lüneburg niemals vorhanden waren".

In ähnlicher fazieller Ausbildung (Glaukonitsand mit Phosphoritknollen) und mit den gleichen Fossilien ist der Untergault auch in den von mir aus der weiteren Umgegend von Ahrensburg und Nusse in Schleswig-Holstein beschriebenen und dort außerordentlich häufigen Diluvialgeschieben entwickelt, deren Heimatsgebiet ebenso wie dasjenige der mit ihnen in großer Vergesellschaftung auftretenden Lias- (und bei Ahrensburg und Ötjendorf auch Mittelneokom-) Geschiebe in nicht allzugroßer nordöstlicher Entfernung von ihren heutigen Fundpunkten zu suchen sein dürfte (vgl. Ernst: Jura- und marine Unterkreidegeschiebe aus dem Diluvium Schleswig-Holsteins, diese Zeitschr., Bd. 72, Monatsber., S. 285). Aber auch von Dobbertin in Mecklenburg sind den holsteinischen Geschieben ähnliche Glaukonitsande mit Phosphoriten bekannt, wo sie nach einer handschriftlichen Notiz von Gottsche unmittelbar auf Lias lagern, und auch hier gehören dieselben dem Untergault an, wie die mir daraus vorliegenden Stücke von *Oppelia*

---

[2]) In der Benennung der verschiedenen Stufen der norddeutschen Unter-Kreide schließe ich mich dem Vorgange von Stolley in der Verwerfung der französischen Bezeichnungsweise an und verwende althergebrachter deutscher Überlieferung folgend: Unterneokom = Valanginien, Mittelneokom = Hauterivien, Oberneokom = Barrémien, Untergault = Aptien, Mittelgault = Unteres Albien und Obergault = Oberes Albien.

(Adolphia) cf. nisoides Sar. und *Neohibolites Ewaldi* v. Stromb. beweisen.

Von besonderer Wichtigkeit für das Lüneburger Untergault-Vorkommen ist der Umstand, daß in Vertiefungen oder Bohrlöchern der dichten Phosphorite bisweilen derselbe mittelkörnige, spärlich Glaukonit führende Sand beobachtet wurde, wie er mitunter den körnigen Untergault-Phosphoriten anhaftet, und daß ferner die körnigen Phosphorite in einzelnen Fällen kleine, bis 1 ccm große Gerölle von dichten Phosphoriten teilweise umschließen. Hieraus erhellt, daß die dichten Jura-Phosphorite — wenigstens zu einem Teil — bereits zur Untergault-Zeit aufgearbeitet wurden, um dann später im Obergault zusammen mit den Sedimenten des Untergault nochmals umgelagert zu werden, so daß sie sich heute nicht auf sekundärer, sondern auf tertiärer Lagerstätte befinden. Es folgt ferner, daß nach der Heraushebung der Schichten bei Lüneburg, die wir — nachdem der Nachweis von Lias und Dogger geführt wurde — wohl unbedenklich mit Stille (11, S. 264 f.) in jungjurassische Zeit versetzen dürfen, zuerst wieder das Untergault-Meer seine Sedimente ablagerte. In der langen, seit dem oberen Jura vergangenen Festlandszeit mögen etwa vorhanden gewesene Malmablagerungen von dem Kern der Lüneburger Heraushebung restlos abgetragen worden sein, so daß zur Zeit des Unter- und Obergault lediglich tiefere Juraschichten an die Erosionsbasis herantraten. Das Fehlen von Malmgeröllen in dem Transgressionskonglomerat am Zeltberg braucht also nicht gegen das einstige Vorhandensein des oberen Jura zu sprechen. Durch den Nachweis der Untergault-Transgression wird aber der „Beginn der großen Kreidetransgression“ „hier im Norden“ in eine ältere Zeit zurückverlegt. Daß derselben für das Gebiet des westlichen Baltikums eine sehr viel weitergehende Bedeutung zukommt, werde ich an anderer Stelle näher erörtern. Ohne Zweifel folgte aber der Untergault-Transgression bei Lüneburg vor Ablagerung der oberen Minimus-Schichten — in heute noch nicht näher zu begrenzender Zeit — eine kurze Phase der Regression, welche zu einer mehr oder weniger weitgehenden Zerstörung der gebildeten Gaultsedimente führte, und ohne Zweifel nahm nach dieser Regression der Hauptvorgang der Transgression zur Zeit der oberen Minimus-Schichten seinen weiteren Fortgang.

Von den vorstehend beschriebenen „körnigen“ Phosphoriten weicht die dritte Gruppe von Phos-

phoriten insofern ab, als bei ihnen die Quarzkörnchen in der Regel viel geringere Dimensionen erreichen. Zudem sind diese gewöhnlich viel eckiger und besitzen nicht den lebhaften Glanz wie bei jenen. Neben den Quarzkörnchen treten in geringerer Zahl feine Glimmerschüppchen auf, welche den gröberkörnigen Phosphoriten zumeist fehlen oder doch nur selten bei ihnen vorkommen. Umgekehrt werden bei den vorliegenden Stücken die Glaukonitkörner vermißt. Bei einem Teil der Phosphorite nehmen die Quarzkörnchen unter Zurücktreten der Grundmasse so zu, daß man das Gestein fast als Phosphatsandstein bezeichnen kann. Bei anderen hingegen sind die Quarzkörnchen nur spärlich in der Grundmasse verteilt und die Phosphorite dann oberflächlich nur schwer von den dichten Phosphoriten zu unterscheiden. Besonders charakteristisch für die Phosphorite dieser Gruppe ist das — zumeist jedoch nur spärliche — Vorkommen kleiner, selten bis 1 mm Größe erreichender, hellgelblicher bis rostbrauner Ooide. Dieselben bestehen aus einer mürben, zerreiblichen, stets ±karbonathaltigen, brauneisenschüssigen Masse, deren starke Zersetzung auf die ursprüngliche Beschaffenheit der Ooide keine sicheren Rückschlüsse gestattet. Bei vielen Stücken sind die Ooide vollkommen ausgelaugt und nur noch deren Hohlräume vorhanden, die sich bei genauerer Betrachtung durch ihre rostbraune Auskleidung zu erkennen geben und hierdurch bei häufigerem Auftreten dem Gestein ein fein rostbraun gesprenkeltes Aussehen verleihen. Die Größe der Gerölle bleibt im Durchschnitt immer hinter derjenigen der körnigen Untergault-Phosphorite zurück und erreicht nur selten bis Hühnereigröße. Äußerlich geben sie sich jenen gegenüber zumeist durch ihre sehr viel stärkere Glättung der Oberfläche zu erkennen, doch ist dieselbe fast niemals so glänzend wie bei den dichten Phosphoriten. Durch Verwitterung wird die Oberfläche matt und rauh und die Gerölle zeigen dann große Ähnlichkeit mit den gröberkörnigen Phosphoriten. Die innere und äußere Färbung der Phosphorite schwankt zwischen schwarzgrau und gelblichgrau; seltener beobachtet man auch graubraune Farbentöne. Häufig sind die Gerölle in gleicher Weise angebohrt wie die der dichten Phosphorite. An Fossilien fanden sich *Perisphinctes sp.*, *Pseudomonotis echinata* Sow., *Astarte pulla* Roem. und *Gresslya sp.*, so daß die feinkörnigen Phosphorite jedenfalls dem oberen Dogger entstammen. Gleich den dichten Jura-Phosphoriten

liegen dieselben — wenigstens zu einem Teil — heute im Obergault auf tertiärer Lagerstätte, da auch ihnen bisweilen der mittelkörnige, spärlich Glaukonit führende Sand des Untergaults anhaftet.

