

Neue Beiträge zur Kenntnis der norddeutschen oberen Kreide, I—IV.

Von E. Stolley in Braunschweig.

Mit Tafel V.

I. Das Alter des Salzberggesteins von Quedlinburg und einiger entsprechender Ablagerungen.

Den Anstoß zu dieser Veröffentlichung hat die kürzlich erschienene Abhandlung von L. BURMESTER¹⁾ über den Salzbergmergel, welche entschiedenen Widerspruch herausfordert, gegeben. Seitdem ich 1897²⁾ das Gestein des Salzberges auf Grund seines Gehaltes an leitenden Cephalopoden und Inoceramen als teils dem Emscher, teils der unteren Granulatenkreide entsprechend festgelegt hatte, hat sich schon 1905 G. BRANDES in anderem Sinne ausgesprochen, d. h. J. BÖHM³⁾ hat es für angebracht gehalten, den Inhalt eines Privatbriefes an G. BRANDES nach dem Tode seines Verfassers zu veröffentlichen, um u. a. dadurch zu beweisen, daß das Salzberggestein in seiner Gesamtheit unbedingt nur der Westfalicus-Kreide des Emschers und nicht auch noch zum Teil der Granulatenkreide zuzurechnen sei. Natürlich können solche, ursprünglich nicht für die Öffentlichkeit bestimmte Gelegenheitsäußerungen, wie der BRANDES'SCHE Privatbrief, nicht den Anspruch erheben, als verbindlich angesehen zu werden, und, mag man auch in besonderen Fällen gut daran tun, beiläufig von ihnen Gebrauch

¹⁾ Die Molluskenfauna des Salzbergmergels (Jahrb. der Kgl. Pr. geol. Landesanst. f. 1914, Bd. 35, Teil II, Heft 1 p. 1).

²⁾ Über die Gliederung des norddeutschen und baltischen Senon usw. pag. 16 - 24 (Archiv f. Anthropologie u. Geologie Schleswig-Holsteins, Bd. II, Heft 2, 1897).

³⁾ Bemerkungen zu Herrn TH. WEGNERS Aufsatz: Die Granulatenkreide des westlichen Münsterlandes (Z. d. d. geol. Ges., Bd. 57, Briefl. Mitteil. pag. 576, 1905).

zu machen, so muß ich es doch für sehr bedenklich erklären, sie als selbständige Veröffentlichung zu verwerten, um gewissermaßen unter ihrem Schutze andere Autoren zu widerlegen. An und für sich könnte freilich den Gründen, welchen G. BRANDES Geltung schaffen möchte, insofern Gewicht beigelegt werden, als BRANDES die Lokalität sicherlich am besten kannte und eingehend studiert hatte. Trotzdem sind dieselben, zumal in ihrer unverbindlichen Form, nicht stichhaltig und auch unschwer zu widerlegen. Letzteres gilt gleichfalls von den sich in ähnlicher Richtung bewegenden Erörterungen L. BURMESTER'S.

G. BRANDES teilte nur wenig Tatsächliches mit. Aus diesem ergibt sich, daß das Salzberggestein weder petrographisch noch faunistisch einheitlich ist; denn BRANDES spricht von unteren weicheren Schichten ohne Belemniten, von einer zweituntersten weichen grauen glaukonitischen Mergelschicht mit *Inoceramus Cripsii* und *I. cardissoides*, von einer ersten festen Bank über letzterer, von mittleren und oberen festen Schichten und Bänken mit Belemniten, alles dieses und anderes freilich leider nicht in einer solchen Klarheit, daß man sich daraus ein Profil der Schichten konstruieren und eine bestimmte Vorstellung von der tatsächlichen Reihenfolge der leitenden Fossilien machen könnte. Von *Inoceramus lobatus* wird gesagt, daß er sich nur oben, von *I. cardissoides* noch, daß er sich weniger in den höchsten, als vielmehr in den mittleren und unteren festen Bänken finde. Von diesem mangelhaften Tatsachenmaterial aus wird die Zurechnung des Salzbergmergels zur *Cardissoides*-Zone als tiefstem Horizont der Granulatenkreide, sowie die von mir vorgenommene Verteilung auf zwei Niveaus mit mangelhaften Gegen Gründen bekämpft und der *Cardissoides*-Zone als Abteilung der Granulatenkreide für den Harzrand überhaupt jede Berechtigung abgesprochen. Solche Behauptungen müssen aber mit ausführlicheren und triftigeren Gründen belegt werden, sonst ist ihre Veröffentlichung vom Übel, wie in diesem Falle.

Es empfiehlt sich, hier noch die älteren Beobachtungen von D. BRAUNS heranzuziehen, der von vielen (10) festen Bänken im weichen Mergel spricht und die Belemniten und *Amm. syrtalis* hauptsächlich in der Mitte, *Amm. clypealis* dort und etwas tiefer festgestellt hat. Von *Amm. tricarinatus* gibt BRAUNS an, daß er den tieferen grauen Schichten entstamme.

Die meisten der übrigen im Gestein des Salzberges reichlich und in wechselnder Verteilung vorkommenden Mollusken können

hier außer acht gelassen werden, da sie für feinere stratigraphische Trennungen belanglos sind. Wie man nun aus der Verteilung der maßgebenden Cephalopoden und Inoceramen, soweit sie sich feststellen läßt, den Schluß ziehen kann, das Salzgestein sei einheitlich und in seinem ganzen Umfange in den Emscher zu stellen, ist völlig rätselhaft. Die angeblich (nach BURMESTER) sich herausstellende Tatsache, daß in ihm ein Übergewicht der Emscher Formen bestehe, könnte solchen Schluß unmöglich rechtfertigen. Liegen Leitformen nicht einer, sondern zweier oder gar mehrerer Horizonte vor, so ist es geradezu eine Ungeheuerlichkeit, zu schließen, daß derjenige Horizont als der allein gültige anzusehen sei, dem die überwiegende Anzahl der Leitfossilien angehört, und daß die auf andere Horizonte weisenden Leitformen dann auszuschalten, sozusagen als überhaupt nicht vorhanden anzusehen seien. Es öffnet sich hier ein Einblick in einen prinzipiellen Standpunkt, der jedes logischen Denkens bar ist und notwendigerweise auf Irrwege führen muß¹⁾. Kommen im Salzberggestein außer Emscher-Fossilien auch solche der unteren Granulatenkreide vor, — wenn auch etwa in der Minderzahl, was noch zu beweisen wäre — so ist der Schluß notwendig, den ich schon 1897 gezogen habe und der u. a. von G. MÜLLER²⁾ und A. DE GROSSOUVRE³⁾ voll angenommen ist, daß der Komplex des Salzberggesteins über die obere Grenze des Emscher hinausgeht und in seiner oberen Abteilung bereits der Granulatenkreide entspricht, und zwar der von G. MÜLLER⁴⁾ zuerst präzisierten Zone des *Inoceramus cardisoides*, *Placenticeras syrtale* und *Hauericeras clypeale*.

Um diese Auffassung hinfällig erscheinen zu lassen, ist von den genannten Gegnern derselben immer die Methode angewandt worden, die Leitfossilien der Granulatenkreide, die sich im Gestein des Salzberges finden, als solche in Mißkredit zu bringen, diejenigen des Emschers dagegen unangetastet zu lassen, d. h. also,

¹⁾ Herrn BURMESTER und Gleichgesinnte verweise ich auf meine diesbezüglichen Erörterungen in den geolog. und paläontolog. Abhandlungen, N. F., Bd. X, Heft 3, pag. 5–8 (205–208), sowie die Erörterungen dieser Abhandlung pag. 95 ff.

²⁾ Gliederung der *Actinocamax*-Kreide im nordwestlichen Deutschland (Z. d. d. geol. Ges., Bd. 52, 1900, Verhandl. p. 38, 39).

³⁾ Recherches sur la craie supérieure, Bd. II, pag. 692.

⁴⁾ Z. d. d. geol. Ges., Bd. 52, 1900, Verhandl. pag. 39.

cf. auch G. MÜLLER: Die Molluskenfauna des Untersenons von Braunschweig und Ilsede, I, pag. 44.

zugunsten einer Meinung mit zweierlei Maß zu messen. Was zunächst die *Inoceramen* anlangt, so darf man von *Inoceramus balticus* J. BÖHM (= *I. Cripsii* aut. pars) füglich absehen, da der Entwicklungsgang und das stratigraphische Verhalten dieser Art oder Gruppe noch keineswegs hinreichend feststeht. Will man sie trotzdem benutzen, so spricht sie ohne Zweifel in höherem Grade für Granulatenkreide als für Emscher. *Inoceramus cardissoides* GOLDF. sodann ist von dem Autor des Namens gerade für eine Form des „Grünsandes von Quedlinburg“ aufgestellt und so charakterisiert und abgebildet worden, daß man über seine Eigenschaften nicht im Unklaren bleibt. Mag er auch durch Übergänge mit *I. subcardissoides* und anderen Formen des Emschers verknüpft sein und auch selbst vereinzelt schon im obersten Emscher vorkommen, wie SCHLÜTER angibt, mag er andererseits auch bis in die Zone der Marsupiten hinaufsteigen, wie dies von G. BODE¹⁾ mit Recht angegeben worden ist, so ist sein eigentliches Niveau, in dem er häufig, ja ständig zu finden ist, doch dasjenige der untersten Zone der Granulatenkreide, die nach ihm den Namen erhalten hat. Findet man also *I. cardissoides* in größerer Zahl der Individuen, wie es am Salzberg der Fall war, so hat man so lange anzunehmen, daß unterste Granulatenkreide vorliegt, bis entscheidende Gegenstände diese Annahme widerlegen.

Solche liegen aber nicht vor. Das Vorkommen des *Inoceramus lobatus* MÜNSTER am Salzberge bestätigt diese Auffassung, und zwar in höherem Grade, als gemeinhin angenommen wird. GOLDFUSS²⁾ bildete auch *I. lobatus* gerade von Quedlinburg ab; SCHLÜTER³⁾ erklärte diese Abbildung als „nichts weniger wie charakteristisch“ und bezog den Namen auf größere Formen des westfälischen und subhercynen Untersenons von der Marsupiten-Zone an bis zur *Binodosus*-Zone hinauf. Er glaubte sich zu dieser Verschiebung berechtigt, da GOLDFUSS auch derartige jüngere Formen eigenhändig als *I. lobatus* bezeichnet habe. Diese Begründung ist aber nicht stichhaltig; denn wohin würde man gelangen, wollte man das Hauptgewicht nicht auf die Urabbildung einer Art, sondern auf alle möglichen anderen, vom ursprünglichen Autor ihr zugerechneten Formen oder Exemplare legen! Das Original zu GOLDFUSS' Fig. 3

¹⁾ 11. Jahresber. d. Ver. f. Naturw. z. Braunschweig, 1899, pag. 154, 155.

²⁾ Petrefacta Germaniae, pag. 113, Tf. 110, f. 3.

³⁾ Cephalopoden der oberen deutschen Kreide, pag. 225, Tf. 39, f. 1, 2 (Palaeontographica Bd. 24).

Tf. 110 ist unbekannt; daß sein Bild „nichts weniger wie charakteristisch“ sei, ist eine unbewiesene Behauptung. Tatsachen dagegen sind, erstens, daß am Salzberge Inoceramen sich finden, welche der Abbildung von GOLDFUSS sehr wohl entsprechen, viel besser, als dem *Inoceramus lobatus* SCHLÜTER des höheren Unter-senon, und zweitens, daß GOLDFUSS seinen *I. lobatus* eben aus dem durch *I. cardissoides* bezeichneten „Grünsande bei Quedlinburg“ beschrieb, SCHLÜTER dagegen von dem seinigen ausdrücklich angibt, daß er dem Emscher fehle und erst von der Marsupiten-Zone an auftrete.

Inoceramus lobatus hat nach GOLDFUSS große Ähnlichkeit mit *I. cardissoides*, besitzt aber keine scharfe Kante zwischen Rücken und Vorderseite und entbehrt der radialen Streifen. Nach der Abbildung besitzt *I. lobatus* erhebliche Wölbung und auf der Hinter-seite der Schale eine ähnlich wie bei *I. cardissoides* durch eine vom Wirbel herablaufende Erhebung in zwei flache Hohlkehlen geteilte Abdachung. Man vergleiche das Bild, welches SCHLÜTER von einem doppelklappigen Exemplar aus dem Granulaten-Quader des Heidelbergs bei Blankenburg gibt, oder andere entsprechend gut ausgebildete Stücke dieses bekannten Fundortes, mit der Ab-bildung von GOLDFUSS und entsprechenden Inoceramen des Salz-berges und man wird erkennen, daß eine Vereinigung der beiden aus erheblich verschiedenen Horizonten stammenden Formen un-zulässig ist, mag man auch der Variation ihren berechtigten Spiel-raum zugestehen. Der *Inoceramus lobatus*, wie SCHLÜTER ihn vom Heidelberge aus höherem Niveau der Granulatenkreide wiedergibt, bildet mit *I. lingua* GOLDF. zusammen einen untrennbaren engen Formenkreis gleichzeitig lebender großer und flacher Formen, denen kleinere und gewölbtere Gestalten, wie der *I. lobatus* GOLDF. vom Salzberge, voraufgingen. Letzterer ist also eine ältere Art, als *I. lobatus* SCHLÜTER, und von dieser paläontologisch wie strati-graphisch zu trennen; ihre Variationen liegen in dem gelegent-lichen Auftreten radialer Streifen, wie bei der jüngeren Art, einer Abschwächung der gleichen Eigenschaft des *I. cardissoides*, dem der gleichzeitige *I. lobatus* GOLDF. näher steht, als der jüngere *I. lobatus* SCHLÜTER. Neben *Inoceramus cardissoides* GOLDF. ist also *I. lobatus* (MÜNSTER) GOLDF. (non SCHLÜTER) als bezeichnendes Fossil des Salzbergmergels zu nennen. Im übrigen hat diese Art keines-wegs als allgemein untersenones Fossil, oder gar, wie L. BURMESTER fälschlich sagt, „nur allgemein für senon bezeichnend“ zu gelten.

Ihrem Vorkommen an anderen Fundstellen als dem Salzberge ist zukünftig besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Mir liegt sie außerdem vom Sudmerberge, wahrscheinlich aus dem Siphonienmergel, der etwa der *Cardissoides*-Zone entsprechen dürfte, vor, und eine ganz ähnliche Form kommt auch noch in dem etwas jüngeren Sudmerberg-Konglomerat, das wahrscheinlich etwa den Marsupiten-Konglomeraten von Blankenburg und Heimburg entspricht, in der diesem Gestein leider eigentümlichen schlechten Erhaltung vor. Auch bei Lüneburg habe ich ihn in unterer Granulatenkreide gesammelt.

Inoceramus lobatus ist daher als ein Fossil der unteren, *Inoceramus lingua* als ein solches der oberen Granulatenkreide zu betrachten. Es empfiehlt sich, die von SCHLÜTER zu *I. lobatus* gestellten Formen der oberen Granulatenkreide nach Art seiner Abbildung Fig. 1, Tf. 39 mit *I. lingua* zu vereinigen und die mit stärkeren Runzeln nach Art der Fig. 2 versehenen neu zu benennen, sei es als Varietät des *I. lingua*, mit dem zusammen und durch Übergänge verknüpft sie vorkommen, oder als neue Art. Von *I. lobatus* sind diese Formen völlig getrennt zu halten.

Außer *Inoceramus cardissoides* und *I. lobatus* und anderen Formen der Gattung kommt am Salzberge noch *I. cycloides* WEGNER vor, den L. BURMESTER und G. BRANDES von dort nicht kennen. Diese Form findet sich nach TH. WEGNER¹⁾ in Westfalen zwar nicht nur in der gesamten Granulatenkreide von der Zone des *I. cardissoides* bis zu derjenigen des *Scaphites binodosus*, sondern auch schon im oberen Emscher, aber sie ist dort nur in den Grenzsichten von Granulaten- und Westfalicus-Kreide häufig, wo sie bankweise zusammengehäuft auftritt. In der Umgegend von Braunschweig findet *I. cycloides* sich in großer Zahl in den Tönen der *Cardissoides*-Zone von Querum neben noch häufigeren Individuen des *I. cardissoides*, zahlreichen Ammoniten und Belemniten der Arten *Placenticeras syrtale*, *Hauericeras clypeale* und *Actinocamax westfalicus-granulatus*; auch in den nächsthöheren Marsupiten-Schichten der Runge'schen Ziegelei bei Braunschweig ist *I. cycloides* noch der häufigste *Inoceramus* neben dem selten gewordenen *I. cardissoides*. Bei Heudeber werden die gleichen leitenden Cephalopoden und Inoceramen der *Cardissoides*-Zone gefunden, ebenso bei Ilsede und Gr. Bülten bei Peine. Auch am Harzrande ist *I. cycloides* ge-

¹⁾ Die Granulatenkreide des Münsterlandes, pag. 162, 226 (Z. d. d. geol. Ges., Bd. 57, 1905).

sammelt worden; H. SCHROEDER nennt ihn vom Sudmerberge und dem Hansastollen am Langenberge bei Harlingerode neben *I. cardissoides* und *H. clypeale*, und mir liegt er aus dem Limonitsandstein des Pfeifenkruges im Goldbachtal bei Blankenburg neben *I. cardissoides typ.*, sowie aus dem Quadersandstein des Heidelbergs bei Blankenburg vor. Die Tone der oberen Granulatenkreide aus der Zone des *Inoceramus lingua* und des *Scaphites binodosus* lassen ihn dagegen gänzlich vermissen. Es ergibt sich also, daß das Hauptlager des *I. cycloides* hier wie in Westfalen die *Cardissoides*-Zone ist und daß sein Vorkommen am Harzrande und insonderheit am Salzberge damit im Einklang steht.

