

3. Die Kreidebildungen Westphalens.

Eine geognostische Monographie.

VON HERRN FERD. ROEMER IN BONN.

Hierzu die geognostische Uebersichtskarte, Tafel I.

In keinem Theile von Deutschland nehmen Bildungen der Kreideformation ein so grosses Areal an der Oberfläche ein als in Westphalen. Bei dieser bedeutenden horizontalen Verbreitung erscheinen sie zugleich in einer solchen Mannigfaltigkeit der Entwicklung, namentlich der oberen Glieder, dass, wenn gleich in der vorherrschend flachen, oft ganz wagerechten Lagerung und der theilweisen Bedeckung durch Diluvial-Ablagerungen ihrer Untersuchung und namentlich der gegenseitigen Altersbestimmung der einzelnen Glieder erhebliche Schwierigkeiten entgegentreten, ein näheres Studium dieser Kreidebildungen dennoch ein grosses Interesse darbietet.

Einleitung.

§. 1.

Bisherige Kenntniss der westphälischen Kreidebildungen.

Die erste Grundlage der bisher vorhandenen Kenntniss der westphälischen Kreidebildungen legte FR. HOFFMANN, indem er ihre Verbreitung bestimmte und die Grenzen dieser Verbreitung auf seiner Karte des nordwestlichen Deutschlands verzeichnete. In Betreff der Unterscheidung einzelner Abtheilungen begnügte sich HOFFMANN mit der durch die petrographische Beschaffenheit unmittelbar gegebenen Trennung der sandigen von den kalkigthonigen Gesteinen. Dagegen hat er eine weitere Gliederung nicht versucht und namentlich auch die vorzugsweise wichtige Trennung des Pläners von den der weissen Kreide im Alter gleichstehenden Bildungen nicht vorgenommen, so dass z. B. die kalkigthonigen Schichten der Baumberge bei Münster mit derselben Farbe wie die dem Pläner angehörende Schichtenfolge, welche die der Ebene zugewendeten Vorberge des Teutoburger

Waldes auf der Strecke von Paderborn bis Rheine an der Ems zusammensetzt, auf der von ihm gegebenen Karte bezeichnet wurden.

Die nähere Altersbestimmung einzelner Glieder des westphälischen Kreidegebirges geschah, nachdem inzwischen der geognostischen Formationslehre in der immer mehr entwickelten Paläontologie ein Hilfsmittel von entscheidender Wichtigkeit erwachsen war, zuerst durch meinen Bruder A. ROEMER^{*)}). Derselbe bestimmte namentlich die Stellung der durch ihren Reichtum an wohlerhaltenen organischen Resten schon längst bekannten, dem Kohlengebirge aufliegenden sandigen Mergel von Essen, der kalkigen Mergel von Coesfeld, von Haldem und Lemförde, der in losen Sand eingelagerten Quarzfelsknollen von Haltern u. s. w.

Die Untersuchungen A. ROEMER's beschränkten sich aber auf die Altersbestimmung dieser einzelnen Punkte nach einzelnen ihm von denselben bekannt gewordenen organischen Einschlüssen. Die Nachweisung des näheren Zusammenhanges der einzelnen Glieder, die Aenderungen der petrographischen und paläontologischen Charaktere, welche dieselben in grösseren Entfernungen erleiden, die genaue Bestimmung der Grenzen dieser Glieder an der Oberfläche endlich blieb anderen Forschern überlassen.

Das grösste Verdienst um die Lösung dieser letzteren Aufgaben hat sich der zu früh verstorbene Professor BECKS in Münster erworben. Seine der obersten Preussischen Bergbehörde erstatteten ausführlichen schriftlichen Berichte aus den Jahren 1844, 1845 und 1846 enthalten als das Ergebniss vieljähriger eifriger Forschungen eine sorgfältige und in das Einzelne gehende Beschreibung der westphälischen Kreidebildungen, so wie auch der übrigen in ihrer Verbreitung beschränkteren Glieder des Flözgebirges, welche neben den Kreidebildungen in dem Bussen von Münster auftreten. Die theils in dem Museum des Gymnasiums in Münster, theils in dem oberberghauptmannschaftlichen in Berlin aufbewahrten, durch BECKS zusammengebrachten Sammlungen von Versteinerungen und Gebirgsarten enthalten die Belege zu den in den Berichten gemachten Angaben.