Einen weiteren, jedoch ziemlich selten vertretenen Bestandteil des Konglomerates bilden kleine, nur selten über Haselnußgröße erreichende Brauneisengerölle. Dieselben sind gegenüber den bisher behandelten Geröllen mehr als Nebengemengteile zu betrachten, welche nur lokal eine etwas größere Bedeutung gewinnen. Ihre äußere Form ist gewöhnlich unregelmäßig-polyedrisch oder plattig bis krummschalig mit deutlich abgenutzten, jedoch selten stark gerundeten Ecken und Kanten. Die Farbe der Stücke ist sowohl im Inneren als auch an der Oberfläche in der Regel dunkelbraun, bei anderen, je nach dem Grade der Verwitterung, hell- bis gelbbraun. Die Oberfläche ist glatt und glänzend und nur bei den verwitterten Stücken matt und erdig. Im Querbruch wie an den schmalen seitlichen Begrenzungsflächen beobachtet man häufig eine Bänderung, indem dunkel- und gelbbraune, der schaligen Ausbreitung der Stücke parallel verlaufende Lagen miteinander abwechseln. Die Gerölle geben sich dadurch deutlich als Bruchstücke schaliger Geoden zu erkennen. Fossilien wurden in den Brauneisengeröllen nicht gefunden, so daß deren Herkunft nicht sicher zu bestimmen ist. Immerhin liegt es nahe, sie aus dem Lias und Dogger herzuleiten und als Zerstörungsprodukte der in den Tonen dieser Formationsabteilungen weit verbreiteten Toneisensteingeoden zu betrachten. Dieselben eventuell teilweise auch auf jüngere Schichten zurückzuführen, erscheint bei unserer gegenwärtigen Kenntnis nicht angebracht, da für tonig entwickelten Untergault bei Lüneburg kein Anhalt gewonnen wurde.

Häufiger als die Brauneisengerölle finden sich namentlich im südlichen Teil des Zementfabrikbruchs wie im Salinenbruch bis nahezu Hühnereigröße erreichende Gerölle von orange- bis ziegelrotem, weißlich geflecktem, tonigem Kalk, oder auch aus diesem Gestein bestehende, mehr oder weniger abgerollte und schlech erthaltene, isolierte Steinkerne von Fossilien (darunter bis 45 mm große biplikate Terebrateln und ein nahezu 30 mm hohes, unvollständiges Exemplar eines *Spondylus*). Die Gerölle finden sich an einzelnen Stellen in größerer Anhäufung, werden aber andernorts völlig vermißt. Bei der geringen Widerstandsfähigkeit des Gesteins gelingt es

nur schwer, sie vollständig aus dem Konglomerat herauszulösen. Die aus der roten Konglomeratschicht stammenden Stücke sind oberflächlich häufig tiefrot gefärbt, und diese Farbe dringt auch vielfach mehr oder weniger weit in die Gerölle ein. Da sicher bestimmbare Fossilien in diesen Geröllen nicht gefunden wurden, so bleibt ihr genaues Alter ungewiß. Petrographisch erinnert das Gestein am meisten an die orangerote Untergault-Kreide von Helgoland, in der ich bisher die beiden, auch petrographisch etwas verschiedenen Zonen des *Neohibolites Ewaldi* v. Stromb. und des *Neohibolites inflexus* Stoll. nachweisen konnte, von denen namentlich die erstere durch eine erstaunliche Fülle trefflich erhaltener Belemniten ausgezeichnet ist.

Von besonderer Wichtigkeit ist endlich das Vorkommen von Geröllen paläozoischer und kristalliner Gesteine, wie Quarzite, quarzitische Sandsteine, Feldspat führende Sandsteine, Quarze, Hornsteine, Tonschiefer, Granite und Gneise, die im einzelnen noch der genaueren mikroskopischen Untersuchung harren. Dieselben finden sich im Vergleich zu den übrigen Geröllen verhältnismäßig spärlich, immerhin liegt aber eine größere Zahl von ihnen vor. Am häufigsten sind die Quarzgerölle, welche Größen bis zu 50 mm erreichen, eine Größe, die auch von den übrigen Geröllen nicht übertroffen wird. Nur eines der Granitgerölle, das in der gröbsten Blockpackung von 40—50 cm großen Keupergeröllen gefunden wurde, weist einen längsten Durchmesser von 95 mm auf. Bei der nicht unbedeutenden Größe dieser Gerölle erscheint ein Transport derselben aus größerer Entfernung — etwa ein Flußtransport von Fennoskandia her — als ausgeschlossen. Vielmehr dürften auch sie ihren Ursprung in größerer oder geringerer Nähe von Lüneburg haben und von einer, noch zur Gaultzeit vorhandenen, Heraushebung älteren Gebirges im Gebiet des norddeutschen Flachlandes herstammen.

Außer den bisher behandelten Geröllen wurde noch eine Anzahl von verschiedenen Geröllen gesammelt, die sich indessen immer nur vereinzelt finden und deren genaue Herkunft bei ihrer indifferenten petrographischen Natur und dem Mangel an Fossilien nicht sicher zu bestimmen ist. Wenig gerundete Stücke von roten, hell gefleckten, glimmerreichen, bisweilen dünnschichtigen, mürben Sandsteinen mögen der Trias entstammen. Ebenso dürften meist kleine Gerölle von roten, grünlich gefleckten Letten sich auf die gleiche Ursprungslagerstätte zurückführen

lassen; das gleiche gilt für einzelne Gerölle von hellen dolomitischen Kalken, welche undeutliche Fossilreste enthalten. Einstweilen unsicher bleibt die Stellung einiger wenig gerundeter Stücke eines gelblichen, feldspatreichen, sehr spärlich Glaukonit führenden, mürben Sandsteins. Inwieweit derselbe mit den von Gagel (2, S. 244) aus den Bohrungen Königshall I und II beschriebenen, angeblich cenomanen Sandsteinen übereinstimmt, bleibt späteren Untersuchungen vorbehalten. Für letztere ist in der jedenfalls in etwas tieferem Meer gebildeten Schichtenfolge des Lüneburger Cenomans kein Platz, und man wird sie daher auf ihre eventuelle Zugehörigkeit zum Gault einer erneuten Untersuchung unterziehen müssen.

Was nun die Altersbestimmung des Konglomerats betrifft, so war eine solche mangels primär darin enthaltener Fossilien a priori nicht möglich. (Bei einer Anzahl in dem Konglomerat gefundener Haifischzähne muß es dahingestellt bleiben, ob sich dieselben auf primärer oder sekundärer Lagerstätte befinden.) Lediglich der Umstand, daß die Geröllführung an verschiedenen Stellen der Aufschlüsse rasch abnehmend noch in die basalen Lagen der darauf folgenden oberen Minimus-Schichten hinaufreicht und die zahlreichen Belemniten dieser Schichten zum Teil fast unmittelbar auf den Geröllen liegen, erweist es als zweifellos, daß das Konglomerat als das Transgressionskonglomerat der oberen Minimus-Schichten zu betrachten ist.

Die Mächtigkeit der dem Konglomerat auflagernden bunten Mergel der oberen Minimus-Schichten ist recht verschieden. Im Zementfabrikbruch schwankt dieselbe — soweit bis jetzt geschürft wurde — zwischen 0,30 und 0,75 m, während sie im Salinenbruch von 2,50 auf 3,00 m ansteigt. Noch wechselnder ist die Färbung der Mergel an den verschiedenen Stellen der Aufschlüsse, und zwar besonders in ihren basalen Lagen, insofern hier fast sämtliche Farben vertreten sein können, derart, daß Gottsche dieselben in einer handschriftlichen Notiz als „regenbogenfarbige Mergel“ bezeichnet hat. Vorherrschend sind im südlichen Teil des Zementfabrikbruchs in den unteren, 0,10 bis 0,30 m mächtigen Lagen dunkelblaugrüne bis hellgraugrüne, in den oberen Lagen schokoladenbraune bis tiefdunkelrote, gegen das Hangende zu allmählich hell ziegelrot werdende Farbentöne. Die tiefsten blaugrünen, schwach sandigen Mergel sind im frischen Zustand (nur in der Tiefe des Schurfes beobachtet) durch reichlichen Pyritgehalt aus-