Die häufigsten und bezeichnendsten Ammoniten des Salzberges sind ohne Zweifel *Placenticeras syrtale* und *Hauericeras clypeale* SCHLÜTER. Ein Teil des mir vorliegenden Materials dieser Arten ist von G. BRANDES in den Jahren 1894 und 1896 besonders auf den Hasenköpfen und dem Boderücken des Salzbergzuges gesammelt und Herrn v. STROMBECK geschenkt worden. Ebenso liegt mir ein Gipsabguß des Originalstückes SCHLÜTERS vom Salzberg zu Tf. 15 Fig. 11, 12 vor. Als ich im Jahre 1897 das Salzberggestein behandelte, konnte die Eigenschaft dieser Ammoniten als Leitformen einer engeren Zone der norddeutschen Kreide noch nicht festgestellt werden, und auch die in Frankreich gesammelten Erfahrungen ließen damals noch im Stich. Es lag nahe, aus den Angaben über das Vorkommen von *A. syrtalis* und *A. clypealis* zusammen mit *A. texanus* in Frankreich auf ein dem oberen Emscher entsprechendes Alter der ersteren beiden Formen zu schließen. Inzwischen ist hinreichend sicher festgestellt worden, daß in Westfalen, am Sudmerberge bei Goslar, am Langenberge bei Harlingerode und bei Ilsede diese Arten leitende Fossilien der *Cardissoides*-Zone als der untersten der Granulatenkreide sind, ein Ergebnis, welches für Westfalen durch TH. WEGNER¹⁾ und durch meine neueren Aufsammlungen für Querum²⁾ und Heudeber vollauf bestätigt und befestigt wird. Freilich wäre ein vereinzelt Vorkommen beider Arten schon im obersten Emscher wohl möglich, wie umgekehrt tatsächlich der sonst jüngere und für die Zone des *Inoceramus lingua* und des *Scaphites binodosus* leitende *Hauericeras pseudo-Gardeni* vereinzelt

1) Die Granulatenkreide des Münsterlandes, 1905.

Die geol. Verhältnisse des Kreises Recklinghausen, p. 17.

2) A. WOLLEMAN: Die Fauna des Untersenons von Querum bei Braunschweig (Centralbl. f. Mineralogie etc. 1904, Nr. 7, pag. 33).

schon in der *Cardissoides*-Zone von Querum anzutreffen ist und in gleicher Weise auch am Salzberge nicht fehlt; aber tatsächlich ist dies für *Placenticeras syrtale* und *Hauericeras clypeale* bisher nirgends nachgewiesen worden. Solche etwaigen Vorläufer und Nachzügler, mit denen stets gerechnet werden muß, würden übrigens den Wert dieser oder anderer Arten als leitender Fossilien durchaus nicht beeinträchtigen, obwohl man bis zum Überdruß solche vereinzelte Beobachtungen, mag es sich um Ammoniten, Belemniten oder Inoceramen handeln, als Gegenbeweise gedankenlos gemißbraucht finden kann. BURMESTER macht sich die Sache wiederum sehr leicht, indem er meine ältere Feststellung des Zusammenvorkommens von *A. syrtalis* und *A. clypealis* mit *A. texanus* in Frankreich übernimmt, und unter Identifizierung des französischen *Coniacien* mit dem deutschen Emscher *A. texanus* augenscheinlich für eine Leitform des Emscher hält, obwohl ein Studium der grundlegenden Monographie A. DE GROSSOUVRE'S über die obere Kreide ihn hätte belehren müssen, daß die Zone des *A. texanus* in Frankreich nicht dem *Coniacien*, sondern schon dem *Santonien* zugeordnet wird und außer *A. syrtalis* und *A. clypealis* nicht den *Actinocamax westfalicus*, sondern den *Act. granulatus* enthält. Im obersten *Coniacien* vertreten *A. Emscheris* und *A. pseudo-texanus* den jüngeren *A. texanus* und werden hier von *Act. westfalicus* begleitet.

Aus allem ergibt sich mit Bestimmtheit, daß *A. syrtalis* und *A. clypealis* sich bisher als völlig horizontfeste Fossilien der untersten Granulatenkreide, der *Cardissoides*-Zone, erwiesen haben und daher auch am Salzberge als solche zu gelten haben, wo sie die häufigsten, mir allein in 8 resp. 14 Exemplaren vorliegenden unter den dort überhaupt vorkommenden Ammoniten sind.¹⁾ Bei der größeren und entscheidenderen Rolle, welche also den Ammonitenarten

¹⁾ A. DE GROSSOUVRE möchte (loc. cit. pag. 157 u. 175) sonderbarerweise den von BRAUNS vom Salzberg abgebildeten *Amm. clypealis* in die Nähe von *Puzosia corbarica* ziehen und meint, daß er nichts mit dem westfälischen *A. clypealis* SCHLÜTER zu tun haben könne. Tatsächlich variiert *Amm. clypealis* aber am Salzberg derart, daß die Berippung auch so, wie BRAUNS sie wiedergibt, zur Ausbildung gelangt. Dieses Bild ist also, wenn es auch nicht der Mehrzahl der Individuen und der normalen Skulptur entspricht, doch zutreffend und insofern nicht unwichtig, als es am besten zeigt, wie die meist viel schwächere Skulptur der meisten Individuen im Grunde aufzufassen ist. Wie es aber möglich ist, diese Form mit *Puzosia corbarica* zu vergleichen, bleibt unerfindlich.

Placenticeras syrtale und *Hauericeras clypeale* im Vergleich mit *Inoceramus cardissoides* ganz allgemein für die unterste Zone der Granulatenkreide zugebilligt werden muß, empfiehlt es sich, diese Zone vorwiegend nach diesen ersteren Leitfossilien zu benennen, worauf an anderer Stelle noch zurückzukommen sein wird.

Es bedarf nach vorstehenden Erörterungen eigentlich nicht mehr der Belemniten, um zu beweisen, daß ein Teil des Salzberggesteins der *Cardissoides*-Zone des Granulaten-Senons angehört, L. BURMESTER wie G. BRANDES also mit ihrer Auffassung einer einheitlich dem Emscher zuzurechnenden Ablagerung im Unrecht sind; aber es liegen dennoch Gründe vor, auch die Belemniten nochmals heranzuziehen; denn diese sind es gerade, welche am klarsten zeigen, daß das Salzberggestein nicht, wie man nach dem nunmehr erwiesenen Vorherrschen von Fossilien der untersten Granulatenkreide mit BURMESTER'SCHER Logik vielleicht annehmen möchte, ganz unterste Granulatenkreide sein kann. In der Tat wird der mit den nötigen Kenntnissen versehene Geologe, welcher im Salzberggestein Fossilien sammelt oder es in Sammlungen untersucht, abgesehen von unmaßgeblichen Resten vor allem auf Leitformen der *Cardissoides*-Zone stoßen, auf *I. cardissoides* und *I. lobatus*, auf *Placenticeras syrtale* und *Hauericeras clypeale*, und wird dadurch den Schluß zu ziehen geneigt sein, daß das Salzberggestein der *Cardissoides*-Zone entspreche. Erst die außerordentlich viel selteneren Arten *Peroniceras subtricarinatum*, *Inoceramus Böhmi* und *I. involutus*, und vor allem der immerhin etwas häufigere *Actinocamax westfalicus* können ihm zeigen, daß auch ältere Schichten vertreten sind; denn letztere Art ließ sich immerhin bei einiger Ausdauer im Laufe wiederholter Besuche der Lokalität noch finden und ist auch in verschiedenen Sammlungen vertreten, während die übrigen Emscher-Arten nur ganz vereinzelt gefunden worden sind, obwohl der Salzberg in früheren Jahrzehnten ein sehr bekannter und viel besuchter Ort war.

Im Jahre 1897 habe ich gezeigt, daß unter den im ganzen wenig zahlreichen Belemniten vom Salzberge die meisten zu *Act. westfalicus* des Emschers und nur wenige zu *Act. westfalicus-granulatus* und zu *Act. verus* gehören. Wesentliches neues Material ist mir inzwischen nicht zu Gesicht gekommen. Auch diese Belemniten bestätigen durchaus das Ergebnis, daß Emscher und *Cardissoides*-Zone vorliegen. Was G. BRANDES am Schluß seines von J. BÖHM veröffentlichten Privatbriefes (pag. 538) über das Vor-

kommen von *Act. westfalicus* und *Act. westfalicus-granulatus* mit *I. cardissoides* in den oberen Schichten sagt, beruht nicht auf eigener Beobachtung, wie sich aus seinen Bemerkungen pag. 577: „meine Stücke — ich besitze kein vollständiges — entstammen den mittleren festen Bänken“, ergibt, und ist daher eine vage Annahme, zumal da die älteren Stücke der verschiedenen Sammlungen sämtlich keine genauere Niveauangabe besitzen. BRANDES wußte in Wirklichkeit nichts über die Reihenfolge der Belemniten am Salzberge. Es spricht aber alles dafür und nichts dagegen, daß der Salzberg, der übrigens alles andere als ein „Normalprofil“ ist, in der Verteilung und Reihenfolge seiner spärlichen Belemniten von den überall sonst gemachten Erfahrungen keine Ausnahme bildet. Die Übergangsformen zwischen *Act. westfalicus* und *Act. granulatus* sind gerade für die seit 1900 von G. MÜLLER präzierte *Cardissoides*-Zone außerordentlich bezeichnend; in tieferen Schichten, also solchen des Emschers, ist sie bisher nicht beobachtet worden. *Act. westfalicus-granulatus* ist also eine sichere Leitform der untersten Granulatenkreide.¹⁾

BURMESTER sieht in einem schon 1897 (l. c. pag. 237 unten) von mir bestimmten *Act. westfalicus* der EWALD'SCHEN Sammlung aus der Nähe der Altenburg bei Quedlinburg einen Beweis gegen meine Auffassung. Ich erwähnte dort als Fundort nach der EWALD'SCHEN Etikette: „Die Mergelsande neben der Altenburg bei Quedlinburg. BURMESTER zitiert zunächst falsch: „aus den Mergelsanden der Altenburg bei Quedlinburg“ und behauptet dann, es könne sich hier nur um oberste Salzbergsschichten handeln, in denen

¹⁾ Was ich 1911 (loc. cit. pag. 7) beiläufig über die Leitform der *Cardissoides*-Zone und die Mutationen des *Act. granulatus* innerhalb der Granulatenkreide gesagt habe, ist insofern zu berichtigen, als *Actinocamax westfalicus-granulatus* selbst und nicht eine Übergangsform von ihm zum *Act. granulatus* der Marsupiten-Zone für die *Cardissoides*-Zone bezeichnend ist. Der von G. MÜLLER als oberste Zone des Emschers nach *Inoceramus Haenleini* benannte Horizont enthält ebenso wenig wie die tieferen Zonen dieser Stufe den *Act. westfalicus-granulatus*, sondern nur den *Act. westfalicus* selbst. Andererseits finden sich in der *Cardissoides*-Zone noch Individuen, welche sich zwar von dem Typus des *Act. westfalicus* mit „*actinocamax*-artig“ gestalteter Alveole wohl unterscheiden, aber nach der zu weiten Fassung, welche SCHLÜTER seiner Art gab, noch zu *Act. westfalicus* gerechnet werden müßten. *Act. westfalicus* mutiert auch innerhalb des Emschers deutlich. Er sieht in der Zone des *Inoceramus Koeneni* anders aus als in der *Involutus*-Zone und wieder anders im obersten Emscher, nimmt auch nach oben an Häufigkeit allmählich zu (cf. pag. 99, 100).

somit *Act. westfalicus* nachgewiesen sei. Es liegt aber auf der Hand, daß es sich viel wahrscheinlicher um die schon von D. BRAUNS (loc. cit. pag. 418) und G. MÜLLER dem Emscher zugerechneten Sande im Liegenden der Salzbergmergel handelt, welche nördlich der letzteren einen sich vom St. Wibert-Kloster nach NW. erstreckenden Hügelzug bilden und auf der EWALD'SCHEN Karte deutlich als Sandsteinzug ausgeschieden sind. Auch bei Spiegelsberge kommt *Act. westfalicus* ganz vereinzelt schon in so tiefen Lagen des Emschers vor.

Das Vorkommen von *Act. verus* am Salzberg spricht eher für Granulatenkreide als für Emscher. Er ist im letzteren überall so selten, daß es sehr merkwürdig wäre, wenn er sich gerade in der belemnitenarmen Facies des Salzbergmergels im Emscher finden sollte; es ist viel wahrscheinlicher, daß er hier der *Cardissoides*-Zone angehört, in welcher er auch sonst schon etwas häufiger auftritt. L. BURMESTER behauptet sogar (pag. 34), daß *Act. verus* bis zum Ilsenburgmergel hinaufreiche und daher weder für Emscher noch für Granulatenkreide bezeichnend sei. In Wirklichkeit geht *Act. verus* weder am Harzrande noch anderwärts über die Grenzschichten zwischen Granulatenkreide und Quadratenkreide hinaus, und wenn man diese Grenzschichten nach ihrer petrographischen Ausbildung noch „Ilsenburgmergel“ nennt, so wird dadurch nur gezeigt, daß nicht aller „Ilsenburgmergel“ Quadratenkreide ist, sondern daß dieser, wie besonders in der Ziegelei von Blankenburg, und ähnlich am Wehrberge bei Ilsenburg, zweifelloso Fossilien der oberen Granulatenkreide, *Act. granulatus* und *Act. granulatus-quadratus*, *Act. verus*, *Placenticeras bidorsatum*, *Scaphites binodosus*, *Inoceramus lingua* usw. enthält.

Kehren wir nochmals zum Salzberg zurück, so beweisen neben *Act. westfalicus* besonders *Peroniceras subtricarinatum*, nach BRAUNS aus den tieferen grauen Schichten stammend, und *Inoceramus involutus*, zu denen L. BURMESTER in seiner Liste noch *I. Koeneni*, *I. Böhmi*, *I. subcardissoides* u. a. aufführt, daß am Salzberge ebenso zweifellos Emscher vorliegt, wie andererseits Granulaten-Senon erwiesen wurde. Daß *I. Böhmi*, wie L. BURMESTER behauptet, „von Braunschweig in etwas höherem Niveau bekannt sei, ist falsch.¹⁾“

¹⁾ Vermutlich meint BURMESTER das Vorkommen von Ilse, das aber nicht in Braunschweig liegt. Das Originalstück zu *I. Böhmi*, das von G. MÜLLER zunächst zu *I. Haenleini* gezogen wurde (l. c. Tf. 5, Fig. 7) liegt

Die Zweifel, die BURMESTER an dem Vorkommen des *I. involutus* am Salzberge äußert, sind unberechtigt, seitdem DAUNS diese Art dort einwandfrei festgestellt hat. Eine Verwechslung mit *I. Böhmi*, die BURMESTER für möglich hält, ist ausgeschlossen. Im übrigen gibt es zu denken, daß BURMESTER mit solcher Möglichkeit rechnet. Bezeichnend ist auch der Schlußabsatz der Abhandlung dieses Autors, in welchem mit dem Salzberge zugleich eine ganze Reihe anderer Lokalitäten von „Salzbergmergel“ ohne weiteres als wahrscheinlich auch dem Emscher entsprechend gedeutet werden, obwohl meine früheren Untersuchungen (l. c. pag. 236—239) auch hier schon ziemlich Klarheit geschaffen hatten.

