

Kreide, und wahrscheinlich, daß Aptien vorliegt, was ja über Tage bei Sarstedt bekannt ist.

Die Grenze zwischen Emscher und Aptien liegt bei 310 m, wo ein auffallender Wechsel der Gesteinsbeschaffenheit der dunklen feinsandigen Tone der Unteren Kreide und der glaukonitischen körnigen Mergel der Oberen Kreide erfolgt. Der betreffende Bohrkern liegt mir vor und zeigt eine scheinbare Wechsellagerung, eine Verzahnung von Material des Aptien und dem des Emschers, die nur als Aufbereitung des ersteren gelegentlich der Ablagerung des letzteren gedeutet werden kann. Die glaukonitischen Mergel führen Phosphorite bis 1 cm Durchmesser und auch einige Brauneisenstückchen.

Die Beschaffenheit des Kernes beweist, daß die Schichtlücke — es fehlen Unterer Emscher, Turon, Cenoman und Gault — nicht auf tektonischen Vorgängen beruht, was ja bei der Lage des Bohrlochs in der Mulde und der horizontalen Anordnung der Schichten schon an und für sich nicht wahrscheinlich ist. Die Schichtenlücke ist hier westlich Hildesheim eine Erosionsdiskordanz an der Basis des Oberen Emschers, wie sie an mehreren Stellen Nordwestdeutschlands und auch in größerer Flächenausdehnung vorkommt.

Die nächsten hier in Betracht kommenden Punkte sind der Suerser- und Barg-Berg bei Gehrden und der Lindener Berg bei Hannover. Nach H. CREDNER¹⁾ tritt die untere Schichtengruppe des »Senon« »in übergreifender Lagerung« über älteren Formationsgliedern am Gehrdenen Berge und in der Niederung nördlich und nordwestlich vom Lindener Berge auf. Nach der Karte und den Angaben des Textes²⁾ sind diese älteren Formationsglieder am Gehrdenen Berge »Gault« und bei Linden »Gault«, Dogger und Lias³⁾, wobei unter der Bezeichnung »Gault« die »Gargas-Mergel«

¹⁾ Geognostische Karte der Umgegend von Hannover, S. 17.

²⁾ l. c. S. 16.

³⁾ Die Schichtlücke zwischen Senon und Gault wird hier wohl Erosionsdiskordanz sein, die zwischen Senon und Jura vielleicht tektonischen Ursprungs, als Fortsetzung der Störung, die CREDNER, Zeitschr. d. D. g. G. XVI, 1864, S. 204, beschreibt.

gemeint sind, für die unter anderem von Versteinerungen *Ammonites nisus* und *Avicula aptiensis* aufgeführt werden. »Am Gehrdenener Berge bestehen die Quadratenschichten zu unterst aus Bänken eines grobkörnigen, z. T. konglomeratartigen, gelblich-grauen Mergelsandsteins, darüber folgen Lagen eines hellgrauen, z. T. schiefrigen Kalkmergels, welchem nach der oberen Grenze zu graue sandige Kalkmergel eingelagert sind.« In dem Verzeichnis der Petrefakten der Kreideformation in der Umgegend von Hannover¹⁾ führt H. CREDNER Fossilien von Gehrden auf, nämlich: *Belemnites quadratus* BL., *Marsupites ornatus* MANT., ferner zahlreiche Spongien und Bryozoen, einige Echiniden und Brachiopoden, zahlreiche Lamellibranchier, wenige Gastropoden, zahlreiche Serpeln, einige Crustaceen und Fische. SCHLÜTER²⁾ gibt vom Gehrdenener Berge *Actinocamax westfalicus* SCHLÜT., *Act. verus* MILL. und *Act. granulatus* BLAINV.³⁾ an. STOLLEY⁴⁾ zieht hieraus den Schluß, daß am Gehrdenener Berge Emscher und Granulatenkreide vorhanden sind. Die tiefen konglomeratartigen, offenbar über Aptien übergreifenden Lagen, in denen übrigens neuerdings auch Brauneisenkonglomerate gefunden sind⁵⁾, entsprechen wahrscheinlich dem Konglomerat von Emmerke und den tiefen Lagen des Eisenkonglomerats von Ilsede.