gezeichnet, der darin vielfach in bis 1 mm großen Kristallen auftritt. Durch Zersetzung des Pyrits gehen dieselben, je nach dem Grad der Verwitterung, in gelbgrüne, gelb- und rostbraune Mergel über, lassen mitunter auch eine Bänderung durch verschieden gefärbte Lagen erkennen oder die Braunfärbung erscheint innerhalb des grünen Gesteins in unregelmäßigen Streifen und Flecken. Dabei ist diese Zersetzung nicht nur an die Nähe der Tagesoberfläche, sondern in gleicher Weise auch an die Nachbarschaft der Verwerfungen gebunden. An anderen Stellen scheint den Schichten der Pyritgehalt zu fehlen, so daß die Mergel selbst in der Nähe des Ausgehenden eine graugrüne Färbung zeigen. Die Grenze zwischen den grünen und roten Mergeln ist durchaus nicht scharf, vielmehr greift die grüne Färbung an Klüften und Spalten mehr oder weniger weit in die rot gefärbten Schichten hinein, und auch in horizontaler Richtung ist zuweilen ein ziemlich unvermittelter Übergang von einer grünen in eine rote Lage zu beobachten. Graugrüne oder auch weißliche Flecken und Streifen erscheinen aber auch an vielen Stellen inmitten der roten Schichten, und zwar besonders in der Nachbarschaft von Klüften und Spalten sowie in der Umrahmung der zahllos in den Schichten enthaltenen Belemniten und der sonstigen Fossilien. Auf diese Weise erhält das Gestein ein unregelmäßig hell geflecktes und gesprenkeltes Aussehen. An anderen, in einiger Entfernung von der Tagesoberfläche gelegenen Stellen hat gleichzeitig mit der Entfärbung eine Anreicherung an Kalk stattgefunden, indem weiche, zerreibliche, weiß oder schwach rötlich gefärbte, kalkreiche Partien in den roten Mergeln erscheinen, die von etwa 5—8 m Tiefe unter der Tagesoberfläche vielfach zu unregelmäßig gestalteten, bis 15 cm langen, lößkindlähnlichen Konkretionen verhärtet sind. Letztere sind im Innern teils hohl und von mehr oder weniger radial angeordneten, gegen außen sich allmählich schließenden Schwundspalten durchzogen, teils mit einer hellen, zerreiblichen Kalkmasse erfüllt. Im Salinenbruch endlich ist fast die gesamte, bis 3 m mächtige Schichtenfolge rot gefärbt, doch treten auch hier besonders an Klüften und Spalten wie in der Umgebung der Belemniten graugrüne Farbentöne auf. Die roten Mergel liegen hier unmittelbar über dem Konglomerat und sind in ihrer tiefsten Lage noch durch eine spärliche Geröllführung ausgezeichnet. Etwas über der Mitte der Schichtenfolge erscheint hier eine 0,10

bis 0,15 m mächtige grüne Lage, und auch bei dieser greift die Grünfärbung unregelmäßig in die hangenden und liegenden Schichten hinein. Alle diese Verhältnisse deuten darauf hin, daß bei der wechselnden Färbung der Minimus-Mergel weniger primäre Farbenunterschiede vorliegen, als vielmehr sekundäre (oder auch tertiäre) Umsetzungen der die Färbung bedingenden Eisenverbindungen die Hauptrolle spielen.

Im Salinenbruch sind die Minimus-Mergel ebenso wie die unteren 2 m der hangenden Flammenmergel von Lagen und Schnüren von Fasergips und seltener von spätigem Gips durchzogen. Dieselben erreichen bis 5 cm Mächtigkeit und liegen bald in der Schichtfläche, bald setzen sie in allen Richtungen quer durch die Schichten hindurch. Gegen das Ausgehende hin wie in der Nachbarschaft von Spalten ist der Gips häufig zum Teil wieder aufgelöst, so daß die Oberfläche zahlreicher Platten mit rillen- und furchenartigen Lösungsformen bedeckt ist oder doch wie angeätzt erscheint.

Die Fossilführung der oberen Minimus-Schichten ist — abgesehen von den Belemniten und zahlreichen in dem Schlämmrückstand beobachteten, noch nicht näher bestimmten Foraminiferen — recht spärlich und beschränkt sich nach den bisherigen Aufsammlungen auf folgende Formen: *Terebratula biplicata* Sow., *Terebratulina Martiniana* d'Orb., *Inoceramus* sp. cf. *anglicus* Woods (nur in Bruchstücken), *Serpula* sp. (vgl. v. Strombeck, Oberer Gault bei Gliesmarode, diese Zeitschr., Bd. 42, S. 571, Nr. 11) und Stacheln von *Cidaris* sp. Um so erstaunlicher ist der Reichtum an Belemniten, welche in einzelnen Lagen die Mergel geradezu erfüllen und eine förmliche Belemnitenbreccie darstellen. Dieselben gehören sämtlich dem Variationskreis des *Neohibolites minimus* List. an, während der *Neohibolites ultimus* d'Orb. hier sicher vollkommen vermißt wird. Unter der Fülle der wechselnden Gestalten herrschen die Varietäten *subquadrata* Stoll. und *attenuata* Sow. vor. Von diesen ist namentlich die erstere von Wichtigkeit, weil sie — wie Stolley (16) jüngst gezeigt hat — auf die obere Abteilung der Minimus-Schichten beschränkt ist, wie dies — außer an den von Stolley angegebenen Fundpunkten — nach meinen Aufsammlungen auch bei Söhlde (Bez. Hildesheim) der Fall ist. Man wird daher Stolley beipflichten, daß bei Lüneburg „nur die obere Abteilung des Minimus-Tons zur Ablagerung gelangt“

ist. Neben den typischen Formen der *var. subquadrata* Stoll. mit mehr oder weniger subquadratischem, bisweilen sogar seitlich etwas komprimiertem Querschnitt, der annähernd zylindrischen Gestalt und der mäßig gerundeten Spitze, liegen sehr zahlreiche Stücke vor, welche in ähnlicher Richtung variieren, wie die von Stolley als *var. media*, *var. pinguis*, *var. obtusa* und *var. oblonga* beschriebenen Formen. Immer aber ist ihnen der für die var. *subquadrata* so bezeichnende, mehr oder weniger subquadratische Querschnitt eigen, durch den sie sich von den mehr rundlichen Gestalten der unteren Minimus-Schichten unterscheiden. Ich habe sie daher einstweilen als *Neohibolites minimus* List. *var. subquadrata* Stoll. *forma media*, *f. pinguis*, *f. obtusa* und *f. oblonga* aufgeführt[3]). Andere, auf die höheren Lagen der Lüneburger Minimus-Schichten beschränkte und hier sehr häufige Formen (*var. transiens* nov. var.) sind durch eine sehr schwache dorsoventrale Depression des Querschnitts ausgezeichnet und bilden offensichtlich den Übergang zu der nächstjüngeren Art des tieferen Flammenmergels, *Neohibolites Stolleyi* n. sp.

Nach den Untersuchungen Gagels liegen sämtliche Exemplare des *Belemnites minimus* auf sekundärer Lagerstätte in der transgredierenden Tourtia. Ein wesentlicher Beweisgrund für diese Annahme bildete die petrographische Verschiedenheit der den einzelnen Belemniten anhaftenden Gesteinsreste. „Die abgerollten Belemniten (*Belemnites minimus* usw.) stammen z. T. aus roten Schichten, z. T. aus graugrünen, z. T. aus kalkigen, weißlichen Schichten, wie sich aus den anhaftenden Resten des Ursprungsgesteins erkennen läßt; z. T. steckt das feste Ursprungsgestein noch in den Alveolen.“ „Auf Grund dieser Tatsachen muß ich von neuem den . . . . . Nachweis für sicher und unzweifelhaft erklären, daß der *Belemnites minimus* hier ganz gewiß auf sekundärer Lagerstätte liegt . . . . . und aus ganz zerstörten Gaultablagerungen stammt, und zwar aus mindestens drei petrographisch recht verschieden ausgebildeten Gaultschichten.“ Diese Annahme wird dadurch widerlegt, daß die Belemniten auch heute noch in sehr verschieden gefärbten Gesteinen der Minimus-Schichten liegen,

---

[3]) Die Beschreibung und Abbildung dieser Formen wie die der übrigen Belemniten aus dem oberen Gault von Lüneburg wird an anderer Stelle erfolgen.

ja daß die von GAGEL genannten drei Gesteine bisweilen in einem einzigen Handstück zu beobachten sind, indem bald ein Belemnit vollkommen im roten Mergel liegt, bald in dem roten Gestein von einem graugrünen Kranz umgeben ist, der entweder durch eine reduzierende Wirkung der organischen Substanz des Belemniten bedingt oder aber dadurch entstanden ist, daß in der Umgebung des Belemniten reduzierende Lösungen leichteren Zutritt fanden, bald endlich der Belemnit in kalkiges, weißliches Gestein hineinragt, das innerhalb der roten Mergel nach Art der Lößkindlbildung eine sekundäre Kalkanreicherung darstellt (s. oben).