Die von G. MÜLLER zunächst wesentlich für Westfalen aufgestellte und dort durch Th. WEGNER durchaus als berechtigt bestätigte Zone des *Inoceramus cardissoides* hat sich auch für das subhercynische Gebiet (inkl. Braunschweig und Hannover) und insbesondere den Salzberg bei Quedlinburg als ein fester und zuverlässiger Horizont erwiesen, dessen leitende Zweischaler *Inoceramus cardissoides* GOLDF., *I. cycloides* WEGNER und *I. lobatus* MÜNST. und dessen leitende Ammoniten *Placenticeras syrtale* MORTON und *Hauericeras clypeale* SCHLÜTER sind, und der sich sogar bis in die nördlichen Grenzgebiete der baltischen Kreide, bei Eriksdal in Schonen, geltend macht. Diesen Horizont der *Cardissoides*-Zone nicht in die Granulatenkreide als deren tiefsten Horizont zu stellen, sondern, wie G. BRANDES es ohne jeden triftigen Grund tut, für das Gebiet des Harzrandes dem Emscher zuzurechnen, liegt kein Anlaß vor. G. BRANDES' und L. BURMESTER'S Auffassungen, die im Endergebnis, daß das Gestein des Salzberges nur Emscher sei, übereinstimmen, unterscheiden sich im Grunde doch wesentlich, indem G. BRANDES die *Cardissoides*-Zone als solche nicht leugnet, während L. BURMESTER den Leitformen derselben kurzerhand überhaupt jede stratigraphische Bedeutung abspricht. Die eine wie die andere Auffassung ist zu verwerfen, die BURMESTER'SCHE ist dabei aber die entschieden minderwertigere. Beide Veröffentlichungen brachten keinen Fortschritt unserer Kenntnis des subhercynischen Senons, sondern sie bedeuteten einen Rückschritt, dem besonders wegen des Ortes, an dem sie erschienen, entgegengetreten werden mußte.

im Emscher-Konglomerate. Beiläufig sei erwähnt, daß es Eigentum der Braunschweiger Hochschulsammlung und nicht des Landesmuseums in Berlin ist. Bei Braunschweig ist *I. Böhmi* bisher nicht gefunden worden.

Vorstehende Abhandlung war bereits niedergeschrieben, als mir die soeben erschienene Arbeit J. BÖHMS über die Emscher- und Untersenon-Fauna bei Sarstedt¹⁾ zu Gesicht kam, in der sich die üblen Folgen der BURMESTER'SCHEN Auffassung des Salzberg-Gesteins bereits geltend machen. Allerdings erleidet die Frage der Zone des *Inoceramus cardissoides* bezw. des *Placenticeras syrtale* und *Hauericeras clypeale* hier wiederum eine Verschiebung; denn, während L. BURMESTER den Leitformen der Zone des *Inoceramus cardissoides* überhaupt jede stratigraphische Bedeutung abspricht, erkennt J. BÖHM diese Zone an sich, obwohl er sich dabei ausdrücklich auch auf L. BURMESTER, der sie leugnete, beruft, vollkommen an, rechnet sie aber nicht, wie G. MÜLLER, TH. WEGNER, v. MARÉES²⁾ und ich, der Granulatenkreide, sondern dem obersten Emscher zu, wie ja auch G. BRANDES es für diese Zone am Salzberge tat. Gründe für dieses Vorgehen werden von J. BÖHM nicht genannt, man geht aber wohl nicht fehl, wenn man außer der Bezugnahme auf G. BRANDES und L. BURMESTER das angebliche häufige Vorkommen von *Actinocamax westfalicus* am Wehmberge dafür verantwortlich macht, der neben *Hauericeras clypeale* von J. BÖHM „zonenweisend“ genannt wird. Es handelt sich hier aber, wie an sämtlichen anderen Fundstellen der *Cardissoides*-Zone, nicht um diese Leitform des Emschers, sondern um die Zwischenform *Act. westfalicus-granulatus*, welche sehr bezeichnend für diese Zone ist, und von einzelnen Individuen des *Act. westfalicus* als Nachzüglern begleitet werden kann. Es liegt in der Tat auch hier nicht der mindeste Anlaß vor, die *Cardissoides*-Zone aus der Granulatenkreide in den Emscher zu versetzen. An sich wäre es ursprünglich gewiß ziemlich einerlei gewesen, ob man diesen Grenzhorizont der tieferen oder der höheren Stufe des Senons zu rechnen wollte, aber G. MÜLLER hat sich eben, als er die Zone aufstellte, nicht für den Emscher entschieden, und er hat wohl daran getan, da sonst eine ganz unnötige Disharmonie zwischen der deutschen Stufe des Emschers und der französischen des *Coniacien* entstanden wäre, indem die der deutschen *Cardissoides*-

¹⁾ Jahrb. d. Kgl. Pr. geol. Landesanstalt, Bd. 35, I, Heft 2, 1915, pag. 416.

²⁾ Beiläufig sei erwähnt, daß die kleine Skizze MARÉES' (Centralbl. f. Min. etc. 1913, pag. 346) besonders in der Deutung der Unter-Kreidebildungen bei Sarstedt es an der nötigen Sach- und Literaturkenntnis fehlen läßt und als neue Beobachtung verkündet, was längst von mir (Centralbl. f. Min. etc. 1908) viel genauer und richtiger festgestellt worden ist.

Zone unzweifelhaft entsprechenden französischen Horizonte überall als *Santonien* und nicht als *Coniacien* gelten. Die Schuld, dieser Disharmonie indirekt das Wort zu reden, hat J. BÖHM daher auf sich genommen, ist aber mit dieser Auffassung entschieden zurückzuweisen. Auch bei Sarstedt ist mit der Zone des *Inoceramus cardissoides* und des *Hauericeras clypeale* nicht oberster Emscher, sondern unterste Granulatenkreide entwickelt, und auch hier ist diese Zone, wie auch J. BÖHM annimmt, ein durchaus selbständiger, wohl charakterisierter, von der Marsupiten-Zone überlagerter Horizont.

Kürzlich hat auch F. SCHÖNDORF¹⁾ entsprechende Ablagerungen der Gehrdener Berge bei Hannover näher besprochen und dabei die *Cardissoides*-Zone ebenfalls dem Emscher zugerechnet und ihr die Marsupiten-Zone als unterste Granulatenkreide folgen lassen. Auch hier ist also eine Rückverschiebung in dem Sinne notwendig, daß von der dortigen Schichtenfolge nur der Horizont 1: Ocker-gelbes Brauneisenstein-Konglomerat wirklich Emscher ist, während die folgenden Horizonte 2 und 3: Bryozoenbreccie und helle, glaukonitische Kalke bereits als unterste Granulatenkreide, entsprechend der *Cardissoides*-Zone und vielleicht auch der *Uintacrinus*-Zone, aufzufassen sind. Dadurch wird auch eine vollkommene Übereinstimmung mit dem auch von SCHÖNDORF zum Vergleich herangezogenen Brauneisenstein-Konglomerat von Ilsede-Gr. Bültum-Hoheneggelsen erreicht, indem auch dort die hangenden Schichten des Konglomerates sich als Äquivalente der unteren Granulatenkreide erwiesen haben. Der leitende Belemnit dieser Schichten bei Gehrden und Ilsede ist wiederum nicht der typische *Act. westfalicus* des Emschers, sondern die zu *Act. granulatus* überleitende Zwischenform *Act. westfalicus-granulatus*, neben dem sich noch ganz vereinzelt Individuen von der Alveolenausbildung des *Act. westfalicus* zeigen können. In Begleitung der Belemniten treten auch bei Ilsede *Hauericeras clypeale*, *Placenticeras syrtale*, *Inoceramus cardissoides* und *I. cycloides* WEGNER auf. Wenn F. SCHÖNDORF dem *Act. verus* für Gehrden eine Bedeutung als Leitfossil des oberen Emschers beimißt, so sei demgegenüber auf meine Erörterungen auf pag. 79 dieser Abhandlung hingewiesen. Da *Act. verus* vom oberen Emscher bis zur oberen Granulatenkreide in allmählich

¹⁾ F. SCHÖNDORF: Der geologische Bau der Gehrdener Berge bei Hannover (6. Jahresber. d. nieders.-geol. Ver. 1913, pag. 70 ff.).

sich steigernder Häufigkeit auftritt, kommt ihm eine wesentliche Rolle als Leitform nicht zu; häufiges Vorkommen derselben weist aber immerhin am ehesten auf obere, seltenes auf untere Granulatenkreide, vereinzelt auf oberen Emscher.

II. Über einige leitende Ammoniten des Untersenons.

Unter den als Leitformen der Stufen und Zonen der oberen Kreide dienenden Ammoniten, Belemniten und Inoceramen sind noch manche, über deren paläontologische Eigenschaften noch keine volle Klarheit herrscht, und die daher als Leitfossilien der engeren Horizonte noch nicht die erwünschte volle Sicherheit bieten. Ja, bei eingehendster kritischer Prüfung auch der ziemlich allgemein als feststehend erachteten Arten ergibt sich vielfach auch noch ziemlich große Unsicherheit, und infolgedessen treten hier und dort in der Literatur Irrtümer in stratigraphischer Hinsicht auf, die bei genügender Kenntnis der betreffenden Arten und ihrer horizontalen und vertikalen Verbreitung zu vermeiden gewesen wären. Das hat sich noch in neuester Zeit besonders an den Inoceramen der oberen Kreide gezeigt, indem anscheinend so sicher fundierte Namen wie *Inoceramus Cripsii*, *I. Cuvieri*, *I. Brongniarti* der auf den Grund gehenden Kritik nicht standgehalten haben, sondern durch die Namen wie *I. balticus*, *I. Schloenbachii* und *I. Lamarcki* ersetzt werden mußten, das zeigt sich auch bei der Beurteilung so wichtiger Formen, wie *I. cardissoides* und *I. lobatus*, wie *Placenticeras syrtale*, *Hauericeras clypeale* und *Mortonicerias texanum*, wie *Actinocamax westfalicus* und *Act. granulatus* und ihrer aller Verwertung in stratigraphischer Hinsicht. Hier ist noch viel genaue Arbeit zu leisten. In Sonderheit steht eine übersichtliche Reihen- und Entwicklungsfolge der senonen Inoceramen noch aus, obwohl mannigfache Vorarbeiten zu einer solchen bereits vorliegen, besonders aus der Feder J. BÖHMS.¹⁾ Einige kleinere Beiträge in den gedachten Richtungen, zunächst hinsichtlich einiger Ammonitenformen, mögen hier gegeben werden.

¹⁾ Soeben hat J. BÖHM seinen früheren Erörterungen über subhercyne Inoceramen neue Mitteilungen (Z. d. d. geol. Ges., Monatsber. 1915 Nr. 6, Jahrb. d. Kgl. Pr. geol. Landesanst., 1915) hinzugefügt, wo nach dem Vorgange von WOOD seine Trennung der cretaceischen Inoceramen in zwei Formenreihen angenommen wird. Die eine derselben führt vom Neokom (*I. Salomoni*

Die Gattungen *Mortoniceras*, *Peroniceras*, *Gauthiericeras*, *Desmoceras*, *Hauericeras* und *Placenticeras* in der norddeutschen Kreide.

Auf Grund der Unterscheidungen A. DE GROSSOUVRE's¹⁾ hat schon A. WOLLEMAN²⁾ einen Beitrag über das Auftreten von *Mortoniceras texanum* und *M. pseudo-texanum* geliefert, indem er letztere Art aus dem Emscher des Zeltberges bei Lüneburg beschrieb. Da ich selbst zufällig im gleichen Jahre 1906 dort ein noch besseres Stück sammelte und noch ein drittes Stück in der Sammlung des Herrn STÜMCKE in Lüneburg prüfen konnte, so wird es bei der Seltenheit einerseits und der stratigraphischen Wichtigkeit solcher Formen andererseits nicht überflüssig sein, ihnen noch einige Worte zu widmen.

Das Originalstück zu WOLLEMANNS Notiz ist etwa $\frac{1}{4}$ Windung von 4 cm Windungshöhe. Die 5 Knoten der Rippen stehen allerdings in ziemlich genau gleicher Entfernung von einander; der vorletzte und letzte Knoten, von innen nach außen gezählt, sind aber in der Richtung der Aufrollung der erstere schwach, der letztere stark verlängert. Das zweite Stück im Besitze des Herrn STÜMCKE, nur ein Abdruck einer inneren Windung und des Randes der folgenden, zeigt auch die gleiche Entfernung der Knoten bei

D'ORB.) bis zum Emscher, wo sie besonders durch *I. Koeneni* und *I. involutus* vertreten ist und dann ausstirbt, der andern gehören *I. sublabiatus* und *I. cycloides* an; von ihr löst sich eine Gruppe schief keilförmiger Gestalten (*Sphenoceras* J. BÖHM) ab, welcher einerseits *I. cardissoides* und *I. nasutus*, andererseits *I. lingua* und *I. lobatus* angehören. Man wird auf die hoffentlich nicht allzu lange mehr ausbleibende ausführliche monographische Bearbeitung dieser Inoceramen-Gruppen gespannt sein dürfen und etwaige Bedenken bis dahin zurückstellen. Erwähnt sei hier nur, daß die Gruppe *Sphenoceras* bereits im unteren Emscher Lüneburgs, unter den Schichten des *Inoceramus involutus*, zweifellose Vertreter besitzt, die nicht zu *I. subcardissoides* gestellt werden dürfen, daß eine entsprechende Form auch im unteren, rein tonigen Emscher des Paradiesgrundes bei Goslar nicht fehlt, und daß *I. lobatus* GOLDF. (non SCHLÜTER), dem *I. cardissoides* erheblich näher steht, als dem *I. lingua* GOLDF. (cf. pag. 72—74). *Sphenoceras* ist nach J. BÖHM erst in der Mukronatenkreide erloschen, eine Mitteilung, die auch überrascht, da *I. lingua* nur bis in die Grenzsichten von Granulaten- zu Quadratenkreide hinaufsteigt, und geologisch jüngere Nachfolger meines Wissens bisher unbekannt waren.

¹⁾ A. DE GROSSOUVRE, les Ammonites de la craie supérieure, pag. 84.

²⁾ A. WOLLEMAN, *Mortoniceras pseudo-texanum* GROSS. aus dem Emscher Lüneburgs (Centralbl. f. Min. etc., Jahrg. 1906, Nr. 12).

ebenfalls etwa 4 cm Windungshöhe. Es scheint demnach, daß hier wirklich *Mortoniceras pseudo-texanum* vorliegt, das sich nach DE GROSSOUVRE eben durch die gleichen Entfernungen zwischen den 5 Knoten von *M. texanum* unterscheiden soll. In Frankreich ist das Niveau der beiden Arten in der Art verschieden, daß *M. pseudo-texanum* dem oberen Coniacien, also zweifellosem Emscher, angehört, während *M. texanum* mit *Placenticeras syrtale* und *Hauericeras clypeale* das unterste Santonien, d. h. nach unseren Begriffen die nach G. MÜLLER so genannte *Cardissoides*-Zone der unteren Granulatenkreide, bezeichnen würde. Die Herkunft aus Schichten des Emschers ist zwar von WOLLEMAN nicht besonders begründet worden, ist aber bei der Sorgfalt, mit welcher Herr STÜMCKE zu sammeln pflegt, als zutreffend anzunehmen.

Das dritte, von mir gesammelte Stück, welches zwar nur $\frac{1}{4}$ zweier Windungen enthält, ist trotzdem das besterhaltene; es stammt ohne jeden Zweifel aus dem Emscher und zwar etwa aus der Region des am Zeltberge häufigen *Inoceramus involutus*; tiefer kann es nicht gelegen haben, wohl aber um ein geringes höher, wo auch *Actinocamax westfalicus*, *Micraster cor anguinum* und *Echinoconus gibbus* nicht selten sind. Die Windungshöhe erreicht am Ende des Stückes 5,7 cm, die wegen Abreibung der einen Seite nicht genau zu messende Dicke derselben etwa 3,8 cm bis höchstens 4 cm. Auf der äußeren Windung sind nun die Entfernungen zwischen den 5 Knoten nicht gleich, sondern deutlich verschieden; nur die drei inneren Flankenknoten stehen gleich weit auseinander, aber die Entfernung vom dritten zum vierten ist schon geringer und diejenige zwischen dem vierten und fünften noch kleiner, nur 1 cm im Vergleich zu mindestens 1,5 cm auf den Flanken; dabei ist der vierte Knoten etwas, der fünfte stark in der Richtung der Aufrollung in die Länge gezogen. Auf der inneren Windung stehen aber die 4 ersteren Knoten gleich weit von einander, der fünfte ist von der äußeren Windung verdeckt. Die ungleiche Entfernung zwischen den Knoten scheint sich demnach erst allmählich mit zunehmendem Wachstum herauszubilden und vielleicht nur eine Altersskulptur der Wohnkammer zu sein, die dann freilich bei dem geologisch jüngeren *M. texanum* eine allgemeine, auch auf die älteren Windungen zurückgreifende Eigenschaft geworden wäre. Durch die hier mitgeteilte Beobachtung wird jedenfalls die Unterscheidung der beiden Arten, von denen *M. texanum* mit *Placenticeras syrtale* zusammen als Fossil der

untersten Granulatenkreide, *M. pseudo-texanum* als solches des oberen Emscher gilt, erschwert, zumal bei der Seltenheit und mangelhaften Erhaltung dieser Ammoniten in der norddeutschen Kreide. Andererseits scheint freilich fast alles, was bisher überhaupt an Resten der Gattung *Mortoniceras* in Deutschland gefunden wurde, dem Emscher anzugehören, während die viel ammonitenreichere Granulatenkreide meines Wissens bisher nur in der Marsupiten-Zone Westfalen ein einziges Exemplar von *M. texanum*¹⁾ geliefert hat. Das von mir im Emscher Lüneburgs gesammelte Stück aber kann nach der Beschaffenheit seiner äußeren Windung nicht zu *M. pseudo-texanum* gestellt werden, sondern muß unter dem sich aus dem Gesagten ergebenden Vorbehalt als *M. texanum* bezeichnet werden. Nach wie vor wird man aber trotzdem in Norddeutschland mit größerer Wahrscheinlichkeit als in Frankreich, wo *Mortoniceras* bis in die obere Granulatenkreide hinaufgeht, aus dem Funde eines *Mortoniceras* auf ein Emscher-Alter schließen dürfen.