Gestützt auf die von BECKS aufgestellte Unterscheidung einzelner Glieder hat dann ferner der Markscheider HEINRICH

⁶
*) Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges S. 117 bis 135.

in Essen mehrere Arbeiten*) über die von Mühlheim an der Ruhr bis Unna an den Nordabfall des westphälischen Kohlengebirges angelagerten Kreideschichten geliefert, durch welche namentlich auch die Verbreitung der einzelnen Glieder genauer als bisher bekannt war, festgestellt worden ist.

Eine aphoristische Uebersicht über die westphälischen Kreidebildungen gab neuerlich GEINITZ**), in welcher er namentlich Auszüge aus den genannten ungedruckten Berichten von BECKS und HEINRICH mittheilt und einzelne eigene Beobachtungen hinzufügt.

Endlich habe ich selbst über die an der Zusammensetzung des Teutoburger Waldes — mit Einschluss der unter dem besonderen Namen des Osning bekannten nordwestlichen Fortsetzung desselben — Theil nehmenden Glieder des Kreidegebirges verschiedene Mittheilungen***) gemacht, welche als Auszüge aus den ausführlicheren Berichten anzusehen sind, die ich über meine, die Herstellung einer geognostischen Karte von Westphalen zum Zweck habenden, mehrjährigen Arbeiten der obersten Preussischen Bergbehörde erstattet habe.

Nachdem nun in den letzten Jahren auch noch die dem Kohlengebirge der Ruhr angelagerten Kreidebildungen, so wie auch sämmtliche in dem Inneren des Busens von Münster auftretenden Kreideschichten einer näheren Prüfung von mir unterworfen wurden, so liegt gegenwärtig ein ziemlich umfassendes Material vor für die übersichtliche Darstellung der westphälischen

*) 1. Bemerkungen über die unteren Schichten der norddeutschen Kreideablagerung, welche im nördlichen Theile des Essen-Werdenschen Bergwerks-Distrikts auftretend, das ältere Steinkohlengebirge übergreifen. Ein Bericht an das Essen-Werdensche Bergamt. 2. Ueber die Ablagerung des Kreidemergels in der Grafschaft Mark. Bericht vom December 1851 an dieselbe Behörde. Beide Berichte sind ungedruckt.

**) Das Quadersandsteingebirge oder Kreidegebirge in Deutschland. Freiberg 1849 bis 1850. S. 17 bis 30.

***) Ein geognostischer Durchschnitt durch die Gebirgskette des Teutoburger Waldes in: LEONH. und BRONN's Jahrb. 1845. S. 267 bis 277; Ueber die geognostische Zusammensetzung des Teutoburger Waldes zwischen Bielefeld und Rheine und der Hügellüge von Bentheim. a. a. O. 1850. S. 385 bis 417; Ueber das Alter des Kreidesandsteins im südlichen Theile des Teutoburger Waldes a. a. O. 1852. S. 185 bis 191.

Kreidegesteine, wie ich sie in dem Folgenden zu geben versuchen werde.

Bevor jedoch diese Darstellung selbst beginnt, wird es zweckmässig sein, zuvor noch einen Blick auf diejenigen älteren Gesteine zu werfen, denen die westphälischen Kreidegesteine entweder unmittelbar aufliegen, oder welche doch das Gebiet begrenzen, in welchem die letzteren auftreten.

§. 2.

Begrenzung des Gebietes, in welchem die westphälischen Kreidebildungen auftreten, durch ältere Gesteine.