Die Verhältnisse des letzteren Gebietes sind ja bekannter. Bei Gr.-Bülten und Adenstedt ist das Brauneisenkonglomerat, dessen tiefste Schichten sicher noch dem Oberen Emscher angehören⁶⁾, in einer Mulde von 11 km Länge und bei Bodenstedt-Lengede in einer zweiten von 1,6 km Länge nachgewiesen; letzterer scheinen sich die Vorkommen bei Lesse, Broistedt, Sauingen, Beddingen anzugliedern⁶⁾. Die Gr.-Bülten-Adenstedter Mulde lagert auf Minimus-Ton, die Bodenstedt-Lengeder auf Turonplänern; beide füh-

¹⁾ l. c. S. 37 und ff.

²⁾ Palaeontographica XXIV, S. 70.

³⁾ Zeitschr. d. D. g. G. 1874, S. 833, 844 und 851.

⁴⁾ STOLLEY, Über die Gliederung des norddeutschen und baltischen Senons, S. 227.

⁵⁾ EINECKE und KÖHLER, Die Eisenvorräte des Deutschen Reiches, S. 362.

⁶⁾ STOLLEY, l. c. S. 262. G. MÜLLER, Z. d. D. g. G. 1900, S. 39.

ren als Gerölle zahlreiche Phosphorite mit Ammoniten des Mittleren Gaults¹⁾.

Dem gleichen Niveau des *Actinocamax westfalicus* SCHLÜT. und *Inoceramus cardissoides* GOLDF. gehören auch die tiefen Lagen des Sudmerbergs bei Goslar, die Brauneisen-Phosphoritkonglomerate am Nordabhange des Langenberges zwischen Oker und Harzburg und über Harzburg hinaus bei Sophienhöhe an, deren Verhältnisse ich zu schildern versucht habe²⁾. Letztere Ablagerungen besitzen an ihrer Basis die tiefgreifendste Diskordanz durch Turon, Cenoman, Gault, Neocom, Malm und Dogger bis auf Unteren Lias und führen Gerölle dieser sämtlichen Abteilungen.

Ob gleiche Erscheinungen auch weiter im Osten am Harzrande bei Kloster Michaelstein³⁾ auftreten, wo Emscher an Keuper grenzt, bedarf noch der Untersuchung.

Das neue Vorkommen von Emscher bei Emmerke schließt sich in bezug auf seine petrographische Beschaffenheit, seine stratigraphische Stellung und sein Verhalten zum Liegenden gut an die bereits bekannten Vorkommen an.

DENCKMANN⁴⁾ nahm 1889 für den Emscher der Umgegend von Salzgitter eine Änderung der Sedimentationsverhältnisse und eine Verflachung des Meeres gegenüber der von ihm für Tiefsee-

¹⁾ EINECKE und KÖHLER, Die Eisenerzvorräte des Deutschen Reiches, S. 350 ff. Ob Isernhagen bei Hannover dem gleichen stratigraphischen Niveau angehört, erscheint mir noch nicht sicher; es werden nirgends die beweisführenden Fossilien angegeben. Daß Rolfsbüttel und Gr. Häuslingen (HARBORT, Monatsber. d. D. g. G. 61, 1909, S. 390 und 62, 1910, S. 332) hierher gehören, ist ebenfalls zweifelhaft; für den letzteren Fund ist sogar ein viel höherer Horizont wahrscheinlich. Herr J. BOEHM, der die beim Abteufen des Schachtes Aller-Nordstern gefundenen Fossilien untersucht hat, teilt mir mit, daß die glaukonitischen Mergel der Mucronatenkreide und zwar einer sehr hohen Zone angehören; das darunter lagernde Konglomerat hat auch nur eine sehr entfernte Ähnlichkeit mit dem Ilseder Trümmererz. Zilly und wahrscheinlich das Phosphoritvorkommen der Halberstädter Mulde sind älter als Peine-Ilsede und gehören der Involutus-Zone des Emschers an.

²⁾ Erläuterungen zu Blatt Harzburg und Abhdlg. der Pr. Geol. L.-A., N. F., Heft 56, Seite 1 ff.