Bei dieser Seltenheit der *Mortoniceren* in der deutschen Kreide wird man aber nicht allzuoft in die Lage kommen, deren Reste zu stratigraphischen Zwecken verwerten zu können. In Westfalen freilich kommen solche noch verhältnismäßig häufig und wohl erhalten vor, so daß G. MÜLLER²⁾ in seiner Gliederung des Emschers der Zone des *Inoceramus digitatus* auch *Mortoniceras texanum* und *M. Margae* als Leitformen einfügte. Hier *M. texanum* zu nennen, war sicherlich unrichtig, nachdem A. DE GROSSOUVRE schon 1894 die westfälische Art des Emschers als *M. pseudo-texanum* von *M. texanum* des *Santonien* abgetrennt hatte; es muß hier also wahrscheinlich *M. pseudo-texanum* heißen. Das gleiche gilt wohl von dem Ammoniten „aus der Gruppe des *Mortoniceras texanum*“, den H. SCHROEDER³⁾ von der Nordwand der Mergelgrube am Paradiesgrunde bei Goslar aus sandigem, über rein tonigem Mergel folgenden Glaukonitmergel anführt. H. SCHROEDER⁴⁾ nennt aus dem durch *Inoceramus subquadratus* SCHLÜTER bezeichneten unteren Emscher von Timmenrode auch *Mortoniceras serrato-marginatum*, eine Art,

1) TH. WEGNER, die Granulatenkreide des Münsterlandes, 1905, pag. 212, 228.

2) Z. d. d. geol. Ges. 1900, Verhandl. pag. 39.

3) Erläuterungen zu Blatt Goslar der geol. Karte von Preußen etc., 1913, pag. 103.

4) Abh. d. Kgl. Pr. geol. Landesanstalt, N. F. Heft 56, 1909, pag. 62.

welche GROSSOUVRE neben *M. texanum* für oberes *Coniacien* und für unteres *Santonien*, unsere *Cardissoides*-Zone, bezeichnend aufführt und mit *M. Emscheris* vereinigt. Es ist wohl sehr zu bezweifeln, daß der französische Autor hier das Richtige getroffen hat. Auffallend ist, daß von Timmenrode *Gauthiericeras Margae* neben *I. subquadratus*, *I. aff. Koeneni* und *I. aff. Winkkoldi* genannt wird, also ein Ammonit des oberen Emschers neben Inoceramen des unteren. Allerdings beträgt die Mächtigkeit der Mergel, aus denen diese und andere Fossilien stammen, fast 70 m, und es ist daher nicht unwahrscheinlich, daß nicht nur unterer, sondern zum mindesten auch noch mittlerer Emscher vorliegt. Bevor diese Verhältnisse gründlicher klargelegt sind und die Fauna genauer durchgearbeitet ist, wird man einer Parallelisierung allein mit den Formanden vom Löhofsberg und den Spiegelsbergen, wie SCHROEDER sie annimmt, nicht zustimmen können.

Auch die Gattung *Peroniceras* findet sich am Harzrande durch vereinzelte Individuen vertreten. Schon D. BRAUNS nannte *Peroniceras subtricarinatum* aus den tiefsten Mergeln des Salzberges bei Quedlinburg; der verstorbene Apotheker J. MAACK in Halberstadt, ein vortrefflicher Kenner und sorgfältigster Sammler der Halberstädter Kreide, fand *P. Moureti* DE GROSS., das sich von *P. subtricarinatum* wohl nur durch schräg stehende, nicht wie bei letzterer Art senkrecht über die Flanken laufende Rippen unterscheidet, in der Inoceramen-reichen Formsandgrube des unteren Emschers der Spiegelsberge. *Peroniceras westfalicum* liegt mir aus lockerem Glaukonitsandstein der Klus bei Halberstadt vor, wohl aus dem lokal auftretenden, von Phosphoriten begleiteten Glaukonitsand dicht über dem *Involutus*-Sandstein, aus welchem ersteren Herr J. MAACK mir seinerzeit auch schon *Mortoniceras Emscheris* namhaft gemacht hat, während dessen eigentliches Niveau darüber liege. Jedenfalls ist *Peroniceras westfalicum* hier wesentlich jünger als *Peroniceras Moureti*, wie auch in Westfalen nach dem Material der Sammlung v. STROMBECKS *P. westfalicum* mit *Gauthiericeras Margae* zusammen über *Peroniceras tridorsatum* liegt. *P. Moureti* wie *P. tridorsatum* sind aber wohl nur gleichzeitige Varietäten von *P. subtricarinatum*, dessen Niveau auch nach G. MÜLLER im tiefsten Emscher liegt.

Vielleicht verhält es sich aber mit dem Lager des *P. subtricarinatum* im ganzen doch noch etwas anders, indem diese Art nicht nur im untersten Emscher, sondern nach SCHLÜTER auch

schon im *Cuvieri*-Pläner, jetzt *Schloenbachi*-Pläner, Westfalens vorkommt, und ebenso auch aus dem den Kieslingwalder-Sandstein unterteufenden, dem obersten Turon gleichgestellten oberen Kieslingwalder Ton, genannt wird. Das Verhältnis dieser oberturonen Formen zu denen des unteren Emschers nachzuprüfen, bin ich leider nicht imstande, möchte daran nur eine kurze Bemerkung über das Verhältnis der entsprechenden beiden Horizonte zu einander knüpfen. Während nämlich im allgemeinen eine recht scharfe petrographische Grenze zwischen *Cuvieri*- bzw. *Schloenbachi*-Pläner und Emscher Mergel besteht, ist solche im Münsterlande doch offenbar nicht überall vorhanden. CL. SCHLÜTER hat seinerzeit¹⁾ die Auffassung v. STROMBECKS²⁾ von einem allmählichen Übergang der grauen Emscher-Mergel in Glaukonitmergel des Emschers und weiter in solche des *Cuvieri*-Pläners lebhaft bekämpft und letztere als von v. STROMBECK verkannte Äquivalente des Scaphiten-Pläners gedeutet. Das mag im allgemeinen auch richtig sein. Nun befinden sich aber in dem Material der Sammlung v. STROMBECK's so genau nach Tiefen bezeichnete Gesteine und Fossilien aus dem Schachte „Carl“ der Steinkohlengrube „Hannover“ bei Gelsenkirchen, daß die Verhältnisse dort doch anders liegen müssen, als SCHLÜTER annahm. Es finden sich nämlich aus 29 und 30 Lachter Tiefe mehrere große Exemplare von *Inoceramus Cuvieri* (*Schloenbachi*) in glaukonitreichem, sandigem über Plänerkalk liegenden Mergel, dann aus 27 Lachter Tiefe *Peroniceras subtricarinatum* var. *tridorsatum* in lockerem grauem Mergelgestein, sowie aus ca. 20 Lachter Tiefe *Peroniceras westfalicum* und *Gauthiericeras Margae* in grauem, wieder etwas glaukonitischem Mergel. Es ist ausgeschlossen, daß es sich hier um ein vereinzelt Vorkommen von *Inoceramus Schloenbachi* neben vorherrschenden Emscher Formen, also noch um das Niveau des Emscher Mergels selbst handelt, sondern es kann nur eine glaukonitische Sandmergelfacies des turonen *Schloenbachi*-Pläners vorliegen, welche allmählich in gleichartig ausgebildeten Emscher übergeht und so die Grenze zwischen Turon und Emscher weniger scharf als gewöhnlich macht. Ebenso erscheint völlig ausgeschlossen, daß es sich hier etwa um glaukonitischen *Scaphiten*-Pläner handeln könne, da einerseits unverkennbar *I. Schloenbachi* vorliegt und nicht von Fossilien des *Scaphiten*-

¹⁾ Der Emscher Mergel (Z. d. d. geol. Ges. 1874, pag. 775).

²⁾ Beitrag zur Kenntnis des Pläners über der westfälischen Steinkohlenformation (Z. d. d. geol. Ges. 1859, pag. 55).

Pläners, wie *Spondylus spinosus*, *Terebratula semiglobosa* etc. begleitet wird, und andererseits in dem Schachtprofil zwischen diesem Glaukonitmergel und dem Emscher mit *Amm. tridorsatus* kein Platz für Plänerkalk mit *I. Schloenbachi* vorhanden ist.

Der sich hier ergebende Schluß, daß die *Schloenbachi*-Zone hier Grünsandfacies besitzt, steht auch voll im Einklang mit den jüngst von BÄRTLING¹⁾ gegebenen Erörterungen über die Zunahme der Grünsandentwicklung im Westen und Südwesten des Münsterlandes, die dahin führt, daß die Zone des *I. Cuvieri* (*Schloenbachi*) als Kalkmergelzone völlig verschwindet, und daß bei Essen nach BÄRTLING möglicherweise sogar höhere als turone Horizonte Grünsandausbildung besitzen, daß ferner in entsprechender Weise der Emscher bei Altenessen und Borbeck kaum von den Grünsanden des Turons zu unterscheiden ist, und somit in diesem Gebiet ein geschlossener Grünsandhorizont besteht, der die Grenze zwischen Turon und Senon verschwimmen läßt. v. STROMBECK war also 1859 jedenfalls teilweise im Recht.

Um zu den leitenden Ammoniten des Emschers zurückzukehren, so sind *Peroniceras subtricarinatum*, *P. tridorsatum*²⁾ und *P. Moureti*, letztere beiden wohl nur gleichzeitige Varietäten der erstgenannten Art, jedenfalls für den unteren Emscher bezeichnend, während *Peroniceras westfalicum*, *Mortoniceras Emscheris*, *M. pseudo-texanum* und *Gauthiericeras Margae* die mittleren und

¹⁾ Geologisches Wanderbuch für den niederrheinisch-westfälischen Industriebezirk, 1913 pag. 201—203.

²⁾ Bezüglich des stratigraphischen Lagers von *P. tridorsatum* SCHLÜTER herrscht einige Unsicherheit. SCHLÜTER erwähnte die Form zuerst 1860 in seinen „Geognostischen Aphorismen aus Westfalen“ pag. 14 Anm. 1 als von Osterfeld stammend. Dieser auf Quadratenkreide deutende Fundort schien ihm später (Beitrag zur Kenntnis der jüngsten Ammoneen Norddeutschlands, 1867 pag. 28) zweifelhaft, und er rechnete mit der Möglichkeit, daß das einzige Exemplar der SACK'SCHEN Sammlung in Essen aus dem älteren Glaukonitmergel von Stoppenberg bei Essen stammen könne, ebenso wie ein angeblich von Osterfeld stammendes Stück von *Ammonites Margae* derselben Essener Sammlung. Diese Vermutung ist SCHLÜTER später (Palaeontographica Bd. 21 pag. 44—46, Bd. 24 pag. 228, 229) zur Gewißheit geworden, indem er *A. tridorsatus* zugleich sogar schon aus *Cuvieri*-Pläner nennt. Jüngst tut J. BÖHM (Jahrb. d. Kgl. Pr. geol. Landesanstalt f. 1914, Bd. 35, Teil II, Heft 2 pag. 418, Anm. 4) des angeblich von Osterfeld stammenden Exemplares wieder Erwähnung, ohne hinzuzufügen, daß der Fundort als irrig anzusehen sei. Es unterliegt keinem Zweifel, daß *Peroniceras tridorsatum* SCHLÜTER die Grenze des Emschers nach oben nicht überschreitet.

oberen Horizonte des Emschers bezeichnen, von denen die letzteren drei Arten¹⁾ schon 1888 von G. MÜLLER im Emscher-Konglomerat von Zilly festgestellt worden sind, das auch durch *Inoceramus involutus* und *Actinocamax westfalicus* gekennzeichnet wird. Eine sichere Reihenfolge der vier Ammoniten hat sich im höheren Emscher bisher weder am Harzrande noch anderswo sicher feststellen lassen; doch liegen bei Halberstadt *Peroniceras westfalicum* und *Gauthiericeras Margae* vielleicht etwas tiefer als *Mortoniceras Emscheris*.

Viel häufiger als diese Ammoniten-Gattungen des Emschers sind in Norddeutschland die Gattungen *Hauericeras* und *Placenticeras*, besonders in der Granulatenkreide. Zu *Hauericeras* gehört dabei auch der nach DE GROSSOUVRE's Vorgang zu *Muniericeras* gestellte *Ammonites clypealis* SCHLÜTER, ein wichtiges Leitfossil für die Zone des *Inoceramus cardissoides*, die tiefste der Granulatenkreide. Aufrollung, Skulptur und Sutura verknüpfen diesen Ammoniten so eng mit dem jüngeren *Hauericeras pseudo-Gardeni* SCHLÜTER, daß an einer generischen Übereinstimmung nicht zu zweifeln ist, während andererseits die Ähnlichkeit mit der Skulptur von *Muniericeras* gering ist und mit der Sutura dieser Gattung völlig fehlt. Um letzteres klar zu zeigen, bedarf es allerdings besserer Wiedergaben der Sutura, als SCHLÜTER und BRAUNS sie damals liefern konnten. Es seien daher von einem kleineren und einem mittelgroßen Exemplar der *Cardissoides*-Zone von Querum sowie von einem großen Fragment aus dem gleichen Niveau von Heudeber die Suturen hier abgebildet (Taf. V Fig. 1—3). Man wird sogleich ihre völlige Verschiedenheit von der *Muniericeras*-Sutura und ihre Übereinstimmung mit *Hauericeras* erkennen; es ist völlig klar, daß hier keine *Hoplitiden*-, sondern eine *Desmoceratiden*-Sutura vorliegt. Da überdies die Form und Aufrollung des Gehäuses von *Amm. clypealis* und *Amm. pseudo-Gardeni* sehr ähnlich sind, die *var. noduta* SCHLÜTER der letzteren Art auch in der Externregion fast genau so skulpturiert ist, wie manche Exemplare von *A. clypealis*, so liegen keine Gründe vor, beide generisch getrennt zu halten, sondern nur solche, sie in derselben Gattung *Hauericeras* zu vereinigen, die mit *Muniericeras* überhaupt keine Verwandtschaft besitzen dürfte.

¹⁾ A. DE GROSSOUVRE deutet (loc. cit. pag. 72) *Mortoniceras Emscheris* SCHLÜTER in *M. serrato-marginatum* REDT. um und verleibt ersteres der Synonymie des letzteren ein, ob mit Recht, erscheint mir sehr zweifelhaft und kaum hinreichend begründet.

Wie *Hauericeras clypeale* eine Leitform der *Cardissoïdes*-Zone ist und sich weder höher noch tiefer je gezeigt hat, so ist *H. pseudo-Gardeni* eine solche der oberen Granulatenkreide, beginnt jedoch schon tiefer, derart, daß man selten in der *Cardissoïdes*-Zone und häufiger in der *Marsupiten*-Zone vorkommende Formen nicht von ihr zu trennen vermag. Freilich macht die Abwesenheit bezeichnender Skulptureigenschaften dieser Art eine Unterscheidung schwieriger als bei anderen Gattungen, und es mag sich bei größerem Material doch herausstellen, daß die Form der unteren Granulatenkreide von der Hauptform der oberen Zone dieser Stufe getrennt zu halten und vielleicht zu *Hauericeras Buszii* WEGNER zu stellen ist. Vorderhand müssen sie jedoch vereinigt werden. Auch BURMESTER nennt *H. pseudo-Gardeni* vom Salzberge. Mir liegt sie von dort, wie auch in einem schönen großen Exemplar aus der *Cardissoïdes*-Zone von Querum bei Braunschweig vor, wo *H. clypeale* in Hunderten von Individuen, deren meiste allerdings sehr fragmentär erhalten sind, auftritt und ganz vereinzelt von *Placenticeras syrtales* begleitet wird.

Auch im Emscher Norddeutschlands fehlt die Gattung *Hauericeras* nicht. Die *Involutus*-Zone am Zeltberg bei Lüneburg enthält eine dem *Hauericeras Welschi* DE GROSS. aus unterem *Santonien* sehr ähnliche, aber meist recht ungünstig erhaltene Form, und die gleiche Art kommt selten auch im Eisenstein-Konglomerat des Emschers bei Ilsede vor. Da ich keine Unterschiede von der französischen Art finden kann, nenne ich auch die ältere deutsche Form vorderhand *Hauericeras Welschi*. Noch tiefer im Emscher habe ich *Hauericeras* nicht angetroffen, wohl aber im unteren Emscher der Spiegelsberge bei Halberstadt, im Formsande mit *Peroniceras Moureti*, ein *Desmoceras* gefunden, das wahrscheinlich zu *Desmoceras Ponsianum* DE GROSS., einer Art des unteren und mittleren französischen *Coniacien*, zu stellen ist; in der Halberstädter städtischen Sammlung liegen mindestens drei von J. MAACK gesammelte Individuen dieser Art von Spiegelsberge.