Gegen Süden begrenzen die Gesteine des Kohlengebirges in sehr bestimmter Weise das Gebiet der westphälischen Kreidebildungen. Von Mühlheim an der Ruhr bis in die Gegend von Unna sind es die mit den Kohlenflözen zunächst verbundenen Schichten, weiterhin zwischen Unna und Stadtberge die sandigthonigen Gesteine, welche zuerst v. DECHEN unter der Benennung des flözleeren Sandsteines näher kennen gelehrt hat. Der im Ganzen auffallend geradlinige Verlauf dieser Auflagerungsgrenze von West nach Ost ist bemerkenswerth, da man nach der im ganzen rheinisch-westphälischen Schiefergebirge herrschenden Streichungsrichtung der Schichten von Südwest gegen Nordost auch eine diesem Streichen entsprechende nördliche Begrenzung des Kohlengebirges erwarten müsste.

Von dem Ursprunge des Teutoburger Waldes bei Stadtberge bis zu seinem nordwestlichen Ende bei Bevergern unweit Rheine bilden theils Schichten der Juraformation, theils Gesteine der Wealdbildung die nächste Unterlage der Kreideschichten und zwar mit dem Unterschiede in dem Verhalten von den dem Kohlengebirge der Ruhr angelagerten Kreideschichten, dass, während bei diesen letzteren die Auflagerung eine abweichende oder übergreifende ist, im Teutoburger Walde die Kreideschichten in gleichförmiger Lagerung mit den ihre Unterlage bildenden jurassischen und Wälderthonschichten sich befinden und also demselben Hebungsakte wie diese letzteren ihre gegenwärtige Stellung verdanken.

Von Rheine aus, wo im Bette der Ems das Kreidegebirge den Mergelschiefern des Wälderthons deutlich aufliegend gesehen wird, weiter gegen Westen ist das Gebiet der westphälischen

Kreidebildungen nicht weiter durch eine continuirliche Auflagerungsgrenze der Kreideschichten auf ältere Gesteine eingeschlossen, sondern von hier an sind es nur einzelne nicht zusammenhängende Partien von Wälderthon- und Keuperschichten, welche — mit Ausnahme eines einzelnen Punktes — getrennt von den Kreidegesteinen aus der Diluvialbedeckung sich erhebend für die Verbreitung der westphälischen Kreidebildungen gegen Norden die einzige wenig bestimmte Grenze abgeben. Von der Ems gegen Westen fortschreitend trifft man diese, zugleich die äussersten nordwestlichen Ausläufer des norddeutschen Flözgebirges bildenden Partien, welche zum Theil erst durch BECKS aufgefunden wurden, in folgender Ordnung an.

In der Ems selbst stehen unterhalb Schloss Bentlage bis zum Anfang des Schifffahrtskanales auf eine Erstreckung von mehr als $\frac{1}{4}$ Stunde dunkle, bräunlichschwarze Mergelschiefer in steil geneigter oder senkrechter Schichtenstellung an, welche durch *Cyrena majuscula* und *Melania strombiformis*, mit deren Schalen sie erfüllt sind, als Mergelschiefer des Weald (Wälderthons) unzweifelhaft bezeichnet werden *). Am sogenannten Bentlager Kolke, hart neben einer dort hervortretenden Schwefelquelle, folgt darauf eine wenige Fuss mächtige Schichtenfolge schwarzer thoniger Kalke, welche mit den kleinen Gehäusen der *Serpula coacervata* BLUMENBACH erfüllt ist und welche die von A. ROEMER als Serpulit bezeichnete Schichtenfolge repräsentirt, die regelmässig im nordwestlichen Deutschland den eigentlich lacustren Bildungen des Wälderthons zur Unterlage dient. Unmittelbar an diese den unteren Abtheilungen der Wealdbildungen angehörende Schichtenfolge schliessen sich schwarze Liasschiefer, welche durch das Vorkommen so bezeichnender Ammoniten-Formen, wie *Ammonites amultheus*, *Ammonites costatus*, *Ammonites capricornus* u. s. w., die namentlich bei dem Bau des genau auf der preussisch-hannoverschen Grenze gelegenen Schleusenhauses gefunden wurden, in ihrem Alter zweifellos bestimmt werden.