³⁾ Abhandlg. d. Pr. Geol. L.-A., N. F., Heft 56, Seite 61.

⁴⁾ Dieses Jahrbuch f. 1888, S. 151 und 155.

Bildung gehaltenen Cuvierplänen an. Wenn nun heute auch die Anschauungen in letzterem Punkte zuungunsten der Beweiskraft der in diesen Plänen zahlreich vorkommenden Hexactinelliden für Tiefseefacies gewechselt haben, so wird man das Turon des Harzvorlandes mit seiner von Westen bis Osten völlig gleichbleibenden Plänenentwicklung doch wenigstens für eine bathyale Ablagerung erklären müssen, der gegenüber die Mergel des Emschers allerwenigstens den Beginn einer Verflachung, wenn nicht gar neritische¹⁾ Bildung anzeigen. Der Obere Emscher besteht sicherlich aus solchen und am Harzrande zweifellos aus litoralen Ablagerungen.

ELBERT²⁾ faßt seine Facies-Untersuchungen des norddeutsch-französisch-englischen Kreidebeckens dahin zusammen, daß sich »zur Zeit des Ober-Turons der Meeresgrund, ausgehend vom rheinischen Kontinente, senkte und zwar in Westfalen langsam vom Grünsand- zum Kalksteingebiet auf ca. 500 m Tiefe, und daß in der Kalkmergel-Zone der Gegend von Lengerich schnell die Tiefseefacies erreicht wurde.« ANDREE³⁾ möchte im allgemeinen vielmehr der Reihenfolge Grünsand, Kalkmergel, Plänerkalk zuweisen und den letzteren für die küstenfernste Ablagerung halten, »außerhalb eines eventuellen Kontinentalssockels, aber noch innerhalb des Flachsee gebildet, z. T. vielleicht als chemischer Niederschlag aus dem Meerwasser«. Da nun am Harzrande sowohl im Osten wie im Westen ebenso wie im Harzvorlande das Turon — wenigstens sicher Brongniarti- und Scaphitenschichten — in vollausgebildeter Plänenfacies erscheinen und auch nirgends Grünsand-Einlagerungen enthalten, wie sie in Westfalen von früher bekannt waren und neuerdings von ELBERT und STILLE näher erörtert wurden, wird man annehmen müssen, daß die Meeresvertiefung, die im Cenoman begann und im Turon ihren Höhepunkt erreichte, hier ein Meer von gleichmäßiger und nicht unbedeutender Tiefe schuf. Alle etwa aus der Zeit des jüngsten Juras herstammenden

¹⁾ HAUG, *Traité de Géologie* I, S. 88.

²⁾ *Verhdlg. Rheinl.-Westfalen* 53, 1901, S. 164.

³⁾ *Neues Jahrb. f. Min. usw. Beil.* Bd. XXV, S. 381.

und von der Unterkreide nicht zerstörten Unebenheiten des Meeresbodens und des Festlandes waren ausgeglichen¹⁾.

Bei Goslar lagert Cenoman auf Flammenmergel, und erst bei Blankenburg und Halberstadt greift Cenoman bis auf Mittleren Keuper über, eine Lücke, die nicht so bedeutend erscheint, wenn man berücksichtigt, daß zwischen den beiden genannten Orten im Quedlinburger Sattel Neocom bereits über Mittleren Keuper transgrediert und Cenoman in Grünsand-Phosphorit Facies auf Neocom-Sandstein lagert. Das Turon ist bei Thale, Halberstadt und weiter östlich bei Reinstedt in völliger Kalk-, sogar vorzugsweise reiner Plänerkalk-Facies vorhanden; es erscheint mir daher garnicht zweifelhaft, daß ein gleichmäßig tiefes Meer hier zu turoner Zeit noch weit nach Osten und Süden gereicht und auch die Stelle des jetzigen Harzes bedeckt haben muß. Auch die Kreide des Ohmgebirges enthält über der sandig-glaukonitischen Facies des Unteren Cenomans noch graue Pläner (74 % kohlenaurer Kalk bei 21,5 % kieselsaure Tonerde)²⁾ und sogar fast weiße Plänerkalke, die beide nicht von den cenomanen Kalken des Harzvorlandes verschieden sind und kaum in Strandnähe entstanden sein dürften. Um so mehr dürfte das Meer der Turonzeit, in welcher der Kulminationspunkt der im Cenoman beginnenden Transgression lag, noch weit nach Süden gereicht haben. Ich kann daher der Meinung STILLE's³⁾: »Die obercretacische Transgression hat... den Niedersächsischen Uferrand anscheinend nicht sehr weit, wenigstens nicht im Gebiete der Rheinischen Masse und des Harzes, überflutet, wie nach den Lagerungs- und Faciesverhältnissen der Kreide am Südrande der Westfälischen Krcidemulde und am Ohmgebirge zu vermuten ist« nicht beipflichten.