Ein weiterer Beweis für die Aufarbeitung der Minimus-Schichten wurde in der „Korrosion" der Belemnitenrostren gesehen. Nach den bisherigen Beobachtungen liegen dieselben „zerbrochen, abgerollt, korrodiert und von bohrenden Organismen angefressen" in dem Gestein. Ohne Zweifel finden sich die Belemniten — und zumal die größeren Exemplare — in der Regel zerbrochen, aber die Bruchstücke sind allseitig scharfkantig, die zusammengehörigen Stücke liegen dicht aneinander und lassen sich gewöhnlich wieder zu dem vollständigen Belemniten zusammenfügen, sind auch im Salinenbruch häufig durch spätere Gipsausscheidung verkittet. Alle diese Verhältnisse deuten darauf hin, daß die Belemniten erst nach ihrer Ablagerung — etwa bei der Aufrichtung der Schichten — zerbrochen sind. Unter den weit über 5000 aufgesammelten Exemplaren zeigte auch eine kleine Anzahl von Stücken unverkennbare Spuren der Abrollung oder der Anbohrung durch bohrende Organismen. Sicherlich aber war dies nicht häufiger zu beobachten, als es in anderen belemnitenreichen Gesteinen — etwa der Gargas-Mergel vom Mastbruch bei Braunschweig oder des Mucronaten-Senon von Lüneburg — der Fall ist. Auch mag ein weiterer Teil der Belemniten — worauf STOLLEY (16, S. 58) aus Analogie mit anderen, durch häufige Belemnitenführung ausgezeichneten Ablagerungen hingewiesen hat — durch wiederholte Rollung und Umlagerung während der Entstehung des Sediments korrodiert sein, zumal das Meer jedenfalls bei Beginn der oberen Minimus-Schichten noch recht flach war, wie das grobe Transgressionskonglomerat bekundet. Einen sicheren Anhalt hierfür habe ich jedoch bei den Lüneburger Belemniten infolge ihrer häufigen Überkrustung mit sekundär ausgeschiedenem Kalk und Gips nicht gewinnen können. Bei der

Mehrzahl der Belemniten aber — das zeigen die Verhältnisse an Ort und Stelle deutlich — hat die Korrosion andere Ursachen und ist bedingt durch die nach der Aufrichtung der Schichten in diesen erfolgten Lösungs- und Umsetzungsvorgänge. Gagel bezeichnet sämtliche Rostren des *Belemnites minimus* als mehr oder minder stark korrodiert und abgerollt. Das trifft in dieser Verallgemeinerung keineswegs zu, wie schon Stolley dadurch erwiesen hat, daß er „Stücke der *var. attenuata* und der *var. subquadrata* mit anhaftendem roten Ton gesammelt" hat, „die ebenso frisch aussehen wie die meisten Rostren des jüngeren *Bel. ultimoides* von Lüneburg". Mir liegen aus dem vor dem südlichen Teil des Weststoßes im Zementfabrikbruch gezogenen Schurf viele Hunderte von Belemniten vor — und diese Zahl läßt sich durch weiteres Aufsammeln beliebig vermehren — welche nicht die geringste Spur von Korrosion erkennen lassen. Etwa ebensoviele wurden bei dem Freilegen des Transgressionskonglomerates gesammelt. Die Stücke sind sämtlich so frisch und wohlerhalten, und besonders die *var. attenuata* Sow. liegt in so schönen und großen (bis 70 mm langen) und mit der feinsten Spitze versehenen Exemplaren vor, wie sie bisher wohl an keiner norddeutschen Lokalität gefunden wurden. Aber auch die an anderen Stellen im Zementfabrikbruch gesammelten stark korrodierten Rostren der *var. attenuata* und die vergipsten Exemplare dieser Varietät aus dem Salinenbruch sind bis in die zarte Spitze erhalten, so daß eine Rollung und Umlagerung der Stücke völlig ausgeschlossen ist. Nach meinen Beobachtungen ist das Mengenverhältnis zwischen korrodierten und nichtkorrodierten Belemniten einzig und allein abhängig von der Stelle, an welcher die Belemniten aufgesammelt werden. Bei dem Abräumen der Schichten über der Transgressionsfläche im südlichen Teil des Zementfabrikbruchs ergab sich folgendes: Gegen das Ausgehende der Schichten hin (bis etwa 3—5 m unter der Tagesoberfläche) waren fast sämtliche Belemniten korrodiert, in den folgenden 5—8 m unter Tage, d. h. in der Höhe, in welcher die lößkindlartigen Konkretionen liegen, wurden teils frische, teils korrodierte Rostren beobachtet, und zwar zeigte es sich, daß die vollkommen im roten Mergel liegenden Exemplare stets frisch, die von einem entfärbten Kranz umgebenen Stücke zumeist korrodiert waren; in der Tiefe der Grube wurden fast nur frische Belemniten gefunden. Nach den Beobachtungen an anderer Stelle ergab sich,

daß die Korrosion der Belemniten nicht nur von der Nähe der Tagesoberfläche, sondern in gleicher Weise auch von der Nachbarschaft der Verwerfungen abhängig war, insofern dort, wo eine Verwerfung durch die Schichten hindurchsetzt, auch in der Tiefe der Grube fast nur korrodierte Belemniten gesammelt wurden.

In wie weitem Umfang endlich chemische Lösungen und Umsetzungen bei der Korrosion der Belemniten eine Rolle gespielt haben, das zeigten die Verhältnisse im Salinenbruch aufs klarste. Sowohl in den dort 2,50—3 m mächtigen Minimus-Schichten als auch in den liegendsten 2 m des Flammenmergels ist hier bei fast sämtlichen Belemnitenrostren der kohlensaure Kalk oberflächlich oder auch mehr oder weniger weit gegen das Innere fortschreitend durch Gips ersetzt, und die Stücke besitzen infolgedessen ein mehr oder minder stark korrodiertes Aussehen. Auch sind dieselben häufig mit Gips überkrustet und die einzelnen Bruchstücke der Belemniten durch Ausscheidung von Gips in den Zwischenräumen wieder verkittet. Unter den Tausenden der dort aufgesammelten Rostren des *Neohibolites minimus* List. der Minimus-Schichten und von *Neohibolites Stolleyi* n. sp. des Flammenmergels wurden nur wenige frische, wohlerhaltene und nicht vergipste Exemplare gefunden. Auch Gagel hat hier die ersten frischen Belemniten (die er als *Belemnites ultimus* bestimmte) „etwa 2,5 m über der Transgressionsfläche" — also wohl im tiefsten Flammenmergel — gesammelt und in den darunter liegenden Schichten „nur abgerollte Belemniten gefunden, und zwar zwölf sichere *Belemnites minimus* und zahlreiche Zwischenformen". Von der hier so auffälligen Vergipsung der Belemniten wird nichts erwähnt, was seinen Grund wahrscheinlich darin haben dürfte, daß die Schichten zu jener Zeit nur in einem flachen, oberflächlichen Anschnitt entblößt waren und nach meinen Beobachtungen bei der Mehrzahl der Rostren gegen das Ausgehende der Schichten hin der Gips ganz oder teilweise wieder aufgelöst ist, so daß bisweilen nur stark zerfressene oder fast bis zur Unkenntlichkeit entstellte Skelette übrig geblieben sind, welche vollkommen den stark korrodierten Stücken gleichen, wie sie im Zementfabrikbruch an einzelnen Stellen gefunden werden und wie sie Gagel (3. Texttaf., Fig. 17—19) nach einigen besseren Stücken zur Darstellung gebracht hat.