Unterhalb dieses auf der preussisch-hannoverschen Grenze gelegenen Punktes ist auf eine längere Strecke kein anstehendes Gestein im Bette der Ems entblösst und erst in der Nähe des Dorfes Salzbergen treten in demselben wieder dunkle Schiefer-

*) Vergl. LEONH. und BRONN's Jahrb. 1850. S. 410.

schichten des Wälderthons zu Tage, welche zugleich überhaupt das nördlichste anstehende Gestein darstellen, welches die Ems auf ihren Lauf durchbricht^{*)}).

Viel deutlicher als im Bette der Ems stehen Wälderthonschichten südlich von dem Dorfe Salzbergen auf einer „das Bruch“ genannten, flachen, grossentheils mit Wald bewachsenen Erhebung an. Zahlreiche, zur Gewinnung von Chaussee-Baumaterial eröffnete Gruben zeigen hier gegen Süden einfallende Schichten von schwarzem Schieferthon und von einem in fuss-dicken Bänken abgelagerten, grossblättrig krystallinischen, braunen Kalkstein, welcher letztere bei näherer Prüfung lediglich aus den Schalen von Cyrenen zusammengesetzt sich erweist^{**}).

In westlicher Richtung von Salzbergen ist die erste Partie von Wälderthonschichten diejenige des Saamer Rott, einer südlich des Weges von Salzbergen nach Schüttorf gelegenen, ganz flach erhobenen, bewaldeten Gegend, deren schwerer, für den Waldwuchs sehr geeigneter Kleiboden gegen den rings umher verbreiteten Diluvialsand scharf abgrenzt. Graue, durch Cyrenen-Schalen gebildete Kalkbänke, denen von Salzbergen durchaus ähnlich, und in dünne Blätter spaltbare Mergelschiefer werden in flachen Gruben nahe unter der Oberfläche anstehend an mehreren Punkten angetroffen und bestätigen, was die oberflächliche Bodenbeschaffenheit schon vermuthen liess.

^{*)} Die Stellen, an denen bei Salzbergen im Bette der Ems Wälderthonschichten von mir beobachtet wurden, sind folgende:

1. An der ersten starken Krümmung der Ems auf hannoverschem Gebiete bricht gegenüber dem Holster Esch eine Schwefelquelle am linken Ufer der Ems aus dunkelen, bituminösen, thonig-kalkigen Wälderthonschichten hervor.

2. Etwa 10 Minuten östlich von Salzbergen stehen am Einfluss eines kleinen Baches in die Ems am linken Ufer des Flusses seiger aufgerichtete, gegen Nordwest streichende, dunkle Wälderthonschiefer an.

3. Gleichfalls auf dem linken Ufer des Flusses sind schwarze, thonige und kalkige Wälderthonschichten unterhalb der Salzberger Fähre entblösst.

^{**}) Man hat neuerdings diesen krystallinischen Kalkstein in bedeutender Menge für den Bau der Strasse von Rheine nach Neuenkirchen gewonnen, ihn aber bald nachher für diesen Gebrauch durchaus ungeeignet gefunden, indem er, ungeachtet einer ziemlich ansehnlichen Festigkeit beim Hervornehmen aus dem Bruche, an der Luft durch Auflockerung des thonigen Bindemittels, welches die einzelnen Cyrenen-Schalen einhüllt, rasch zerfällt