¹⁾ Ob zwischen Neocom und Cenoman noch eine neue selbständige Krustenbewegung stattgefunden hat, ist eine schwer zu beantwortende Frage, für die die Tatsache in Betracht kommt, daß an der Basis des Hils- (Milletianus-) Sandsteins von Ölber ab über die Blätter Ringelheim, Lutter a. Bge. und Goslar weg bis O. Goslar eine wohl bis auf den Mittleren Muschelkalk reichende Schichtlücke vorhanden ist.

²⁾ BORNEMANN, Neues Jahrb. für Min. 1852, S. 28.

³⁾ Die mitteldeutsche Rahmentfaltung. 3. Jahresber. des Niedersächs. geolog. Vereins Hannover 1910, S. 168.

Hierzu veranlaßt mich noch besonders ein anderer Umstand. Wir besitzen in Nordwestdeutschland eine mächtige sandige Entwicklung im Neocom¹⁾, Gault, Emscher und Senon, aber wir haben diese nur zum Teil im Cenoman und vermischen sie fast vollständig im Turon. Denn die sandige Facies, wie sie in Westfalen (Essener Grünsand, Grünsand von Werl, Grünsand des Osnings), im Ohmgebirge und bei Halberstadt auftritt, läßt sich doch der Quadersandstein-Entwicklung der böhmisch-sächsischen und niederschlesischen Kreide gewiß nicht an die Seite stellen. Letztere Facies des Cenomans und Turons ist doch sicher küstennäher als die der gleichen Stufen des nordwestlichen Deutschlands.

Wenn ich die Südküste des Turonmeeres rekonstruiere, so glaube ich also Grund zu haben, mir vorgeschoben vor die äußer-

¹⁾ Auch im Neocom fehlt die Sandstein-Entwicklung in der Hilsmulde und zwischen Goslar und Harzburg. Die neocomen Ablagerungen beginnen hier mit einem z. T. oolithischen Brauneisenkonglomerat oder konglomeratischen zoogenen Kalk und gehen in Tonfacies über. Auf dem Höhepunkt der neocomen Transgression dürfte das neocome Meer über die Hilsmulde und wenigstens über die Stelle das jetzigen Nordwestendes des Harzes weg nach Süden gereicht und dort erst seine Sandsteinfacies entsprechend der des Teutoburger Waldes und Quedlinburger Sattels gebildet haben. — Dem westlichen Drittel des Harzrandes zur Neocomzeit eine höhere geologische Bedeutung beizulegen als etwa dem Salzgitter'schen Sattel, in dem die Konglomeratbildung viel energischer und mächtiger auftritt, liegt keine Veranlassung vor. Innerhalb des mittleren und östlichen Drittels der subhercynen Kreidemulde zwischen Harzburg und Aschersleben fehlt das Neocom ebenso wie der Jura am Harzrande völlig, vielleicht in Folge der Transgression des Cenomans und Senons. Es ist auf den Quedlinburger Sattel beschränkt und erscheint als Sandstein in paralischer Facies entwickelt, indem marine mit kontinentalen Absätzen, die aufrecht stehende Weichselien und Nat-horstianen enthalten, wechsellagern. Der Quedlinburger Sattel schließt sich tektonisch dem Huy an, und ebenso scheint sich die marine konglomeratisch-tonige Facies des Neocoms, die im Huy herrscht, nach Südosten zu in die paralisch-sandige des Quedlinburger Sattels zu entwickeln. Daraus könnte wohl auf eine Lage des fraglichen Kontinents im Südosten, aber nicht im Südwesten geschlossen werden (STILLE l. c., Taf. V). Die Verhältnisse am Nordrande des Harzes lassen noch eine andere Annahme zu, daß nämlich das Neocommeer zwar nach Westen zu in der Gegend des Teutoburger Waldes und Erzgebirges und nach Osten SO Quedlinburg Festlandsgrenzen besessen, daß aber eine breite Meeresbucht über die Hilsmulde und den Harz weg weit nach Süden gereicht hat. Die Anhaltspunkte für die präsenone Existenz des »Niedersächsischen Uferlandes« an der Stelle des jetzigen nördlichen Harzrandes sind nicht ausreichend und nicht eindeutig.