Im übrigen ist die Gattung *Desmoceras* s. str. im norddeutschen Senon sehr spärlich vertreten. Mir liegt aus der *Cardissoïdes*-Zone von Querum ein *Desmoceratide* mit gerundetem Rücken und sichelförmigen Anwachsstreifen vor, der, abgesehen von dem Fehlen von Externknoten, stark an *Desmoceras Langenhani* STURM aus dem Emscher-Sandstein von Kieslingswalde erinnert. Ich bin überhaupt zweifelhaft, ob man das Fehlen eines

scharfen Externrückens oder Kieles, zumal an Steinkernen, als unbedingt generisch trennendes Merkmal aufzufassen hat, solche Formen also nicht zu *Hauericeras*, dem sie sonst außerordentlich ähnlich sind, stellen darf. Jedenfalls halte ich eine nahe Verwandtschaft derselben mit *Hauericeras Welschi*, *H. clypeale* und *H. pseudo-Gardeni* für sehr wahrscheinlich; vielleicht leiten sie von *Desmoceras s. str.* zu *Hauericeras* über. Ganz analog findet man bei den *Garnierien* des unteren Neokoms, die besonders bei Sachsenhagen in Schaumburg-Lippe reichlich gefunden wurden, Formen mit gerundetem, kiellosem Rücken neben solchen mit scharfkantiger Externseite und erkennt auch die vermittelnden Übergänge.

Die Gattung *Placenticeras* schließlich charakterisiert bekanntlich vom Emscher bis an die Grenze der Quadratenkreide auch die norddeutsche Kreide. Im Emscher freilich hat sie sich bisher so spärlich und in so mangelhafter Erhaltung gezeigt, daß ich darüber nur sehr wenig sagen kann. Man dürfte gut tun, der Auffassung STURMS¹⁾ entsprechend solche fast oder ganz skulpturlosen und schmalen Formen, wie H. B. GEINITZ sie ursprünglich als *Amm. Vibrayanus* GEIN. (non D'ORB.) und *Amm. Orbignyanus* GEIN. von Kieslingswalde beschrieb, unter der Bezeichnung *Placenticeras Orbignyanum* als eine besondere Art aufrecht zu erhalten. STURM stellte zugleich die Übereinstimmung von *Placenticeras Fritschi* DE GROSS. mit den Dresdener Originalen von *Pl. Orbignyanum* fest, so daß die Art GROSSOUVRE's deren Synonymie einzuverleiben wäre. SCHLÜTER nannte (*Palaeontographica* Bd. 24, pag. 228) aus dem Emscher Westfalens noch *Placenticeras cf. placenta* MORT. als eine von *Pl. Orbignyanum* durch weiteren Nabel und ungezähnte Bauchkanten verschiedene Art. Auch im Emscher des Harzrandes fehlen solche glatten schmalen Formen nicht, doch sind mir bisher nur Fragmente zu Gesicht gekommen, deren sichere Bestimmung ich nicht wagen möchte. Ob solche norddeutschen Formen wirklich zu *Pl. placenta* gestellt werden dürfen, ist durchaus zweifel-

¹⁾ Der Sandstein von Kieslingswalde usw. (Jahrb. d. Kgl. Pr. geol. Landesanstalt f. 1900, pag. 58). STURM erwähnt dort neben den beiden Originalstücken von GEINITZ ein drittes Exemplar „aus der Sammlung des Herrn Professors STOLLEY in Kiel“. Hier muß insofern ein Irrtum vorliegen, als es sich nur um ein Stück der Kieler Universitäts-Sammlung handeln kann, das ich Herrn STURM damals gesandt habe; ich selbst besitze kein solches.

haft und nicht wahrscheinlich, da HYATT¹⁾ diese Art mit deutlich gezähnelten Externkanten abbildet. Eine dem *Pl. Orbignyianum* ganz entsprechende Form und Skulptur können auch jugendliche Individuen und Innenwindungen des jüngeren *Pl. syrtale* MORTON aus der *Cardissoides*-Zone der unteren Granulatenkreide besitzen, während größere und ausgewachsene Individuen eine stärkere Knotenskulptur oder gar eine ausgesprochene Altersskulptur auf der Wohnkammer in Gestalt von mehr oder minder zahlreichen und wechselnd starken Rippen aufweisen.

HYATT hat in seiner nachgelassenen großen Monographie²⁾ eine seiner Betrachtungsweise der Ammoniten entsprechende Teilung der Gattung *Placenticeras* in zahlreiche Arten vorgenommen, auch die Gattung *Diplacmoceras* davon abgetrennt und auf Formen wie *Amm. bidorsatus* A. ROEMER bezogen. Es kann hier nicht der Ort sein, in eine eingehende Erörterung der sich daraus für unsere norddeutschen Arten des Senons ergebenden Fragen einzutreten; es sei nur darauf hingewiesen, daß besonders in der *Cardissoides*-Zone von Heudeber eine Fülle wechselnder Gestalten von *Placenticeras* liegen, deren Mehrzahl der *var. Guadalupae* F. ROEMER zuzurechnen sein dürfte, während einige Stücke der einen oder anderen der HYATT'schen Arten des amerikanischen Untersenons entsprechen könnten. Zweifellos ist, daß man nicht alles, was in unserer untersten Granulatenkreide als *Pl. syrtale* oder *var. Guadalupae* genannt zu werden pflegt, damit ausreichend bezeichnet ist, aber es wird Sache einer besonderen monographischen Bearbeitung sein, diese Formen, die in ähnlichem Wechsel ihrer Eigenschaften, doch meist spärlicher, auch an anderen Lokalitäten des subhercynen und norddeutschen Untersenons sich finden, so besonders bei Querum und Ilsede, zu bearbeiten.

Ich gebe in Fig. 4 Taf. V die Sutura eines *Placenticeras* von Heudeber wieder, dessen breiter Rücken und Skulptur der *var. Guadalupae* F. ROEMER entspricht, während die Sutura viel tiefere, steilere und enger stehende Sättel aufweist, als GROSSOUVRE sie (loc. cit. pag. 134) von dieser Varietät wiedergibt; besser stimmen die Loben des amerikanischen *Placenticeras sancarlosense* HYATT mit unseren überein; doch fehlt dieser Art wieder die breite Externseite der *var. Guadalupae*. Es bestätigt sich hier wieder die oft zu

¹⁾ Pseudoceratites of the Cretaceous, 1903, Tf. 39, 40 (United States Geological Survey, Monographs, Bd 44).

²⁾ loc. cit. Bd. 44.

machende Erfahrung, daß die Variabilität der Sutura nicht hinter derjenigen der Gestalt und Skulptur des Gehäuses zurücksteht, sondern sie sogar übertreffen kann und ihr auch keineswegs parallel zu verlaufen braucht. Es ist daher eine sehr mißliche Sache, Arten-trennungen wesentlich auf Grund von leichten Verschiedenheiten der Sutura vorzunehmen. So trefflich sich die verschiedenen Stämme, Familien und oft auch noch Gattungen der Ammoniten durch verschiedenartige Suturaarten unterscheiden lassen, so sehr kann die Sutura andererseits innerhalb der Gattung bei der Artentrennung versagen. Jedenfalls darf man sie nicht zum maßgebenden Faktor werden lassen.¹⁾

Hier interessiert besonders die Unterscheidung der Art des Emschers als *Pl. Orbignyanum* und die Feststellung, daß die *Cardissoides*-Zone besonders reich an mannigfach variierenden Gestalten der Gattung ist, die der nächsten Zone, der Marsupiten-Zone, schon fast völlig fehlen. In der oberen Granulatenkreide vertritt dann *Placenticerus* (*Diplacmocerat*) *bidorsatum* A. ROEMER in gleichfalls stark variierenden und vielleicht zum Teil auch neu zu benennenden Formen besonders die Tonmergelfacies um Braunschweig und die entsprechenden „Heimburgmergel“ Blankenburgs und steigt an letzterer Stelle, in der Blankenburger Ziegelei, bis in die Grenzsichten zur Quadratenkreide hinauf. Es ist auffällig, daß G. MÜLLER und A. WOLLEMAN in ihrer bekannten Monographie²⁾ *Placenticerus syrtale* nicht aus den das Eisensteinkonglomerat überlagernden stark glaukonitischen Mergeln von Ilsede kannten, und es ist zu bedauern, daß diese Autoren das reiche, ihnen von Braunschweig vorliegende Material von *Pl. bidorsatum* nicht gründlicher bearbeitet und zu den Erörterungen HYATTs nicht Stellung genommen haben. Möge sich bald ein Bearbeiter der norddeutschen *Placenticeren* finden!

Auch andere Gattungen senoner Ammoniten sind sehr einer Revision in paläontologisch-stratigraphischer Beziehung be-

¹⁾ Ein Beispiel bietet die Artentrennung der zahlreichen *Polyptychiten* des Unterneokoms durch v. KOENEN (Abh. d. Kgl. Pr. geol. Landesanstalt, N. F., Heft 59, 1909), bei welcher der Sutura zu viel Gewicht beigelegt worden ist. Die Folge davon ist, daß es durchaus nicht gelingt, reichliches Material solcher *Polyptychiten* mit den „Arten“ v. KOENEN's in Einklang zu bringen.

²⁾ Die Molluskenfauna des Untersenons von Braunschweig und Ilsede, II, Die Cephalopoden, 1906 (Abh. d. Kgl. Pr. Landesanstalt, N. F. Heft 47, Berlin 1906).

dürftig, so besonders die Gattung *Scaphites*¹⁾ hinsichtlich ihrer im Emscher und der Granulatenkreide auftretenden Arten und insonderheit der Beziehungen des *Scaphites binodosus* und des *S. inflatus* der oberen Granulatenkreide zu ähnlichen Formen der tieferen Horizonte.

III. Die Bedeutung der *Actinocamax*-Arten als Leitfossilien der oberen Kreide.

Die Wichtigkeit der *Actinocamax*-Arten für die Gliederung der norddeutschen, und nicht nur der norddeutschen, sondern der oberen Kreide überhaupt, steht längst fest und wird von keiner Seite bestritten, nur der Grad ihrer Bedeutung, ihrer Verwendbarkeit als Leitfossilien der engeren oder weiteren Horizonte besonders in der senonen Kreide ist nicht gleichmäßig erkannt und anerkannt worden, so daß eine nochmalige Erörterung der wesentlichsten Tatsachen auf Grund jetziger Kenntnis nicht überflüssig ist.

Nachdem lange Zeit bezüglich der *Actinocamax*-Arten, insonderheit der senonen, eine außerordentliche Unklarheit geherrscht hatte, die eine Unterscheidung der entsprechenden Horizonte sehr erschwerte, bedeutete die Bearbeitung derselben durch CL. SCHLÜTER²⁾ einen erheblichen Fortschritt. Diesen nach Möglichkeit zu ergänzen und zu vervollständigen, war ein Hauptziel meiner Abhandlung über die Gliederung des norddeutschen und baltischen Senons.³⁾ Viele Autoren haben sich seitdem über die Rolle der senonen *Actinocamax*-Arten geäußert, zum Teil, unter Verkennung notwendiger Grundanschauungen über das Wesen von Leitfossilien, in ablehnendem Sinne. Der immer wiederkehrende, als Einwurf gegen eine zuverlässige und weitgehende Verwertbarkeit der drei wichtigsten Arten, *Actinocamax westfalicus*, *A. granulatus* und *A. quadratus* geltend gemachte Gedanke ist dabei der, daß Formen, die sich als durch Übergänge mit einander verknüpft erweisen und außerdem gelegentlich etwas früher oder später als in ihrem Haupthorizont auftreten, sich nicht als sichere Leitfossilien eignen, und daß eine auf sie gegründete Gliederung daher

¹⁾ Kurz nach Niederschrift dieser Zeilen ist der sehr dankenswerte Aufsatz von F. FRECH über *Scaphites* (Centralblatt f. Mineralogie etc., 1915, pag. 553, 617) erschienen.

²⁾ Palaeontographica, Bd. 24, 1876/77.

³⁾ Archiv f. Anthropologie u. Geologie Schleswig-Holsteins, Bd. II, H. 2, 1897.

anderen Gliederungen hinten an zu setzen sei, die auf zuverlässiger leitenden Formen fußen, als welche Ammoniten und Inoceramen genannt zu werden pflegen. Ich habe bereits in der Einleitung zu meiner Monographie der Belemniten des norddeutschen Gaults ¹⁾ solche wirklich recht gedankenlose Auffassungen zu widerlegen gesucht, und darf daher zunächst auf meine dortigen grundsätzlichen Ausführungen verweisen. Andererseits ist unleugbar, daß sich trotz aller Angriffe die von mir vorgeschlagene Grundgliederung des Senons (inkl. Emscher) nach Belemniten vortrefflich bewährt hat, daß sie nicht nur für Frankreich, wo A. DE GROSSOUVRE ²⁾ sie voll anerkannt hat, sondern auch für England, Skandinavien und Rußland, also so ziemlich für das gesamte Faciesgebiet des durch Belemniten gekennzeichneten Senons, einen sicheren Grund geschaffen hat und somit einen Fortschritt bedeutet, ohne daß dadurch irgend wie die wichtige Rolle, welche besonders Ammoniten und Inoceramen als Leitfossilien der zahlreichen Horizonte spielen, beeinträchtigt oder bestritten würde. Es hat sich für mich überhaupt nie darum gehandelt, ob eine Belemniten-Gliederung oder eine Ammoniten- oder eine Inoceramen-Gliederung Geltung besitzen solle, sondern darum, in den Belemniten überhaupt sichere Leitformen zu gewinnen und sie als solche hinreichend erkannt und gewürdigt zu sehen, besonders für die sehr zahlreichen Fälle, in welchen uns die Ammoniten und Inoceramen im Stich lassen, weil sie entweder fehlen oder zu mangelhaft erhalten sind. Ich habe also nie einer Zonengliederung widerstrebt, welche nach G. MÜLLERS Vorgang sich wesentlich auf Ammoniten und Inoceramen stützt, sondern habe nur dafür gestritten und trete auch hier wieder dafür ein, daß die so überaus nützlichen Belemniten auch voll zu ihrem Rechte kommen, da sie tatsächlich den anderen Leitformen ebenbürtig sind.

Wie bekannt, ist es hauptsächlich eine wichtige Mutationsreihe, die vom *Actinocamax westfalicus* des Emschers bis zum *Act. quadratus* der Quadratenkreide führt, um die es sich gehandelt hat und handelt. In welcher Weise die Mutierung am Alveolartheile vor sich geht, ist hinreichend von mir festgestellt worden und dürfte genügend bekannt sein. Die Abgrenzung der drei Arten ist im Großen so, daß *Act. westfalicus* den Emscher, *Act.*

¹⁾ Geolog. u. paläontolog. Abhandl., N. F., Bd. X, Heft 3, 1911.

²⁾ Recherches sur la craie supérieure, Bd. II, 1901.

granulatus die von mir danach genannte Granulatenkreide, d. h. die untersenone Stufe, welche die Zone des *Inoceramus cardissoides*, *Hauericeras clypeale* und *Placenticeras syrtale*, die Zone des *Uintacrinus westfalicus*, diejenige des *Marsupites ornatus* und die des *Scaphites binodosus* umfaßt, und schließlich *Actinocamax quadratus* die eigentliche Quadratenkreide, in engerer Fassung als früher, charakterisiert.

Von diesen Stufen hat die Quadratenkreide sich bisher nicht weiter gliedern lassen, die Granulatenkreide enthält dagegen nicht weniger als vier wohl unterscheidbare Zonen und der Emscher Mergel davon nach G. MÜLLER ebenfalls vier Zonen. Danach wären also die drei *Actinocamax*-Arten nur Leitformen von Stufen und nicht engeren Zonen des Untersenons. In Wirklichkeit liegt die Sache jedoch wesentlich anders, indem sowohl *Actinocamax westfalicus* des Emschers in dessen oberen Horizonten anders aussieht als in den unteren, das gleiche auch für *Act. granulatus* innerhalb der Granulatenkreide gilt, und nur *Actinocamax quadratus* sich innerhalb der Quadratenkreide wenig mehr ändert, so daß diese sich dadurch, wie auch sonst, als einheitlicherer Horizont als die Granulatenkreide und der Emscher resp. die Westfalicus-Kreide erweist. Die darauf folgende, aus der jetzigen Erörterung herausfallende Mucronatenkreide dagegen besitzt wieder den Charakter einer komplexen, in drei Zonen zerlegbaren Stufe.