Das Saamer Rott führt zu der merkwürdigen Hügelgruppe von Bentheim *), zwischen welcher letzteren und den Wälderthonschichten von Salzbergen es ein Verbindungsglied abgiebt und den ununterbrochenen Zusammenhang der Wealdbildungen unter der Diluvialbedeckung zwischen jenen beiden Punkten in hohem Grade wahrscheinlich macht. Es besteht die Hügelgruppe von Bentheim aus dem schmalen und an den höchsten Stellen gegen 200 Fuss über die südwärts ausgedehnte Heidefläche erhobenen Hügelzuge, welcher aus der Nähe von Schüttorf bis über den Flecken Gildehaus hinaus sich mit fast rein östlicher Richtung erstreckt und auf seinem scharfen Rücken das Schloss Bentheim, auf seinem südlichen Abhange die Stadt Bentheim trägt; ferner aus dem fast eine Meile nördlich gelegenen und durch die ebene Fläche des Bentheimer Waldes von dem ersten Hügelzuge getrennten Isterberg, der sich an seinem höchsten, dem östlichen Ende genähert liegenden Punkte gegen 80 Fuss über die umgebende Ebene erhebt, und endlich aus dem schmalen, dem ersten Zuge südlich vorliegenden, aber nicht genau parallel laufenden Zuge, auf dessen Rücken der Flecken Gildehaus erbaut ist. Nur die beiden ersten Hügel gehören den Wealdbildungen, der zuletzt erwähnte Gildehäuser Berg, von dessen Zusammensetzung später die Rede sein wird, der Kreide an. Die beiden ersten Erhebungen bestehen nämlich aus südwärts einfallenden Bänken eines weissen versteinungslosen Sandsteins, der nach seiner Verbindung mit den unzweifelhaften Wälderthonschichten des Bentheimer Waldes **) und nach seiner petrographischen Aehnlichkeit mit

*) Vergl. LEONH. und BRONN's Jahrb. 1850. S. 412 bis 417.

**) Bei dem südlichen Einfallen der Sandsteinschichten bilden anscheinend die thonigen und kalkigen unzweifelhaften Wälderthonschichten des Bentheimer Waldes deren Liegendes. Dieses erscheint insofern anomal, als am Deister, am Osterwalde und in anderen Gegenden des nordwestlichen Deutschlands die Schichtenfolge des Sandsteines, mit welcher der Bentheimer Sandstein im Aussehen sehr nahe übereinstimmt, das Liegende der aus Cyrenen-reichen dunklen Mergelschiefern bestehenden oberen Abtheilung der Wälderthonbildung ausmacht. Zur Beseitigung dieser anscheinenden Anomalien schien mir früher die Annahme einer durch die unmittelbare Beobachtung freilich nicht nachweisbaren Verwerfung am nördlichen Fusse des Sandsteinrückens nothwendig. Nach nochmaliger Ansicht der betreffenden Punkte halte ich mich jedoch gegenwärtig überzeugt, dass in der That die Mergelschiefer des

dem Sandsteine, der am Deister und Osterwalde die Unterlage der kohlenführenden Wälderthonschichten bildet, nur den Wealdbildungen angehören kann. In dem das Schloss Bentheim tragenden Hügelzuge ist dieser Sandstein durch zahlreiche Steinbrüche aufgeschlossen, deren bedeutendste nördlich von dem Flecken Gildehaus liegen. Auf dem Scheitel des Isterberges tritt der Sandstein in flach gewölbten Felspartien zu Tage. In dem zwischen dem Isterberge und dem Bentheimer Hügelzuge liegenden Bentheimer Walde werden an vielen Stellen in grosse papierdünne Blätter spaltbare Mergelschiefer durch seichte Gräben aufgeschlossen und bei dem aus einer Schwefelquelle bestehenden Gesundbrunnen kommen wenige Fuss tief unter der Oberfläche dieselben aus Cyrenen-Schalen zusammengesetzten krystallinischen Kalksteinschichten wie bei Salzbergen und schwarze, Cyrenen-reiche Mergelschiefer zum Vorschein.

In rein westlicher Richtung ist über Bentheim hinaus bis zur Zuyder See kein anstehendes Gestein des Flözgebirges mehr bekannt, dagegen reichen in einer südlich von Bentheim liegenden Zone einzelne kleinere Partien von Wälderthonschichten noch viel weiter gegen Westen.

Zunächst ist als ein sehr bemerkenswerther Punkt der $1\frac{1}{2}$ Meile südlich von Bentheim gelegene Flecken Ochtrup zu erwähnen. Hier treten nämlich nicht nur wiederum kalkig-thonige Wälderthonschichten, sondern, was durchaus unerwartet, auch ächte Keupermergel zu Tage *). Dieses für das ganze

Bentheimer Waldes den Sandstein untertenfen, und dass demnach dieser letztere, obgleich wohl unzweifelhaft der Wealdbildung angehörig, doch ein anderes Niveau in derselben einnimmt als die Hauptmasse des Sandsteins in dem Wälderthongebirge der Wesergegenden.