Die im Salinenbruch zu beobachtende „Korrosion" der Belemniten wirft aber auch einiges Licht auf das analoge Vorkommen im Zementfabrikbruch. Daß es sich auch hier zunächst um eine Vergipsung der Belemniten und nachträgliche Auflösung des Gipses handelt, erscheint trotz des ganz ähnlichen Aussehens der korrodierten Belemniten wenig wahrscheinlich, da Gipsausscheidungen in den Minimus-Mergeln des Zementfabrikbruchs überhaupt nicht beobachtet wurden. Vielmehr dürften sulfathaltige, in den Schichten zirkulierende Lösungen — die entweder nur aus der Zersetzung des Pyritgehalts der Minimus-Mergel und des darunter lagernden Konglomerats hervorgingen oder aber auch von außen her ihren Zutritt fanden — die Belemnitenrostren teilweise aufgelöst und den hierbei primär entstehenden Gips gleich mit fortgeführt haben[4]). Durch sekundäre Kalkausscheidung sind die angelösten Belemniten dann größtenteils wieder mit Kalk überkrustet und hierbei nicht selten zwei oder mehrere Rostren fest miteinander verkittet worden. Auffallend ist die Tatsache, daß die stärkste Korrosion der Belemniten hier mit denjenigen Stellen zusammenfällt, an denen in den hangendsten Schichten des Keupers unter der erwähnten Steinmergelbank nicht selten in Klüften und Spalten Ausscheidungen von faserigem Cölestin in bisweilen dezimeterdicken Platten vorkommen. Nach der in den Erläuterungen zur geologischen Karte vertretenen Anschauung entstammt dieser Cölestin den oberen grauen Mergeln der „Tourtia" (= Flammenmergel), wo derselbe nicht selten in riesigen, bis nahezu 1 m Durchmesser erreichenden, ellipsoidischen Knollen auftritt. Von dort ist er angeblich an Klüften und Verwerfungen ausgewandert und an der Keupergrenze wiederum zur Ausscheidung gekommen.

Ein letzter Beweisgrund für die Aufarbeitung der Minimus-Schichten wurde endlich in dem angeblichen

---

[4]) Ähnliche, wenngleich noch weit stärkere, lediglich auf die Zersetzung von Schwefelkies zurückzuführende Korrosionserscheinungen konnte ich vor Jahren im Lias ζ (Dispansus- und Radiosa-Zone) von Dehme bei Porta beobachten, wo die sehr zahlreich in den pyritreichen Kalken vorkommenden Belemniten *(Dactyloteuthis, Cuspiteuthis, Homaloteuthis* und *Megateuthis)* in der Tiefe der Aufschlüsse stets wohlerhalten waren, während sie gegen das Ausgehende hin — dort wo die Schichten allmählich in Brauneisenmulm übergingen — vollkommen zerfressen waren, so daß es nicht gelang, die Rostren vollständig aus dem Gestein zu lösen.

Zusammenvorkommen von *Belemnites minimus* und *Bel. ultimus* gesehen, da nach den Untersuchungen Gagels die „ganz frischen *Belemnites ultimus* sicher in derselben Schicht liegen wie die abgerollten, korrodierten *Belemnites minimus*", und zwar wurden unter 1000 aufgesammelten Belemniten 20 angebliche *Belemnites ultimus* gefunden, die „unmittelbar auf der Transgressionsfläche der Steinmergelbank im Zementfabrikbruch, bzw. in den höchstens 2—5 cm starken Resten der daraufliegenden grauen Tourtiatonmergel" lagen. An anderer Stelle dagegen heißt es, daß im Zementfabrikbruch infolge Abtragung der Tonschicht durch Frost und Regen „jetzt die Belemniten zu Hunderten in den Vertiefungen und Spalten der Steinmergelbank liegen geblieben bzw. zusammengespült waren". Das würde also darauf hinweisen, daß hier die Schichten nicht mehr in ihrem ursprünglichen Verband beobachtet wurden, aus welchem Grunde sich auch wohl das der Transgressionsfläche zunächst auflagernde Konglomerat der Beobachtung entzogen haben dürfte. Man wird daher umsomehr Stolley beipflichten können, daß die Angabe bei Gagel über das Zusammenvorkommen von *Belemnites minimus* und *Bel. ultimus* „jetzt wohl kaum mehr als ein vollgültiger Beweis dafür anzusehen ist, daß dieser *Bel. ultimus* wirklich der phosphoritischen Lage mit den vielen »gerollten« dem *Bel. minimus* ähnlichen Belemniten entstammt, da die Steinmergelbank eine Neigung von 40° besitzt, und infolgedessen aus jüngeren Schichten, welche höher hinauf über dieser Bank anstanden und abgebaut wurden, einige der frischen *ultimus*-ähnlichen Rostren herabgerollt sein und sich mit den korrodierten Rostren gemischt haben können". Als weiterer bei dieser Angabe zu berücksichtigender Faktor kommt die bereits oben angedeutete Tatsache hinzu, daß infolge der die Transgressionsfläche durchsetzenden Querverwerfungen bisweilen Belemniten verschiedenaltriger Schichten in unmittelbarer Nachbarschaft voneinander gefunden werden, — ein Umstand, der bei ungünstigen Aufschlußverhältnissen leicht zu der Annahme führen kann, daß die betreffenden Belemniten ein und derselben Schicht entstammen. Nach meinen Beobachtungen kommen aber die Schichten mit *Neohibolites ultimus* d'Orb. *typ.* überhaupt nicht in die Streichrichtung der Minimus-Schichten hinein, da die größte Verwerfung nur 17,5 m horizontale Sprungweite besitzt, der echte *Neohibolites ultimus* d'Orb. aber erst in den lichten,

kalkreicheren Mergeln etwa 25—30 m über der Transgressionsfläche beginnt. Es könnte sich also bei diesem „Zusammenvorkommen“ lediglich um die damals noch nicht genügend erkannten und auch durch die jüngste diesbezügliche Publikation von Stolley keineswegs hinreichend scharf voneinander unterschiedenen *minimus*- und *ultimus*-ähnlichen Arten handeln, und das wird auch durch die Aufsammlungen in der Geologischen Landesanstalt bestätigt, welche mir in bereitwilligster Weise durch Herrn Professor J. Böhm zugänglich gemacht wurden. Dieselben enthalten vom Zeltberg nur einige wenige echte *Neohibolites ultimus* d'Orb., die noch in den lichten Kalkmergeln der Ultimus-Schichten bzw. den Kalken der „Varians-Schichten“ liegen. Alle übrigen dortselbst befindlichen Belemniten der „Tourtia“ gehören teils zum Variationskreis des *Neohibolites Stolleyi* n. sp., teils zu *Neohib. ultimoides* Sinz. oder zu Zwischenformen zwischen beiden Arten.

Gegen das Hangende zu werden die roten Minimus-Mergel allmählich heller und gehen ohne deutliche Grenze in graue, etwa 3—3,5 m mächtige Mergel über, auf die zunächst schwach rötliche, dann tiefrote Mergel von 3—4 m Mächtigkeit folgen, welche ihrerseits wiederum von mächtigen grauen Mergeln überlagert werden. Die ganze 20 m übersteigende Schichtenfolge ist als Äquivalent der Hochstufe des Obergault, des Flammenmergels, zu betrachten. Die untere Grenze fällt etwa mit dem Beginn der grauen Mergel zusammen, da hier, zunächst spärlich, dann ganze Bänke erfüllend, der *Inoceramus sulcatus* Park. in bis 50 mm großen, jedoch immer mehr oder weniger flachgedrückten Exemplaren auftritt. Zwar wird die genannte Art aus Norddeutschland verschiedentlich bereits aus den oberen Minimus-Schichten angeführt, doch ist sie besonders für den Flammenmergel charakteristisch. Bei Folkestone fällt ihre hauptsächliche Verbreitung in die unteren Schichten des *Upper Gault*, die *zone of Inoceramus sulcatus* (welche als wichtige Leitform außerdem den *Inflaticeras varicosum* Sow. führt), tritt aber nicht selten bereits in dem darunter liegenden, als Übergangsbildung zwischen dem *Lower* und *Upper Gault* betrachteten *junction*- oder *passage-bed* auf, das als bezeichnendes Fossil den *Inflaticeras cristatum* Deluc enthält.