BÄRTLING¹⁾ ist nun in vollendeter Einseitigkeit, allein aus seinen Erfahrungen im westfälischen Industriegebiet heraus, so weit gegangen, unter völliger Verkennung des Wesens und des notwendigen biologischen Verhaltens von Leitfossilien dem *Act. granulatus* überhaupt jeden Wert als Leitfossil abzusprechen, den Namen „Granulaten-Kreide“, der sich bereits überall als zweckentsprechend eingebürgert hat, zu verwerfen, ja im Widerspruch mit den Tatsachen zu behaupten, daß „der Name . . . in neuerer Zeit wieder aufgegeben“ sei. Der einzige Autor, der ihn aufgegeben hat, ist BÄRTLING, denn nicht nur wenden die übrigen Autoren, welche Bedenken gegen die sichere Verwendbarkeit der *Actinocamax*-Arten und von *Act. granulatus* im besonderen geäußert haben, diesen Namen trotzdem an, weil man ihn eben tatsächlich

¹⁾ Z. d. d. geol. Ges. 1909, Monatsber. pag. 381.

Geolog. Wanderbuch für den niederrh.-westfäl. Industriebezirk, 1913, pag. 285.

nicht entbehren kann, sondern auch TH. WEGNER, welcher ihn zunächst lebhaft willkommen heißen, dann ihn BÄRTLING folgend voreilig fallen gelassen hatte,¹⁾ ist in letzter Zeit²⁾ zu ihm zurückgekehrt. Man möge sich auch daran erinnern, daß ich das Profil vom Zeltberge bei Lüneburg seinerzeit als Normalprofil, weil vom Cenoman bis zur oberen Mukronatenkreide in wesentlich gleichbleibender Facies entwickelt, aufgestellt habe und für dieses, nicht für alle Lokalgliederungen, die Einteilung nach den leitenden Belemniten als ein festes Grundgerüst, das damals tatsächlich noch nicht bestand, fixiert habe, da SCHLÜTER's Gliederung eine ausgesprochene Lokalgliederung für Westfalen war. Selbst wenn wir als richtig annehmen wollten, daß *Act. granulatus* durch seine Übergänge einerseits zu *Act. westfalicus* und andererseits zu *Act. quadratus* eine etwas unsichere Form sei, so würde das noch keineswegs ein Beweis gegen seine Verwendbarkeit als Leitfossil derjenigen Horizonte sein, in denen die störenden Übergangsformen nicht vorkommen, nämlich der Zonen des *Marsupites ornatus*, des *Uintacrinus westfalicus* und des *Scaphites binodosus*. Einzig und allein in der Zone des *Inoceramus cardissoides*, *Hauericeras clypeale* und *Placenticeras syrtale* kommen die Zwischenformen zum *Act. westfalicus* (*Act. westfalicus-granulatus*) vor und einzig und allein in den Grenzsichten zur Quadratenkreide diejenigen zu *Act. quadratus* (*Act. granulatus-quadratus*). Die *Cardissoides*-Zone dokumentiert sich aber gerade dadurch, aber nicht allein dadurch, als ein Grenzhorizont, eine Zwischenzone zwischen Emscher und Granulatenkreide, und man könnte sie gerade so gut, wie G. MÜLLER sie als unterste Zone seiner Oberstufe der *Actinocamax*-Kreide, d. h. klarer ausgedrückt: der Granulatenkreide, auffaßte, als die oberste Zone des Emschers deuten, wenn man allein deutsche Verhältnisse in Betracht zieht. Stellt man aber unsern Emscher dem französischen *Coniacien* gleich, wie es meistens geschieht, so rückt die *Cardissoides*-Zone notgedrungen in das *Santonien*, dem sie in Frankreich angehört, und das sie dort hauptsächlich darstellt.

Die Gegner der Würdigung des *Act. granulatus* mögen sich drehen und wenden, sie vermögen auf keine Weise, weder auf paläontologischem noch auf stratigraphischem Wege, zu beweisen,

1) Z. d. d. geol. Ges. 1910, Monatsber. pag. 429.

2) Die geologischen Verhältnisse des Kreises Recklinghausen, pag. 17 und Anm. 1.

Geologie Westfalens, 1913 pag. 110.

daß *Act. granulatus* keine gute Leitform der nach ihm genannten Granulatenkreide sei. Die Sache liegt ganz klar und natürlich so, daß *Act. westfalicus* den Emscher charakterisiert, in dem *Act. granulatus* nie und nirgends beobachtet worden ist, daß *Act. granulatus* für die Granulatenkreide bezeichnend ist und sich in deren unterster Zone mit *Act. westfalicus* mischt und mit ihm durch die Zwischenform *Act. westfalicus-granulatus*¹⁾ verbunden ist, welche für diesen Horizont in besonderem Grade leitend ist und in ihm die häufigste Belemnitenform darstellt, und daß schließlich in ganz entsprechender Weise in der Grenzregion von Granulaten- und Quadratenkreide wiederum Zwischenformen, *Act. granulatus-quadratus* zu nennen, neben sowohl *Act. granulatus* als *Act. quadratus* auftreten, wie ganz analog z. B. auch *Inoceramus lingua* an manchen Lokalitäten, so bei Blankenburg am Harz und bei Lägerdorf in Holstein, in seinen letzten Ausläufern, die bei Lägerdorf eine riesenhafte Größe erreichen, in diese Grenzsichten hinaufsteigt und schon von Fossilien der eigentlichen Quadratenkreide, *Offaster corculum* u. a., begleitet wird.

Prüft man aber die Ausbildung von *Act. westfalicus* des Emschers und von *Act. granulatus* der Granulatenkreide noch genauer hinsichtlich ihrer Entwicklung innerhalb der aufeinander folgenden Zonen dieser Stufen, so ergibt sich, daß weder der *Act. westfalicus* des untersten Emschers mit demjenigen der höheren Horizonte dieser Stufe, noch der *Act. granulatus* der Marsupiten-Zone mit demjenigen der oberen Granulatenkreide, der Zone des *Placenticeras bidorsatum*, übereinstimmt, wie dies ja auch von vornherein zu erwarten war und auch durch die Zwischenformen *Act. westfalicus-granulatus* und *Act. granulatus-quadratus* schon wahrscheinlich gemacht wurde. Man braucht nur die vielen Belemniten, wie die *Cardissoides*-Zone von Querum, Heudeber und Lobmachersen sie geliefert hat, mit denjenigen der Marsupiten-Zone vom Radlah bei Gleidingen und der Runge'schen Ziegelei bei Braunschweig zu vergleichen, sodann die außerordentliche Fülle der Individuen aus der Zone des *Placenticeras bidorsatum* und des *Inoceramus lingua* der Umgegend von Braunschweig, ferner die kaum minder zahlreichen aus den Grenzsichten zur Quadratenkreide in der Blankenburger Ziegelei und schließlich die Formen der Quadratenkreide selbst daneben zu stellen, und man wird

¹⁾ Vgl. auch pag. 78 Anm. 1.

keinen Zweifel mehr haben über den Gang der Entwicklung, über die Unterschiede an Größe des Rostrums, Tiefe der Alveole und Länge der Fissur und die sich daraus ergebende wichtige und sichere Rolle der Mutationen in allen diesen Horizonten des Untersenons.

Act. westfalicus des Emschers ist in dessen tiefsten Schichten noch sehr selten; paläontologisch schließt er sich in der Ausbildung des Alveolarendes noch eng an die türnen Arten an. In der Zone des *Inoceramus involutus* und des *Mortoniceras pseudo-texanum* entwickelt er dann eine schwach vertiefte Alveole und die ersten Spuren einer Granulation bei stets geringen Dimensionen des Rostrums, und erst im obersten Emscher gewinnt er größere Häufigkeit und mutiert zugleich in allmählicher Vertiefung der Alveole der immer noch klein bleibenden Rostren allmählich zur Ausbildung des in der *Cardissoides*-Zone schon recht häufigen *Act. westfalicus-granulatus*, und so geht die Mutierung in klarster Weise ihren stetigen Gang weiter bis an die untere Grenze der Mukronatenkreide, wobei der Höhepunkt der Individuenzahl und der Größenentwicklung in der oberen Granulatenkreide liegt. Es kommt nur darauf an, sich der gesamten Fülle dieser aufeinanderfolgenden Mutationen mit der hinreichenden Sorgfalt zu widmen, um sie voll erkennen und verwerten zu können, und nicht vor jeder kleinen Inkonvenienz vereinzelter Individuen die Flagge zu streichen. Für solche Fälle drängt sich auch die alte, oft bekämpfte und immer wieder auftauchende, allerdings in ihrer Anwendung unbedingt schärfer als bisher zu präzisierende Trinomination auf, um etwa hier den älteren und jüngeren *Act. westfalicus* und den älteren und jüngeren *Act. granulatus* voneinander nominell unterscheiden zu können, ohne zur Auflösung dieser Leitformen in mehrere weitere „Arten“ schreiten zu müssen. Man könnte im vorliegenden Falle durch Hinzufügung der Zusatznamen *senior* und *junior* oder *inferior* und *superior*, bzw. *infra* und *supra* zu den Artnamen die zu erstrebende Genauigkeit der Bezeichnung erhalten, in anderen Fällen vielleicht besser eine die biologische Änderung bezeichnende Zusatzbenennung anwenden. Aber dadurch, daß man kurzerhand die Verwendbarkeit bestreitet, die bisherige Anwendung mißachtet und verwirft, erweist man der Wissenschaft, der stratigraphisch-paläontologischen wie der biologisch-paläontologischen, keinen Dienst.

Wie unter den Ammoniten und Inoceramen, so gibt es auch unter den Belemniten und innerhalb der Gattung *Actinocamax* im

besonderen Arten, die sich weniger gut zu Leitfossilien eignen. Zu diesen gehört zunächst *Act. verus*, der vom oberen Emscher bis zur oberen Granulatenkreide hinaufsteigt und innerhalb der zahlreichen gesonderten Zonen dieses Komplexes nicht so mutiert, daß man die älteren und jüngeren Formen von einander trennen könnte. Er ist aber im oberen Emscher noch so selten, daß man ihn überall dort, wo er nur etwas häufiger auftritt, als ein Fossil der Granulatenkreide deuten darf. Höchst wahrscheinlich hängt er mit älteren als senonen Formen genetisch zusammen, wie auch *Act. westfalicus* seine Vorläufer in turonen und cenomanen Ablagerungen haben dürfte.

Im Cenoman kommt, wie bekannt, die meist als *Act. plenus* bezeichnete Form in gewissen Lagen häufig, im allgemeinen jedoch im Vergleich zu den senonen *Actinocamax*-Arten ziemlich spärlich, wenn auch weit verbreitet, von der Tourtia an vor und steigt bis in die turone Zone des *Inoceramus labiatus* hinauf. Ich habe bereits 1905¹⁾ darauf hingewiesen, daß es sich hier wahrscheinlich um zwei wohl unterscheidbare Arten handelt, um *Act. lanceolatus* Sow. und *Act. plenus* BL., von denen ersterer dem Cenoman, letzterer dem Unterturon angehören würde, und befinde mich in dieser Auffassung im Einverständnis mit LAMBERT,²⁾ JUKES BROWN³⁾ und PETRASCHKE.⁴⁾ Allerdings bedarf es noch genauerer Feststellungen, um hier volle Klarheit zu schaffen. Wenn J. BÖHM 1909⁵⁾ ohne weiteres *Act. lanceolatus* als Synonym von *Act. plenus* bezeichnet, so bedeutet das natürlich keine Widerlegung meiner Auffassung und noch weniger eine Lösung der Frage. J. BÖHM⁶⁾ scheint, nach einer kurzen Bemerkung in einem Referat über eine Arbeit DE GROSSOUVRE'S zu schließen, überhaupt nicht an das Vorkommen des *Act. plenus* in turonen Ablagerungen zu glauben, obwohl solches tatsächlich sowohl für Norddeutschland als auch für Nordfrankreich und England völlig sicher feststeht. Die Frage

¹⁾ Zur Kenntnis der nordwestdeutschen oberen Kreide (XIV. Jahresber. d. Ver. f. Naturw. z. Braunschweig, 1905).

²⁾ In A. DE GROSSOUVRE: Recherches sur la craie supérieure, 1901, p. 771.

³⁾ The Cretaceous Rocks of Britain, Tome III, pag. 447 (Memoirs of the Geolog. Survey of the United Kingdom, London, 1900—1904).

⁴⁾ Die Zone des *Act. plenus* in der Kreide des nordöstlichen Böhmens, pag. 423—429 (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1905, Bd. 55, pag. 399 ff.).

⁵⁾ Zum Bett des *Act. plenus* BL. (Z. d. d. geol. Ges. 1909, Monatsber. pag. 404).

⁶⁾ N. Jahrb. f. Miner. etc., 1915, II, pag. 264.

nach der Trennung des *Act. plenus* von *Act. lanceolatus* ist weniger gleichgültig, als sie von den meisten Autoren bisher behandelt worden ist.

Act. strehlensis FRITSCH und *Act. paderbornensis* SCHLÜTER aus dem Oberturon Westfalens, Sachsens und Böhmens setzen die Reihe des *Act. lanceolatus* und *Act. plenus* nach der kurzen Unterbrechung des bisher belemnitenfreien *Brongniarti*-(*Lamarcki*-)Pläners fort, und im unteren Emscher beginnt dann die Reihe der senonen *Actinocamax*-Arten mit *Act. westfalicus*. Bei der großen Ähnlichkeit aller dieser Arten von *Actinocamax lanceolatus*, der im unteren Cenoman beginnt, bis zum *Act. westfalicus* des Emschers hinauf, erscheint ein direkter genetischer Zusammenhang im Sinne einer fortlaufenden Mutationsreihe als das wahrscheinlichste. Daß der *Brongniarti*-Pläner bisher noch keine Belemniten geliefert hat, beeinträchtigt diese Auffassung bei der außerordentlichen Seltenheit der turonen Belemniten kaum. Wahrscheinlich ist *Actinocamax strehlensis* auch eine Kollektivbezeichnung, da A. FRITSCH¹⁾ an einem besonders schönen Exemplar aus den Teplitzer Schichten von Kostic die sonst nur an *Act. verus* beobachtete Oberflächen-skulptur kleiner aus Knötchen bestehender unregelmäßig welliger Querreihen feststellen konnte. *Act. strehlensis* besitzt eine solche Verzierung sonst, wie mir vorliegendes wohlerhaltenes Material der Art bestätigt, nicht, sodaß diese verzierte Strehlemer Form, die sich auch durch das Auftreten von Längslinien und eine besonders dünn ausgezogene Spitze unterscheidet, von *Act. strehlensis* unbedingt abzutrennen, als neue Art zu deuten und als solche neu, etwa als *Act. bohemicus*, zu benennen ist. Der Seitenzweig des senonen *Act. verus* gibt sich also hier schon im Oberturon zu erkennen.

Wir haben demnach wahrscheinlich eine vom unteren Cenoman kontinuierlich bis zur unteren Grenze der Mukronatenkreide fortsetzende Entwicklungsreihe von *Actinocamax*-Arten, nämlich *Act. lanceolatus* — *plenus* — *strehlensis* — *paderbornensis*²⁾ — *westfalicus* — *granulatus* — *quadratus*, mit der im Oberturon sich abzweigenden Nebenreihe *Act. bohemicus* — *verus* und der im

¹⁾ Cephalopoden der böhmischen Kreideformation, Prag, 1872, pag. 19.

²⁾ *Act. paderbornensis* SCHLÜTER ist nach dem Autor des Namens schwach granuliert (Zur Kenntnis der Pläner Belemniten, pag. 25, 26), aber anscheinend nicht in der sehr charakteristischen Weise des *Act. verus* und *Act. bohemicus*; vielleicht gehört er aber doch dieser Nebenreihe an.

Emscher sich abzweigenden Nebenreihe des *Act. Lundgreni*, *Act. bornholmiensis*, *Act. Grossouvrei* (= *Act. depressus ANDREAE*) und *Act. mammillatus NILSSON*.¹⁾ Unter solchen Umständen kann es nicht als richtig erachtet werden, den Namen *Actinocamax*-Kreide auf die Horizonte der senonen Arten (inkl. Emscher) zu beschränken, wie G. MÜLLER bekanntlich vorgeschlagen hat; denn tatsächlich ist die ganze obere Kreide, mit Ausnahme der Mukronatenkreide und der dänischen Stufe, *Actinocamax*-Kreide. Die im allgemeinen größere Häufigkeit der senonen Arten kann auch nicht als ausschlaggebend gelten, da *Act. westfalicus*, zumal im unteren Emscher, durchaus selten ist und andererseits *Act. plenus* in gewissen Schichten, besonders in der Grenzregion von Cenoman und Turon, häufiger werden kann, als irgend eine der senonen Arten. Der Name *Actinocamax*-Kreide ist also für unsere jetzige Kenntnis dieser Belemniten-Gruppe und ihres Vorkommens unglücklich gewählt. Wendet man ihn auf senone Schichten an, so ignoriert man die turonen und cenomanen Arten; zieht man die Horizonte der letzteren mit hinein, so vereinigt man zu Ungleichartiges und reißt überdies das Obersenon übermäßig scharf davon ab. Die G. MÜLLER'SCHE Bezeichnung hat sich daher auch wenig eingebürgert und ist als ungeeignet zu verwerfen.