*) Aus Gesteinen der Wealdbildung besteht sowohl der sogenannte Ochtruper Berg, eine flache, mit Aeckern bedeckte fruchtbare Erhebung, auf deren östlichem Ende der Flecken Ochtrup steht, als auch ein nördlich von diesem liegender, flacher Hügel, die Einhorster Höhe. Es sind dünne, mit thonigen und saudigen dünneren Zwischenschichten wechselnde, blaugraue Kalksteinbänke, deren Aussenflächen mit Schalen von Cyrenen und von *Melania strombiformis* bedeckt sind. Deutlich aufgeschlossen waren diese Gesteine im Herbst 1852 in einem in offenem Felde, und zwar etwa $\frac{1}{2}$ Stunde nordwestlich von der Kirche von Ochtrup liegenden Steinbruche, in welchem sich zugleich das südliche Einfallen der Schichten deutlich wahrnehmen liess. Der Keuper bildet eine beschränkte Partie, deren westliches Ende zwischen die beiden

ebene Westphalen westlich vom Teutoburger Walde einzig dastehende Erscheinen eines Gliedes der Trias-Formation lässt das Vorhandensein sämtlicher Glieder der Formation in nicht zu grosser Tiefe unter den Kreidebildungen des ebenen Westphalens überhaupt vermuthen und giebt damit zugleich einen bedeutungsvollen Wink für die Beantwortung der vielfach diskutirten Frage, wo die Lagerstätte der Salzstöcke zu suchen sei, aus denen die an dem äusseren Umfange des westphälischen Flachlandes hervorbrechenden zahlreichen Soolquellen ihren Salzgehalt entnehmen.

Von Ochtrup gegen Westen fortschreitend trifft man anstehende Wälderthonschichten zuerst wieder an dem $\frac{1}{4}$ Stunde nördlich von dem Flecken Epe gelegenen Eper- oder Windmühlenberge an, der als eine deutlich bemerkbare Erhebung gegen 70 Fuss über die umgebenden Heideflächen hervorragte. An einem, dem westlichen Ende des Hügels genäherten Vorsprunge auf der Südseite wird ein gelblichgrauer, sehr fester Kalkstein gebrochen, dessen 1 bis 2 Fuss mächtige und durch dünne schwefelkiesreiche Thonschichten getrennte Bänke gegen Süden einfallen. Cyrenen und *Melania strombiformis* erfüllen den Kalkstein, dessen Alter dadurch zweifellos festgestellt wird. Ob auch der übrige Theil des Windmühlenberges aus denselben kalkigen Schichten bestehe, erscheint deshalb zweifelhaft, weil er mit Ausnahme jenes Vorsprungs an der Oberfläche überall mit einem eigenthümlichen rothen Sande, in welchem einzelne Sandsteinbrocken zerstreut liegen, bedeckt ist.

Die gleichen kalkigen Schichten der Wealdbildungen stehen, kaum 1 bis 2 Fuss mit Diluvialsand bedeckt, auch auf einem

Erhebungen des Ochtruper Berges und der Einhorster Höhe hineingreift, deren Verbreitung gegen Süden durch den von Ochtrup nach Rheine führenden Dammweg begrenzt erscheint und deren östliche und nordöstliche Grenzen, obgleich weniger bestimmt, durch den Anfang des reinen Sandbodens angezeigt werden. BECKS, dem man die erste Auffindung dieser durch ihre Lage so bemerkenswerthen Keuperpartie verdankt, fand den Keuper bei seiner Anwesenheit im Jahre 1843 durch verschiedene Brunnen und Keller der Bauern entblösst. Ich selbst sah den Keuper durch einen 30 Fuss tiefen Brunnen dicht neben der neuen, nordwestlich von der Kirche von Ochtrup gelegenen Windmühle aufgeschlossen. Der Brunnen war in seiner ganzen Tiefe in einem vorherrschend braunrothen, zum Theil auch grünlichgrauen, unzweifelhaften Keupermergel abgeteuft.

nur $\frac{1}{4}$ Stunde westlich vom Eper Berge entfernten Acker an, wo sie in einer wenige Fuss tiefen Grube zum Kalkbrennen gewonnen werden.