Ein weiterer Grund, die untere Grenze des Flammenmergels an den Beginn der grauen Mergel zu legen, ist in dem Auftreten einer großen Zahl von Belemniten zu sehen.

wie sie den Minimus-Schichten völlig fremd sind, während der Variationskreis des *Neohibolites minimus* List. in diesen Schichten bereits vermißt wird. Die Untersuchung der sehr zahlreichen Belemniten aus den unteren, unter der roten Bank liegenden, grauen Mergeln des Flammenmergels hat ergeben, daß es sich um eine besondere, zwischen *Neohibolites minimus* List. und *Neohib. ultimoides* Sinz. stehende Art handelt, welche von mir an anderer Stelle als *Neohibolites Stolleyi* n. sp. beschrieben wird. Dieselbe ist gleich dem *Neohib. minimus* durch eine große Fülle stark variabeler Gestalten ausgezeichnet, die jedoch sämtlich durch Übergänge aufs engste miteinander verbunden sind. Gegenüber der genannten Art ist sie durch mehr oder minder starke dorsoventrale Kompression des Querschnittes ausgezeichnet, zeigt aber im übrigen ganz ähnliche Variationsrichtungen wie jene, insofern es sowohl zur Ausbildung bauchiger und keuliger *(var. subventricosa* und *var. subclavata)* wie schlank-zylindrischer und verhältnismäßig plumper *(var. tenuis* und *var. humilis)* Rostren kommt, welche sämtlich durch eine mehr oder weniger gerundete Spitze ausgezeichnet sind im Gegensatz zu der mit scharfer Spitze versehenen *var. acuta.* Insonderheit kehrt auch die der *var. attenuata* Sow. eigentümliche Ausbildung der lang ausgezogenen Spitze bei der vorliegenden Art in gleicher Weise wieder *(var. subattenuata).* In der Regel beginnt jedoch der Spitzenansatz bei letzterer sehr viel früher als bei der Mehrzahl der Exemplare des *Neohib. minimus*, so daß die unverlängerten Rostren des *Neohib. Stolleyi* stets geringere Dimensionen aufweisen als die der genannten Art und eine Länge von 35 mm gewöhnlich nicht überschreiten. Dagegen bleibt die *var. subattenuata* des *Neohib. Stolleyi* mit bis 65 mm langen Rostren an Größe nur unbedeutend hinter der *var. attenuata* des *Neohib. minimus* zurück. Neben den häufigeren Formen mit flaschenhalsförmig ausgezogener oder sich mehr allmählich verjüngender Spitze finden sich solche, bei denen die Rostren im Bereich der ausgezogenen Spitze deutlich konvex bleiben. Solche Formen werden durch ihre sehr schlanke Gestalt unter Umständen dem *Neohib. ultimus* d'Orb. etwas ähnlich *(var. pseudo-ultimus)* und können bei oberflächlicher Betrachtung leicht zu Verwechselungen mit ihm Veranlassung geben.

Das Gestein des unteren Flammenmergels ist ein mürber, bisweilen etwas schiefriger, blaugrauer bis grünlichgrauer

Mergel, der in einzelnen Lagen häufig eine deutliche dunklere Fleckung und Streifung erkennen läßt in ähnlicher Weise wie sie der mitteldeutsche Flammenmergel zeigt. Von diesem ist jedoch das Gestein durch das Fehlen des Sand- und Kieselgehaltes ausgezeichnet, so daß man den Lüneburger Flammenmergel wohl als eine Ablagerung in etwas größerer Küstenferne betrachten dürfte. Die Landmasse, die noch zur Zeit des Untergault und zu Beginn der oberen Minimus-Schichten das grobe Material lieferte, scheint also zur Zeit des Flammenmergels bereits restlos eingedeckt bzw. deren Küste weit nach O verlagert zu sein. Im Salinenbruch sind die liegendsten 2 m des unteren Flammenmergels ebenso wie die Minimus-Mergel von zahllosen Schnüren und Adern von Fasergips durchzogen und die zahlreichen Rostren des *Neohibolites Stolleyi* mehr oder weniger weitgehend vergipst.

Außer den genannten Fossilien liegen aus der unteren Abteilung des Flammenmergels bisher lediglich die folgenden Arten vor: *Terebratula biplicata* Sow., *Kingena lima* Defr., *Terebratulina Martiniana* d'Orb., und *Inoceramus* sp. (nur Bruchstücke). Dieselben gehen in die hangenden roten Mergel hinauf, während der *Inoceramus sulcatus* Park. hier bereits vermißt wird. Wie die unteren grauen Mergel des Flammenmergels sind auch die roten Mergel in einzelnen Lagen durch dunkle Fleckung und Streifung ausgezeichnet und enthalten gleich jenen eine große Fülle trefflich erhaltener Foraminiferen, die bisweilen so gehäuft auftreten, daß sie dem Gestein ein weiß getüpfeltes Aussehen verleihen. Bemerkenswert ist zudem das nicht seltene Auftreten von Stielgliedern des *Pentacrinus Zeltbergensis* Wollem. Gewöhnlich sind die Fossilien wie in den roten Minimus-Mergeln mit einem mehr oder weniger breiten, entfärbten, graugrünen oder weißlichen Kranze umgeben, insonderheit ist dies fast immer bei den zahlreich vorkommenden Belemniten der Fall. Letztere, die offenbar Zwischenformen zwischen *Neohibolites Stolleyi* n. sp. und *Neohib. ultimoides* Sinz. darstellen, bedürfen — ebenso wie diejenigen der hangenden grauen Mergel des oberen Flammenmergels — um zu einer sicheren Deutung derselben zu gelangen, noch der weiteren, genau horizontierten Aufsammlung. Erst dann wird man auch an eine kritische Würdigung der von Stolley als *Neohibolites ultimoides* beschriebenen Formen herantreten können, die zweifellos Stücke aus ganz verschiedenen Horizonten umfassen, und zwar sowohl aus sicherem Flammen-

mergel von Helgoland und Lüneburg als auch solche der Tourtia von Salzdahlum und z. T. wohl auch von Lüneburg. Einstweilen scheiden daher die Belemniten für die Altersbestimmung der Schichten wie auch für den stratigraphischen Vergleich als nicht verwendbar aus, und zwar um so mehr, als der mitteldeutsche Flammenmergel bisher erst wenige und schlecht erhaltene Belemniten geliefert hat. Von um so größerer Bedeutung sind daher die Ammonitenfunde, welche in den hangenden grauen Mergeln des Flammenmergels gemacht wurden. Hier finden sich in den etwa 7—12 m über den roten Mergeln liegenden Schichten nicht selten kleine, verkieste, stets mehr oder weniger verdrückte und mit Schwefelkies überkrustete Ammoniten und andere Fossilien, von denen die besser erhaltenen als *Inflaticeras inflatum* Sow., *Inflaticeras Bouchardianum* d'Orb., *Hoplites (Anahoplites)* cf. *splendens*, Sow., *Puzosia Mayoriana* d'Orb., *Scaphites Hugardianus* d'Orb., *Turrilites Bergeri* Brongn., *Baculites* sp. und *Aucellina gryphaeoides* Sow. bestimmt werden konnten. Ohne Zweifel liegt hier also die jüngste Zone des Obergault, die Zone des *Inflaticeras inflatum*, vor, durch deren Nachweis ein großer Teil der am Zeltberge bisher als Tourtia angesprochenen Schichten in den Gault hinabrückt. Die genaue Grenze zwischen Gault und Cenoman konnte infolge Wasserandranges in den Schurfgräben zurzeit noch nicht ermittelt werden. Soviel aber ist sicher, daß bei dem allmählichen Übergang der Mergel des Obergault in die kalkreicheren Schichten der Tourtia von einer „Regression des Meeres in der Grenzzeit zwischen Gault und Cenoman" bei Lüneburg keine Rede sein kann. Vielmehr deutet die fazielle Entwicklung der Schichten von dem groben Transgressionskonglomerat der oberen Minimus-Schichten über die schwach sandigen Mergel dieser Stufe und die sandfreien Flammenmergel zu den kalkreichen Mergeln und Kalken des Cenoman auf die stete Vertiefung des Meeres hin, während gleichzeitig die durch grobe terrigene Zerstörungsprodukte und Glaukonit führende Sande gekennzeichnete Küstenzone sich immer weiter nach NO und O vorschiebt. Der Regressionsphase des Obergaultmeeres im S des niederdeutschen Beckens, die durch das Einsetzen der Flammenmergelfazies gekennzeichnet wird, (vgl. Beck, Tekton. u. paläog. Untersuch. zwisch. Hildesheim und Braunschweig, Abh. d. Preuß. Geol. Landesanst., N. F., Heft 85, S. 42) entspricht hier im N eine Transgression. Das gilt nicht nur für Lüneburg, sondern in gleicher Weise