Schließlich noch ein paar Worte zur Gattungsbezeichnung dieser Belemniten-Gruppe. Seit langem gilt für dieselbe der Name *Actinocamax MILLER*. Er wurde von MILLER 1823 auf *Actinocamax*

¹⁾ Über das Vorkommen des *Act. mammillatus* in Norddeutschland hat v. LINSTOW jüngst (Archiv d. Ver. d. Fr. d. Naturgesch. in Mecklenburg, Bd. 67, 1913, pag. 137) einige zusammenfassende Bemerkungen mitgeteilt, dabei aber übersehen, daß ich bereits 1905 (XIV. Jahresber. d. Ver. f. Naturw. z. Braunschweig) das zweifellose Vorkommen dieser Art in den Grenzschichten zwischen Quadraten- und Mukronatenkreide am Zeltberge bei Lüneburg festgestellt habe. Inzwischen habe ich von dort aus demselben engen Horizont noch einige weitere vortreffliche Exemplare von zum Teil riesenhaften Dimensionen, daneben auch eine neue, dem französischen *Actinocamax Alfridi JANET* nahestehende Art der Gattung erhalten. Die von v. LINSTOW zitierten russischen Vorkommnisse des *Act. mammillatus* sind mir recht zweifelhaft, da ich im Jahre 1897 in verschiedenen russischen Sammlungen in St. Petersburg, Moskau, Charkow usw. feststellen konnte, daß betreffende Exemplare von Saratow, Simbirsk, Mohilew nicht auf diese Art, sondern auf die geologisch älteren, von mir von Bornholm beschriebenen Arten *Act. Lundgreni* und *Act. bornholmiensis* zu beziehen sind. Die Abbildung in BRONNS *Lethaea geognostica*, Taf. 33, Fig. 12, bezieht sich sicher auf einen *Act. mammillatus* aus Schonen und nicht auf einen solchen von Simbirsk.

verus angewandt und nach der eigenartigen Ausbildung des Alveolarendes gewählt und besitzt gegenüber der 55 Jahre später von BAYLE (1878) für *Actinocamax quadratus* BL. ohne jede Gattungsdiagnose eingeführte Benennung *Gonioteuthis* ohne Zweifel die Priorität. Daran vermag der Umstand, daß von *actinocamax*-artiger Ausbildung des Alveolarendes auch bei Belemniten anderer Gruppen, wie *Hilobites*, gesprochen wird, nicht das Mindeste zu ändern. Wenn J. BÖHM ganz neuerdings¹⁾ von *Gonioteuthis westfalicus*, *Gonioteuthis granulata* und *Gonioteuthis quadrata* spricht, dabei aber zugleich *Actinocamax verus* sagt, während derselbe Autor noch 1914²⁾ die Gattung *Actinocamax* für alle diese Arten gelten ließ, so ist dieses Vorgehen auch für den Fall zu verwerfen, daß damit die Notwendigkeit einer Trennung in die beiden Gruppen *Actinocamax* und *Gonioteuthis* angedeutet sein sollte. Alles spricht gegen eine solche Trennung, besonders der Entwicklungsgang, welchen die *Actinocamax*-Formen vom untersten Emscher mit ihrem dort dem *Actinocamax verus* noch gleichenden Alveolarende bis zu den Formen mit sich immer mehr vertiefender Alveole durchlaufen, und der sie als Glieder einer der ausgezeichnetsten Mutationsreihen erkennen läßt, welche die paläontologische Forschung der Wirbellosen überhaupt kennen gelehrt hat.

IV. Zur Gliederung des Senons.

Die allgemein gebräuchlichen Bezeichnungen der großen Unterabteilungen der Oberkreide als Cenoman, Turon und Senon sind, wie bekannt, Verdeutschungen der entsprechenden französischen Namen: *Cénomanien*, *Turonien* und *Sénonien*, welche letztere in Frankreich seit HÉBERT (1875) volle Gültigkeit besitzen. In Deutschland hat sich in jüngerer Zeit eine Verschiebung in dem Sinne geltend gemacht, daß man, wohl unter dem Eindruck der Tatsache des so viel umfassenderen Charakters des Senons gegenüber dem Turon und Cenoman, zwischen Turon und Senon die Stufe des Emschers einschob. Dadurch ist zweifellos eine gewisse Unsicherheit entstanden, indem der Vergleich mit den französischen Abteilungen erschwert und Anlaß zu mannigfachen

¹⁾ Jahrb. d. Kgl. Pr. geolog. Landesanstalt, 1915, Bd. 36, Teil I, Heft 2, pag. 416 ff., 423 ff.

N. Jahrb. f. Miner. etc., 1915, II, Referate, pag. 266.

²⁾ Jahrb. d. Kgl. Pr. geolog. Landesanstalt, 1914, Bd. 35, Teil II, Heft 2, pag. 422, 423.

Irrtümern gegeben ist. Man hat hier, anstatt die internationale Verwertung der bekannten und eingebürgerten Benennungen zu fördern, sie gehemmt. Freilich soll man französische Benennungen der Formationsabteilungen und Stufen nicht grundsätzlich zur alleinigen Basis unseres stratigraphischen Systems machen¹⁾, aber man soll bemüht sein, ein stratigraphisches System zu schaffen, in dem Widersprüche nach Möglichkeit vermieden werden. In diesem Falle aber sind solche geschaffen worden, ohne daß eine Nötigung dazu vorlag. Dieselben Autoren nämlich, welche diese Neuordnung der Stufen des Senons vertreten, insonderheit E. KAYSER im Lehrb. der Formationskunde, operieren andererseits mit den französischen Stufennamen *Coniacien*, *Santonien*, *Campanien*, *Maestrichtien*, und rufen dadurch Widersprüche hervor. *Coniacien*, *Santonien* und *Campanien* sind Stufen oder Unterstufen des *Sénonien*, andererseits entspricht das *Coniacien* unserem Emscher oder der Westfalicus-Stufe. Dadurch wird der Emscher logischerweise ebenfalls zu einer Unterstufe des *Sénonien* gestempelt. Will man diese Folgerung nicht ziehen, so bliebe umgekehrt nur übrig, auch das *Coniacien* dem *Sénonien* nicht mehr unterzuordnen, sondern nebenuordnen, und dieses hätte wieder zur Folge, daß auch mit dem *Santonien* und *Campanien* entsprechend verfahren werden müßte. Man sieht also, wohin der im Grunde richtige Gedanke, daß das Senon viel mehr als Abteilung der Oberkreide bedeute, als das Turon und Cenoman, und daher der Teilung in mehrere, den letzteren gleichwertige Stufen bedürftig sei, führt, wenn man die Gleichmäßigkeit durch Verschiebung des Sinnes eingebürgerter Benennungen zu erreichen sucht. Früher war der Emscher nur eine Unterabteilung des Senons, und ich bin schon 1891 und später 1897²⁾ mit Entschiedenheit für die Beibehaltung dieser Auffassung eingetreten, obwohl es mir damals natürlich ebenso klar war wie jetzt, daß das Senon dadurch eine viel umfassendere Stufe werde, als das Turon und Cenoman. Es ist außerordentlich zu bedauern, daß die neuartige Gliederung bereits ihren Eingang in viel benutzte Lehrbücher gefunden hat.

¹⁾ cf. E. STOLLEY. Über alte und neue Aufschlüsse und Profile in der unteren Kreide Braunschweigs und Hannovers, 1906 pag. 42—44 (XV. Jahresbericht d. Ver. f. Naturw. z. Braunschweig).

Die Gliederung der norddeutschen unteren Kreide pag. 56—59 (Centralbl. f. Mineralogie etc. 1908, pag. 247 ff.).

²⁾ Über die Gliederung des norddeutschen und baltischen Senon, 1897 pag. 54 (269) ff.

Wir stehen hier tatsächlich vor folgender Frage: Ist der Nachteil einer Ungleichmäßigkeit in Mächtigkeit und Teilbarkeit der traditionell mit bestimmten Namen belegten Stufen einer Formation größer als der Nachteil erheblicher Widersprüche in der Benennung und Auffassung dieser Stufen und Unterstufen in den verschiedenen Ländern? Ich bin sicher, daß der letztere Nachteil der ungleich größere ist, da er dazu führen muß, daß man sich in den verschiedenen Ländern und Sprachen nicht versteht oder falsch versteht.¹⁾ Die historische Entwicklung, den die Formationslehre gegangen ist, bringt es unweigerlich mit sich, daß gelegentlich noch viel ungleichwertigere Stufen innerhalb einer Formation neben einander gestellt werden und man sich daher selbstverständlich bei einer Unterabteilung, Stufe oder Unterstufe von vornherein keine bestimmte Mächtigkeit und keinen bestimmten ihr entsprechenden Zeitraum und ebensowenig einen bestimmten Grad der Teilbarkeit in engere Horizonte vorstellen darf. Mag daher auch der Emscher Westfalens in bestimmtem Verbreitungsgebiet schon allein eine größere Mächtigkeit als das ganze Turon erreichen, es ist und bleibt richtiger, ihn dem Senon nicht neben-, sondern unterzuordnen, also den ursprünglichen und noch heute gültigen Sinn des *Sénonien* auch für das deutsche Senon beizubehalten.

Die weitere Gliederung des Emschers resp. *Coniacien* wird je nach dem beschränkten Verbreitungsgebiet verschieden ausfallen. Die von GROSSOUVRE für Frankreich angenommene Teilung in die beiden Zonen des *Barroisiceras Haberfellneri* und des *Mortonicerias Emscheris* ist auf deutsche Gebiete nicht wohl anwendbar. Die von G. MÜLLER für das Harzrandgebiet und Westfalen aufgestellte Inoceramen-Gliederung in die 4 Zonen des *Inoceramus Koeneni*, des *I. involutus*, des *I. digitatus* und des *I. Haenleini* besitzt gewiß einen vorläufigen Wert, stellt aber weder ein endgültiges Ergebnis der Erforschung der höchst interessanten und verwickelten Inoceramen-Folge dar, noch auch kommt ihr allgemeine Gültigkeit zu. Besonders gegen die oberste Zone des *Inoceramus Haenleini* und *Ammonites Hernensis* habe ich aus mehreren Gründen Bedenken. Die westfälischen Vorkommnisse kenne ich zwar nicht, aber *Amm. Hernensis* scheint dort doch ein wenig verlässliches Fossil zu sein, da SCHLÜTER (Palaeontographica Bd. 24, pag. 229)

¹⁾ Eines der unerfreulichsten und trostlosesten Beispiele ähnlicher Richtung bildet der Wirrwarr in der Auffassung der Begriffe *Archaeon*, *Algonkian*, *Huronian*, *Praecambrian* in Nordamerika und Europa.

es schon aus oberturonem *Cuvieri*-Pläner namhaft macht. Im norddeutschen Emscher, z. B. bei Lüneburg, kommen Inoceramen der Gruppe des *I. Haenleini* und *I. Böhmi* schon unter der *Involutus*-Zone vor, und andererseits fehlen ganz ähnliche Formen auch der untersten Granulatenkreide nicht. Bei Ilsede liegt *I. Haenleini* nach G. MÜLLERS eigener Angabe¹⁾ „in den Kalken unter dem Eisenstein-Konglomerat“, also nicht im obersten Emscher, *I. Böhmi* „in dem Eisen-Konglomerat selbst und auch in der tieferen Bank am Sudmerberg“. Diese Inoceramen-Gruppe ist also paläontologisch und stratigraphisch noch nicht genügend geklärt, um in *I. Haenleini* schon eine zuverlässige Leitform des obersten Emschers liefern zu können.

Das Formengemisch der Ammoniten, Inoceramen und Belemniten, welches F. FRANCKE kürzlich²⁾ aus der *Involutus*-Zone des Emschers bei Dortmund namhaft macht, kann wohl wenig Anspruch auf Zuverlässigkeit der paläontologischen Artbestimmungen erheben.

Hinsichtlich der Gliederung des Emschers ist also noch viel Raum für zukünftige Untersuchungen. Die Ammoniten sind im deutschen Emscher so selten, daß sie nur ausnahmsweise für eine engere Gliederung Verwendung finden können. Immerhin liegt (cf. pag. 86—90) *Peroniceras subtricarinatum* D'ORB. neben den ihm sehr nahe stehenden *P. tridorsatum* SCHLÜTER und *P. Moureti* DE GROSS. im unteren Emscher, während *P. westfalicum*, *Gauthiericeras Margae*, *Mortoniceras Emscheris* und *M. pseudo-texanum* dessen höhere Horizonte kennzeichnen. Eine volle Übereinstimmung der Grenzen der deutschen Granulatenkreide mit dem französischen *Santonien* besteht bekanntlich nicht, indem das *Santonien* die obere Granulatenkreide nicht mit umfaßt. Eine Trennung in die zwei Stufen des *Mortoniceras texanum* und des *Placenticeras syrtale*, wie GROSSOUVRE sie für Frankreich aufgestellt hat, gibt es in Deutschland nicht. Hier ist zunächst eine ausgezeichnete und allgemein gültige Zone diejenige des *Placenticeras syrtale* und *Hauericeras clypeale*, welche auch *Inoceramus cardissoides* als wichtige Leitform führt, aber besser nach den Ammoniten, als nach dem weniger horizontbeständigen *I. cardissoides* zu benennen ist, ferner die Zone des *Marsupites ornatus* und diejenige des *Placenticeras bidorsatum*.

¹⁾ Z. d. d. geol. Ges., Bd. 52, 1900, Monatsber. pag. 39 Anm. 1.

²⁾ Z. d. d. geol. Ges., Bd. 66, 1914, Monatsber. pag. 214—227.

Letztere entspricht nach ihrem Fossiliengehalt völlig der ebenso benannten untersten Zone des französischen *Campanien* und ist daher auch in Norddeutschland besser nach *Pl. bidorsatum*, als nach einem der übrigen in ihr häufigen Ammoniten bzw. Scaphiten, daneben aber auch nach dem bezeichnenden *Inoceramus lingua* zu benennen. In Westfalen schiebt sich noch die ursprünglich lokale, allmählich aber auch weiterhin nachweisbare Zone des *Uintacrinus westfalicus* unter der Marsupiten-Zone ein.

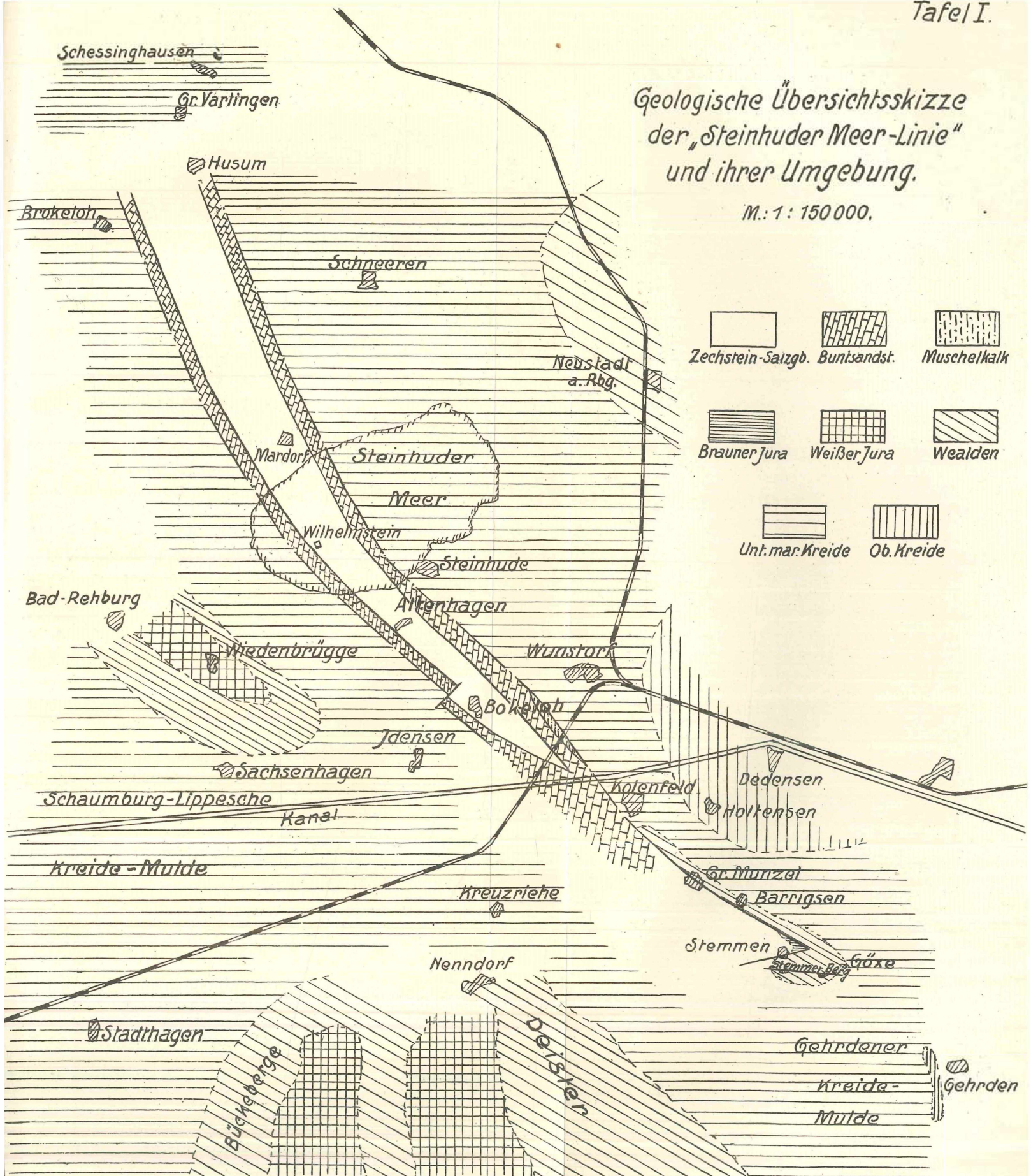
Die an sich wohl verständliche Neigung, die Grenzzone des *Inoceramus cardissoides* und der Ammoniten *Hauericeras clypeale* und *Placenticeras syrtale* in Norddeutschland noch dem Emscher zuzurechnen, ist besonders im Interesse einer möglichst einheitlichen Auffassung der Emscher-*Coniacien*-Stufe abzulehnen.¹⁾ Das gilt insonderheit gegenüber den noch in jüngster Zeit erfolgten Bemühungen mehrerer Autoren, wie L. BURMESTER, G. BRANDES, J. BÖHM und H. SCHROEDER²⁾, von denen ersterer für den Harzrand den stratigraphischen Wert der Leitformen dieser Zone und damit deren Selbständigkeit als Glied der Granulatenkreide überhaupt abstritt, während die letzteren sie dem Emscher zurechneten, Auffassungen, die oben ausführlich widerlegt worden sind. Über die höheren Horizonte des Senons ist hier Wesentliches nicht zu sagen.