Ein weiterer Punkt, an welchem Wälderthonschichten anstehen, liegt westlich von dem Städtchen Gronau. In einem auf der Westseite der Stadt flach ansteigenden Acker und zum Theil auch noch in den auf dieser Seite liegenden, zur Stadt gehörenden Gärten sind nach BECKS 1 bis 3 Zoll dicke, aus Cyrenen-Schalen zusammengesetzte Kalksteinschichten zum Theil nur 3 Fuss tief unter der Oberfläche angetroffen worden.

Auch eine Stunde nordwestlich von Gronau sind die Wealdbildungen noch gekannt. In der Sammlung der geologischen Kommission der Niederlande in Harlem sah ich Stücke des gewöhnlichen, durch Cyrenen-Schalen gebildeten, krystallinischen Kalks, welche theils aus einem Graben des Klosters Glane, theils von einer an der Strasse von Gronau nach Enschede gelegenen, als „Glaner Brüche“ bezeichneten Lokalität herühren.

Der am Weitesten gegen Westen vorgeschobene, zuverlässig als solcher bestimmte Ausläufer der Wealdbildungen endlich liegt keinesweges, wie man wohl erwarten möchte, in der westlichen Verlängerung einer von Ochtrup über Gronau gezogenen Linie, sondern vielmehr fast 2 Meilen weiter südlich. Derselbe besteht aus einer ganz flachen, etwa $1\frac{1}{2}$ Meile W.N.W. von Ahaus gelegenen Erhebung, über welche die Häuser der Bauerschaft Lüntern zerstreut sind. In der Mitte der Erhebung einnehmenden, ganz seichten Einsenkung stehen wenige Fuss unter der Oberfläche des thonigen Bodens 3 bis 6 Zoll starke Bänke eines aus Cyrenen-Schalen gebildeten Kalksteins, mit Schichten von Schieferthon und von Tutenmergeln wechselnd, an. Die Neigung der Schichten ist auch hier gegen Süden.

Endlich ist noch als wahrscheinlich hierher gehörig das Vorkommen kalkiger Schichten in der Bauerschaft Rathum zu erwähnen. Durch einen Steinbruch ist in dieser, eine Stunde östlich von Winterswyk auf holländischem Gebiete gelegenen Bauerschaft neben dem Gehöfte von Willink, in einer ganz flachen Heidefläche eine Reihenfolge fast horizontal gelagerter, kalkiger und mergeliger Schichten, welche bis dicht unter die Oberfläche des Bodens reichen, eröffnet. Die festen, bis 2 Fuss dicken Bänke bestehen aus einem hellgrauen, an der Luft weiss

ausbleichenden, thonigen Kalkstein, der durch Aussehen und Festigkeit etwa an Plänerkalk erinnert. Die mergeligen Schichten bilden dünne Zwischenlagen zwischen den Bänken. Sie allein enthalten organische Einschlüsse und zwar Zweischaler, welche zwar nicht mit Sicherheit als Cyrenen bestimmbar sind, jedoch durch die allgemeine äussere Form, so wie besonders auch durch die Art, wie sie mit fast*) völligem Ausschluss anderer Fossilien auf den Schichtenflächen zusammengehäuft erscheinen, lebhaft an das Vorkommen der Cyrenen in ächten Wealdthon erinnern. Diese Aehnlichkeit bestimmt mich trotz des von allen anderen mir bekannten Wealdbildungen abweichenden petrographischen Ansehens jene Schichten von Rathum vorläufig hierher zu stellen.

§. 3.

Tertiäre Gesteine an der westlichen Grenze des von den Kreidebildungen eingenommenen Gebietes.