auch für Heide—Hemmingstedt in Holstein und Jesseni tz in Mecklenburg wie für das westliche Baltikum überhaupt. An beiden Orten kehrt zudem die bei Lüneburg so charakteristische Fazies der roten Gaultmergel in vollkommen gleicher Ausbildung wieder. Aus der Bohrung von Jessenitz enthalten die tiefsten, in der Sammlung der Preußischen Geologischen Landesanstalt befindlichen, sicheren Gaultkerne in zahlreichen Exemplaren sowohl die für die oberen Minimus-Schichten charakteristische *var. subquadrata* Stoll. des *Neohibolites minimus* List. als auch die *var. attenuata* Sow., während von Heide mir bisher nur der *Neohibolites Stolleyi* n. sp. bzw. dessen etwas jüngere zum *Neohib. ultimoides* Sinz. hinüberleitende Mutation zu Gesicht gekommen sind. An beiden Orten ist die Transgression des oberen Gault erwiesen, bei Jessenitz nach Harbort über Keuper (s. v. Linstow, 9, S. 4), bei Heide über roten Tonen permo-triassischen Alters (s. Gagel, 1 und v. Linstow, 9, S. 13). Trotz der vielerorts zu beobachtenden übergreifenden Lagerung des Obergault scheint aber der Obergault-Transgression nicht jene gewaltige Bedeutung zuzukommen, die man derselben bis in die jüngste Zeit beigemessen hat. Nachdem sich bei Ahrensburg und Dobbertin gezeigt hat, daß die dortigen durch Führung von Phosphoritknollen ausgezeichneten Grünsandvorkommen dem Untergault angehören, wird man die zahlreichen ähnlichen Vorkommnisse von Mecklenburg, Pommern und Brandenburg einer erneuten Nachprüfung unterziehen müssen. Für das westliche Baltikum kann es schon heute als feststehend angesehen werden, daß die Obergault-Transgression nur eine weitere Auswirkung der voraufgegangenen Untergault-Transgression bedeutet. Ob die bei Lüneburg angedeutete Regressionsphase vor Ablagerung der oberen Minimus-Schichten nur eine lokale Erscheinung darstellt oder ob ihr eine weitergehende Bedeutung in dem sich seit dem Untergault vollziehenden Transgressionsvorgange zukommt, das zu klären, bleibt künftigen Untersuchungen vorbehalten. Aber auch die Untergault-Transgression im westlichen Baltikum findet ihren Weg vorbereitet, wie die mittelneokomen Geschiebe von Ahrensburg und Ötjendorf (vgl. Ernst a. a. O., S. 288) aufs klarste bekunden. In welchem Umfange freilich das Mittelneokom-Meer vom westlichen Baltikum Besitz ergriffen hat, ist heute noch in Dunkel gehüllt. Die große Häufigkeit der Geschiebe an den holsteinischen Fundplätzen und ihre petrographische Verschieden-

heit weist darauf hin, daß die genannte Stufe hier eine ausgezeichnete Entwicklung erfahren hat. Bei der weitgehenden Ähnlichkeit ihrer Gesteine mit manchen Geschieben des obersten Dogger (Callovien) ist die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, daß dieselben an anderen Orten bisher übersehen — bzw. nicht erkannt — wurden. Wie dem auch sei, welche Ausdehnung das Mittelneokom-Meer hier im N gehabt hat, das eine erhellt deutlich, daß das Wiedereindringen des Kreidemeeres in das „niederdeutsche Becken" nicht gleichmäßig erfolgt, sondern daß sein Vorstoß zunächst jene Gebiete ergreift, welche zur jüngeren Jurazeit am längsten vom Meere beherrscht wurden, die „niedersächsische Bucht" und das „Baltikum", um dann mit fortschreitender Transgression — vielleicht durch kurze Phasen der Regression unterbrochen — immer weitere Landstrecken unter die Bedeckung des Meeres zu bringen und so einer allgemeineren Überflutung Raum zu geben.

Literaturverzeichnis.

1. C. Gagel. Über das Vorkommen von Schichten mit *Inoceramus labiatus* und *Belemnites ultimus*, sowie des ältesten Tertiärs in Dithmarschen und über die tektonischen Verhältnisse dieses Gebietes. Zentralblatt f. Min., Jahrg. 1906, S. 275.
2. — Beiträge zur Kenntnis des Untergrundes von Lüneburg. Jahrb. d. Kgl. preuß. geol. Landesanst. f. 1909, Bd. **30**, I., S. 165.
3. — Über den angeblichen Gault von Lüneburg. Diese Zeitschr. Bd. **61**. 1909. Monatsber. S. *416*.
4. — Bericht über die von den Herren R. Struck, C. Gagel und C. Gottsche geleiteten Exkursionen vor, während und nach der allgemeinen Versammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft in Hamburg mit Bemerkungen über die neuen Funde bei Lüneburg und Hemmoor und das Interglazial von Lauenburg. Diese Zeitschr. Bd. **61**, 1909, Monatsber. S. *430*.
5. — Über den angeblichen Gault bei Lüneburg und die weitere Verbreitung des Gaults nach Norden und Osten. Zentralblatt f. Min., Jahrg. 1909, S. 759.
6. — *Si fecisti, nega!* Eine Beleuchtung von Herrn Stolleys Art der Polemik. Zentralblatt f. Min., Jahrg. 1910, S. 504.
7. C. Gottsche. Oberer Gault bei Lüneburg. Jahreshefte d. naturw. Vereins für d. Fürstentum Lüneburg. Bd. **12**, 1890—1892. Lüneburg 1893. S. 99.
8. K. Keilhack. Erläuterungen zur geologischen Karte von Preußen. Lief. 108, Bl. Lüneburg. 2. Aufl. Berlin 1912.

9. O. v. Linstow, Untersuchungen über den Beginn der großen Kreidetransgression in Deutschland. Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1918, Bd. **39**, II., S. 1.
10. G. Müller, Erläuterungen zur geologischen Karte von Preußen. Lief. 108, Bl. Lüneburg. Berlin 1904.
11. H. Stille, Der Untergrund der Lüneburger Heide und die Verteilung ihrer Salzvorkommen. 4. Jahresber. d. Niedersächs. geol. Vereins f. 1911, S. 263 ff.
12. J. Stoller, Geologischer Führer durch die Lüneburger Heide. Braunschweig 1918, S. 80 ff.
13. E. Stolley, Zur Kenntnis der nordwestdeutschen oberen Kreide. 14. Jahresber. d. Vereins f. Naturw. zu Braunschweig. 1905. Sonder-Abdr. S. 4 f.
14. — Über Spuren von oberem Gault bei Lüneburg. Zentralblatt f. Min., Jahrg. 1909, S. 619.
15. — Nochmals der Gault von Lüneburg. Erwiderung. Zentralblatt f. Min., Jahrg. 1910, S. 336.
16. — Neue Beiträge zur Kenntnis der norddeutschen oberen Kreide. V. Über Gault und Tourtia bei Lüneburg und Helgoland, sowie die Belemniten der norddeutschen Tourtia überhaupt. 13. Jahresber. d. Niedersächs. geol. Vereins f. 1920, S. 45.
17. A. v. Strombeck, Über den angeblichen Gault bei Lüneburg. Diese Zeitschr. Bd. **45**, 1893, S. 489 u. Jahresh. d. naturw. Vereins für d. Fürstentum Lüneburg. Bd. **13**, 1893—1895, S. 85.
18. M. Stümcke, Zur Bodenkunde der Umgebung Lüneburgs. Jahresh. d. naturw. Vereins für d. Fürstentum Lüneburg. Bd. **13**, 1893—1895, S. 97.

Herr **G. BERG** spricht sodann über den **„Mechanismus der Seifenbildung“.**

Zum ersten Vortrag äußern sich die Herren Gagel, Wolff, Pompeckj, Keilhack und der Vortragende, zum zweiten die Herren Krusch, Lennemann, Pompeckj und der Vortragende.

Herr **J. F. POMPECKJ** führt über die

Herkunft der Gerölle von Graniten, Gneisen und Quarziten im Transgressionskonglomerat des Gault von Lüneburg,

welche Herr Ernst durch seine so ergebnisreichen, gründlichen Untersuchungen nachgewiesen hat, das Folgende aus:

Zwischen der Fauna des Mittelkambriums Böhmens und jener Skandinaviens sowie des polnischen Mittelgebirges herrschen die bekannten, auffälligen Unterschiede besonders in den Formen der Paradoxiden und der Ptychopariden (i. w. S.). Sie führen zur Annahme einer trennenden Land-

Fig. 1.