sten Punkte von Cenoman — also Nordrand des Rheinischen Schiefergebirges, Ohmgebirge, Nordrand des Harzes bei Goslar, Blankenburg, Thale und östlich Quedlinburg — eine Zone vorgelagert zu denken, in der sich die Facies der böhmischen Kreide entwickelte. Wie breit diese Zone gewesen ist, und ob eine Verbindung der norddeutschen Oberen Kreide über die Gegend des jetzigen Harzes und Thüringer Waldes weg mit der sächsisch-böhmischen oder gar fränkischen vorhanden gewesen ist oder nicht, darüber werden wir wohl kaum jemals völlige Gewißheit erhalten. E. PHILIPPI¹⁾ sagt: »Hätte . . . irgendein Meer die Gegend des Thüringer Waldes bespült und sich an der Abtragung der mesozoischen Flözdecke beteiligt, so hätte es sicher auch irgendwelche Sedimente hinterlassen; von dieser aber kennen wir auch nicht die geringste Spur«. Diese Beweisführung ist leicht durch die Gegenfeststellung zu parieren, daß von Sedimenten der angenommenen präoligocänen (Oberer Jura bis Oligocän) Festlandszeit ebenfalls keine Spur vorhanden ist.

Mit der größten Wahrscheinlichkeit können wir annehmen, daß zur Turonzeit in der Gegend des Harzes und seines Vorlandes ein Meer von gleichmäßiger und kaum sehr geringer Tiefe flutete. Diesem Zustande gegenüber bedeuten die Sedimente des Emschers im Allgemeinen eine Verflachung. Ihre an mehreren Stellen grobkonglomeratische Natur mit tiefgreifender Erosionsdiskordanz an der Basis führt ferner zur Annahme von gleichzeitigen Krustenbewegungen des Meeresgrundes, die bis zur Bildung von Untiefen oder Inseln gingen. Durch beide Momente erfolgte eine Einschränkung des Areales des Turonmeeres, eine Regression, die während der Granulatenzeit anhielt. In der Quadratenkreide folgte der Regression eine Transgression, die den Harz schon z. T. seiner mesozoischen Hülle entblößt vorfand und bis in die Mucronatenzeit fortsetzte. Ihr gehören die Buntsandsteingerölle führenden Konglomerate von Blankenburg und Wernigerode, die Hercyngerölle führenden Konglomerate der Ilsenburgmergel an. Ihr entstammt die Diskordanz an der Basis der Kreide von Biewende, Königs-

¹⁾ Zeitschr. d. D. geolog. Ges. 62, S. 318.

lutter. In diese Periode fallen auch die Konglomerate von Alleringersleben und Gr. Häuslingen usw. —

Ich glaube, daß die vorstehenden Ausführungen am besten den speziellen Verhältnissen des Harzvorlandes gerecht werden und sehe absichtlich davon ab, sie auf andere Gebiete zu übertragen. Nur möchte ich noch ihre generelle Übereinstimmung mit den allgemeinen Anschauungen HAUG's¹⁾ hervorheben, der in mehreren seiner Publikationen von einer Regression des Emschers und einer Transgression des Senons, namentlich seiner höheren Stufen, spricht.

¹⁾ Les géosynclinaux et les aires continentales S. 684 ff. und Traité de géologie. S. 1298 ff.

Berlin, den 6. März 1911.