¹⁾ Unbegreiflich ist, daß J. BÖHM noch 1907 in einer Mitteilung über *Inoceramus Cripsii* MANT. (Z. d. d. geol. Ges. Bd. 59, Monatsber. pag. 113) von dem Granulaten-Sandstein des Heidelberges bei Blankenburg als „oberem Emscher“ spricht.

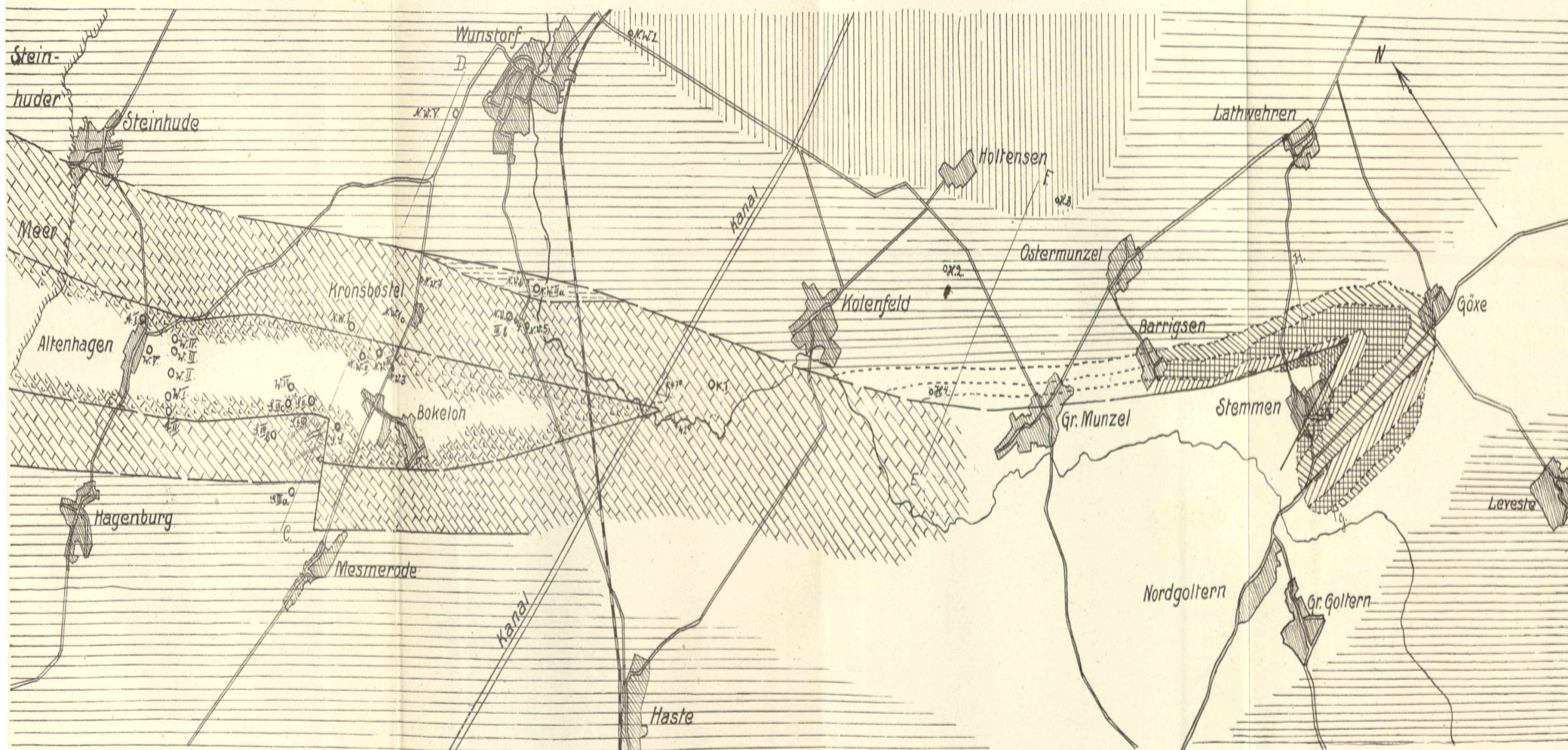
²⁾ Lange nach Abschluß dieses Manuskriptes und unmittelbar vor der durch die Kriegsverhältnisse stark verzögerten Drucklegung dieser Abhandlung erhielt ich den „Führer zu den Exkursionen der deutschen geologischen Gesellschaft im August 1914“, in welchem H. SCHROEDER sich mehrfach über Emscher und Granulatenkreide am Harzrande und seine Auffassung der *Cardissoides*-Zone ausläßt. Ich habe demgegenüber meinen Erörterungen in Nr. I–IV der vorliegenden Abhandlung nichts wesentliches hinzuzufügen.

Geologische Übersichtsskizze der „Steinhuder Meer-Linie“ und ihrer Umgebung.

M.: 1 : 150 000.

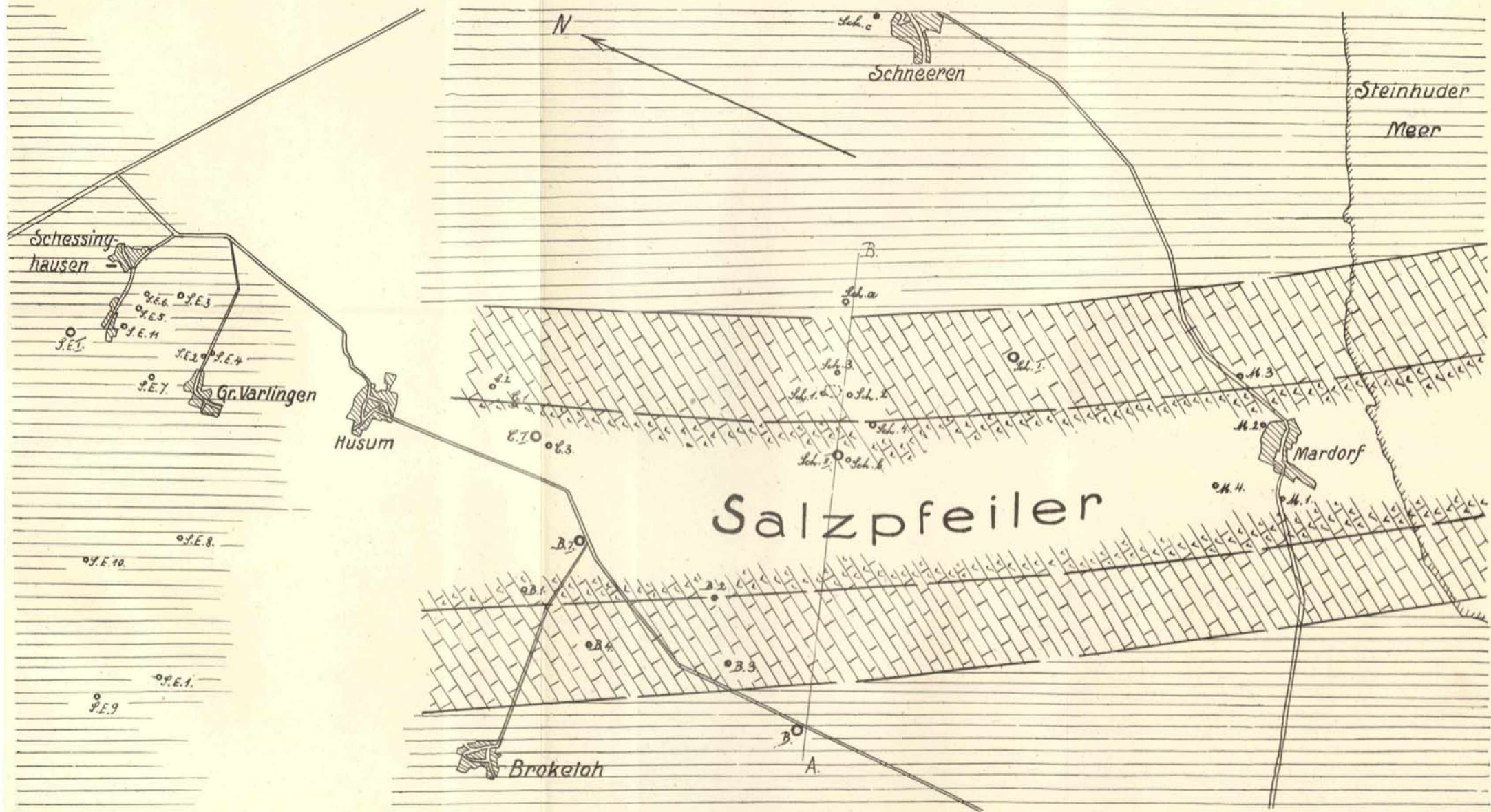


Geologische Karte der „Steinhuder Meer-bünie“, südl. Teil.
M. 1:50 000.



Geologische Karte der „Steinhuder Meer-Linie“, nördl. Teil M. 1:50 000

Tafel III.

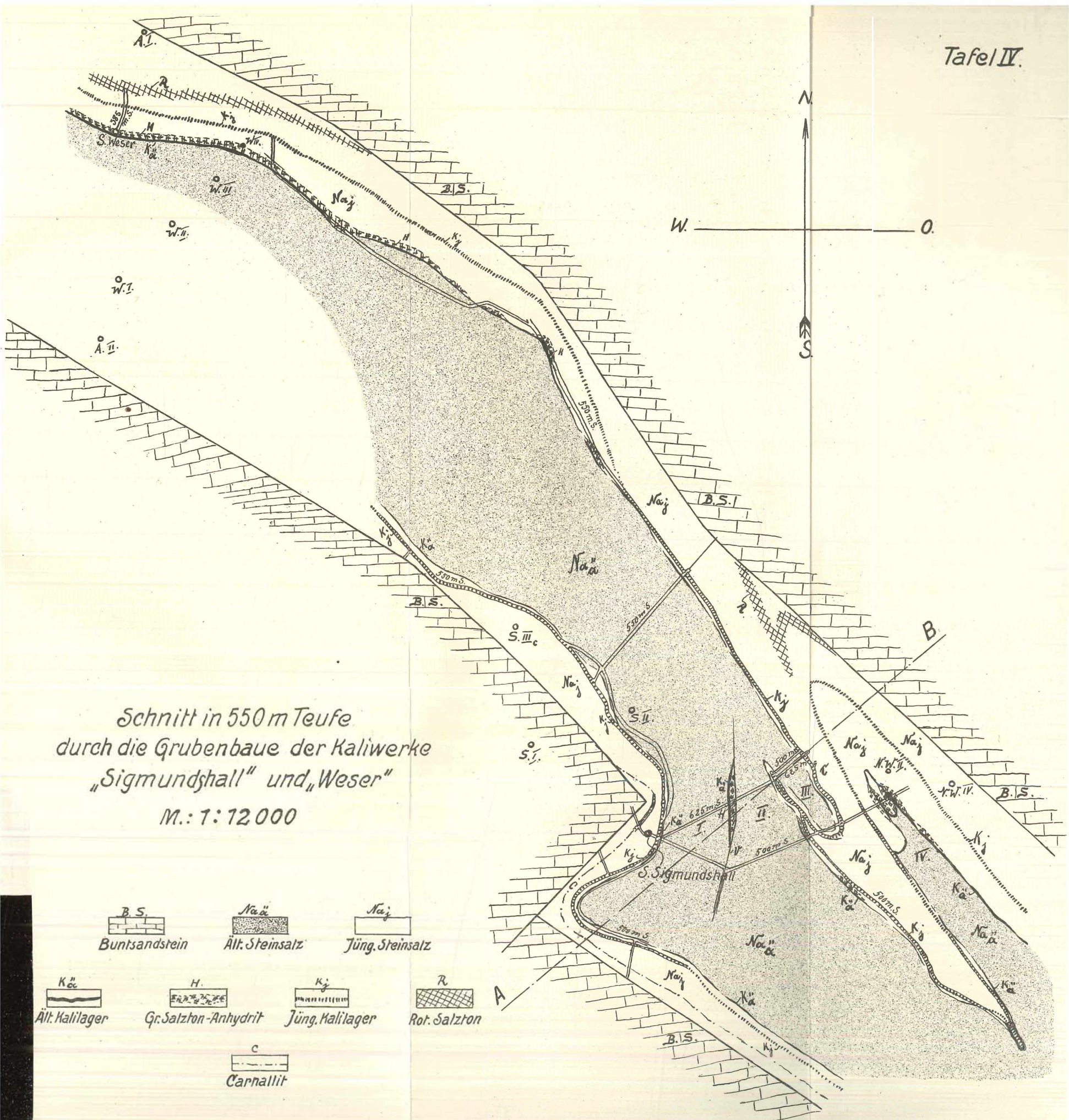


Zechstein-Salzgebirge

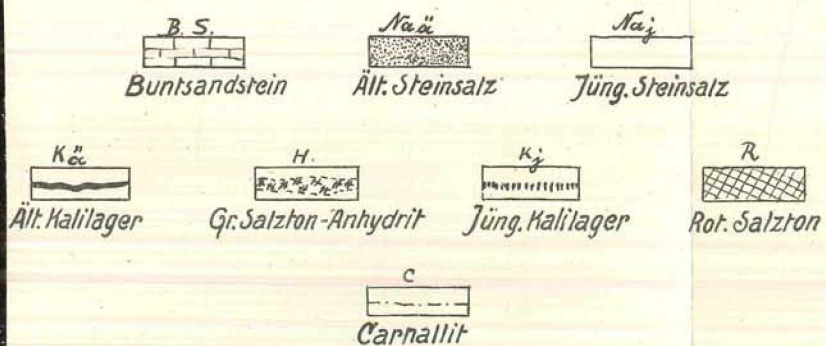
Buntsandstein

Infolge Abkantung
nachgesunkener
Buntsandstein

Unter marine Kreide



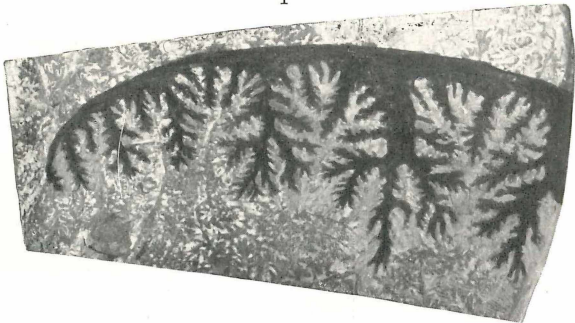
Schnitt in 550 m Teufe
durch die Grubenbaue der Kaliwerke
„Sigmundshall“ und „Weser“
M.: 1:12 000



Erklärung zu Tafel V.

- Fig. 1. Suture von *Hauericeras clypeale* SCHLÜTER, Altersexemplar aus der *Cardissoides*-Zone von Heudeber.
Nach Photographie in natürlicher Größe.
- Fig. 2. *Hauericeras clypeale* SCHLÜTER, Jugendexemplar mit Suture aus der *Cardissoides*-Zone von Querum.
Nach Photographie in natürlicher Größe.
- Fig. 3. *Hauericeras clypeale* SCHLÜTER mit Suture, aus der *Cardissoides*-Zone von Querum.
Nach Photographie in natürlicher Größe.
- Fig. 4. Suture von *Placenticeras syrtale* MORT. var. *Guadalupae* F. ROEMER, aus der *Cardissoides*-Zone von Heudeber.
Nach Photographie in natürlicher Größe.
-

1



2



3



4