Fig. 2

Fig. 1.

Fig. 2.

Erklärungen zu Tafel XI und XII.

Tafel XI.

Fig. 1. Blick vom Zeltberge über den westlichen Teil des Zementfabrikbruches und die Schafweide („Rotenburger Ländereien") nach Westsüdwesten. Im Mittelgrunde des Bildes der Weststoß des Bruches mit der nach Süden (links) in den Bruch kulissenförmig vorspringenden Transgressionsfläche über dem mittleren Keuper. Links am Rande der am weitesten nach Osten verschobene Teil der Transgressionsfläche; rechts davon unter dem vordersten Hause die abgeräumte Transgressionsfläche mit dem darauflagernden Basalkonglomerat der oberen Minimus-Schichten (Quadrat rechts von der Person); unter der weidenden Kuhherde (mit Rasen bedeckt) der von Gagel (2, S. 246, Fig. 1) wiedergegebene Teil der Transgressionsfläche. In der Mitte des Bildes (im Schatten liegend) die Hauptquerverwerfung; rechts davon (unter dem linken Teil des Gehölzes) der am weitesten zurückspringende Teil der Transgressionsfläche (in zwei hell erscheinenden Quadraten angeschürft); unter dem rechten Teil des Gehölzes (Schattenpartie in dem weiß erscheinenden Keuper-Gaultvorsprunge) der schräg in die Grubenwand hineinstreichende Teil der Transgressionsfläche (vgl. S. *294*).

Fig. 2. Die korrodierte und von bohrenden Organismen des Obergault-Meeres angebohrte Steinmergelbank des mittleren Keupers (vgl. S. *294*).

Tafel XII.

Fig. 1. Diskordante Auflagerung des Transgressionskonglomerates der Minimus-Schichten auf mittlerem Keuper (in schräger Aufsicht gesehen). Über den gekreuzten Hämmern das Transgressionskonglomerat; rechts im Bilde die von Schwundrissen durchzogene Steinmergelbank; in der Mitte und links die hangenden dolomitischen Keupermergel; im Hintergrunde (senkrecht angeschnitten) die Minimus-Mergel. Von links unten nach rechts oben schräg durch das Bild verlaufend eine kleine postunterkretazeische Verwerfung, welche rechts oben im Bereich der Steinmergelbank in eine Flexur übergeht (vgl. S. *295*).

Fig. 2. Das Transgressionskonglomerat (in der Aufsicht gesehen) mit großen korrodierten Steinmergelgeröllen (vgl. S. *297*).

Fig. 1.

Fig. 2

Fig. 1.

Fig. 2.

schranke. Aus vorkambrischer Zeit wurde in die des Kambriums hinübergerettet ein Landrücken, der aus dem Bereich der Nordsee und der jütischen Halbinsel über mindestens das mittlere Norddeutschland gegen SO, gegen den Ostrand des heutigen böhmischen Pfeilers, gegen Oberschlesien und die Karpathen hinzog[1]). Sein Nordostrand strich westlich und südlich an Bornholm vorbei. Im N mag dieses Land mit dem von J. Kiaer für das Unterkambrium geforderten süd- und zentralnorwegischen Lande verbunden gewesen sein. Auf eine solche trennende Schranke, die im Oberkambrium nach S und W zu an Ausdehnung gewonnen haben wird, die dann aber im Silur verschieden weitgehenden Überflutungen unterworfen wurde, sind auch die Unterschiede zwischen den Faunen des böhmischen und des skandinavisch-baltischen Silurs zurückzuführen[2]).

Um die Wende Silur - Devon wurde mindestens der nördliche und nordwestliche Teil dieses uralten Hochgebietes durch die mit der kaledonischen Faltung verbundenen Krustenbewegungen mit dem zum nordeuropäischen und nordatlantisch - laurentischen „Alten - Rotesandstein - Lande" anwachsenden fenno - skandischen Landkern zusammengeschweißt. Die Unterschiede zwischen den unterdevonischen Ablagerungen des Ober- und Unterharzes, die Unvollständigkeit und die petrographische Ausbildung des Unterdevons im Oberharz lassen das nahe Land im N des Harzes mit genügender Deutlichkeit erkennen[3]).

Im mittleren und oberen Devon, im Kulm, im Zechstein, Muschelkalk, durch Lias und Dogger hindurch erfolgten weitere, immer wieder durch Landzeiten unterbrochene Überflutungen von gewiß sehr verschiedener Ausdehnung.

Durch die tektonischen Vorgänge der kimmerischen oder saxonischen Gebirgsbildungen wird gegen Ausgang der Jura-

---

[1]) S. N. Jahrb. f. Min., 1919, S. 332.

[2]) Frech (Leth. pal., Band 2, Karte 2) hat diesem Gedanken durch die Konstruktion seiner silurischen „europäischen Landenge" Ausdruck gegeben.

[3]) Mit auf den Einfluß dieses alten, zum Old-red-Kontinente geschlagenen Hochgebietes ist wohl sicher auch das nach SO gerichtete Umlenken der variskischen Faltung im Osten des Harzes zurückzuführen. Und die Schweißnaht zwischen ihm und dem fenno-skandischen Kern, in einem seit kambrischer Zeit immer wieder auflebenden Troggebiet, fällt wohl mehr oder weniger mit der von Tornquist konstruierten Grenze zwischen dem baltisch-skandinavischen Schilde und dem saxonischen Schollengebiete zusammen, oder liegt dieser wengistens parallel.

zeit ein großer Teil des alten Hochgebietes — etwa im Raume zwischen Weser und Oder — abermals Land und tritt mit den Gebieten des Harzes und der „rheinischen Masse“ in Verbindung. Dislokationen verschiedenen Ausmaßes, welche, wie das weitere Vorland des Harzes, das Eggegebiet und das Weserbergland, so auch dieses Weser—Oder-Land betroffen haben, ermöglichten abtragenden Kräften ein stratigraphisch verschieden weites Tiefgreifen[4]). In der Nachbarschaft des heutigen Lüneburg wurde selbst alter kristalliner Untergrund, vorkambrisches Gestein der alten kambrischen Nordwest-Südostschwelle bloßgelegt, so daß es den Transgressionen der älteren Kreidezeit zum Opfer fallen konnte[5]).

Hochbedeutsam sind somit die Ausblicke auf die Paläogeographie der norddeutschen Flachlandgebiete, welche wir der tiefgründigen Arbeit von Herrn Ernst verdanken.

---

[4]) Man vergleiche die verschieden großen stratigraphischen Lücken zwischen der transgredierenden unteren Kreide und ihrem Liegenden in der Umrahmung des Harzes, in der Sackmulde, im Hilsgebiet, der Egge usw.

[5]) Aus den, wie Herr Ernst hervorhebt, von den Harzer Graniten verschiedenen Granitgeröllen im Lüneburger Gault könnte auch ein anderer Schluß gezogen werden: Nahe der Lüneburger Gegend drangen — wie im Harz — in nachkulmischer Zeit kristalline Massen empor. Die Verwitterung und die Abtragungen der Rotliegend-Zeit gingen bis auf sie hinab, und die Granitgerölle im Gaultkonglomerat entstammen Schuttresten des Rotliegenden, welche durch Abtragungsvorgänge im jüngsten Malm und im tieferen Neokom freigelegt worden waren. Das wäre ein Analogon zu der Erklärung, welche Bräuhäuser für das Vorkommen kristalliner Gesteine in den Tuffen der Urach-Kirchheimer Vulkangruppe gibt; er sieht in ihnen Zeugen von permischen Schuttströmen. Aber: die kristallinen Gemengteile in den Harzer Grauwacken des Kulm weisen auf ein im N des Harzes gelegenes Land hin, in dem vor-oberkarbonische und damit alte, m. E. sehr alte, kristalline Massen — und nicht etwa nur der Umlagerung verfallende Sedimente, wie alter Roter Sandstein und anderes — zur Verfügung gestanden haben. Solche Massen können mehrfach, so auch wieder in der unteren Kreide, als Vorrat für die Bildung sedimentärer Gesteine in Anspruch genommen worden sein.

Nach Genehmigung des Protokolls wird darauf die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

Pompeckj. Schneider. Bärtling.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1921

Band/Volume: 73

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: Monatsberichte der Deutschen Geologischen Gesellschaft 289-323