Nach Südwesten hin, gegen den Rhein zu, wird das Gebiet der westphälischen Kreidebildungen nicht in gleicher Weise, wie in den übrigen Richtungen, durch ältere Gesteine begrenzt. Dagegen ist hier eine, in ihrer Ausdehnung freilich erst wenig bekannte Tertiärablagerung verbreitet, welche in sofern wenigstens eine Grenze für die Kreidebildungen bildet, als sie nirgends innerhalb des Gebietes der letzteren vorzukommen scheint. BECKS hat zuerst einige Beobachtungen über das Vorhandensein einer solchen Tertiärbildung mitgetheilt. In einem eine halbe Stunde nördlich von der Stadt Bocholt im Sommer 1843 niedergestossenen Bohrloche wurde nach ihm unter einer wenige Fuss mächtigen Bedeckung von diluvialen Kies bis zu einer Tiefe von 150 Fuss schwarzer Lehm mit tertiären Conchylien, namentlich Arten der Gattung *Buccinum* und *Terebra* angetroffen**).

Zwischen Bocholt und Oeding, nahe an der holländischen Grenze, fand ferner BECKS ein Lehmlager, in welchem fossile Schalen der Gattung *Pectunculus*, Zähne von *Carcharias*

*) Bei einem Besuche, welchen ich im September 1853 in Gesellschaft des Herrn Dr. C. G. R. ONTEYD von Brummen bei Arnheim der genannten Lokalität gemacht habe, fanden wir trotz angestrengten Suchens ausser den Cyrenen-ähnlichen Zweischalern nur noch ein einzelnes Exemplar einer specifisch nicht näher bestimmbar Modiola.

**) Die Aufeinanderfolge der in dem Bohrloche durchsunkenen Schichten war von oben nach unten folgende:

megalodon und Wirbel nicht näher bestimmter Cetaceen vorkommen. Auf holländischem Gebiete selbst, in den an Westphalen angrenzenden Theilen der Provinzen Ober-Yssel und Gelderland sind nach demselben Autor *) zahlreiche Kieshügel verbreitet, in denen Haifischzähne und Cetaceen-Wirbel zu den gewöhnlichen Vorkommnissen gehören und von welchen erstern ich namentlich Exemplare aus der Gegend von Ootmarsum in der Gymnasial-Sammlung zu Münster fand. Dieselbe Sammlung enthält verschiedene organische Reste aus einem tertiären Thon bei Eibergen in Gelderland, von denen mehrere Arten, namentlich *Limopsis aurita*, *Isocardia cor*, *Cardita cha-maeformis* u. s. w. mit solchen, die an einer gleich näher zu erwähnenden Stelle bei Dingden unfern Bochoolt neuerdings gefunden wurden, identisch sind *). Auch hat schon GOLDFUSS aus einem schwarzen thonigen Sande bei Winterswyk in Holland einzelne Arten tertiärer Muscheln, und namentlich *Limopsis aurita* beschrieben. Der Fundort dieser letzteren Versteinerungen liegt etwa 1 Stunde nördlich von Winterswyk auf der Höhe eines ganz flachen Heiderückens bei dem Hause Giffel Medho. Von einer kaum 3 Fuss mächtigen diluvialen Kieslage bedeckt, wird hier ein dunkelbrauner sandiger Thon in mehreren Gruben gegraben, welcher Versteinerungen in ziemlicher Menge enthält. Das bei Weitem häufigste Fossil ist *Limopsis aurita* GOLDF. Nächstdem wurden bei einem nur flüchtigen Besuch der genannten Lokalität noch *Flabellum avicula* MICHELIN, *Astarte concentrica* GOLDF. und ein Zahn von *Carcharodon megalodon* AG. beobachtet.

8 Fuss Kies,

60 „ schwarzer Lehm,

15 „ schwarzer Lehm mit Conchylien,

77 „ Lehm, der durch Zusatz von Sand immer magerer wird.

150 Fuss. Ganze Tiefe.

*) Vergl. LEONHARD und BRONN's Jahrb. 1843. S. 257.

**) Eine besondere Erwähnung verdient die Thatsache, dass die Sammlung der geologischen Kommission der Niederlande in Harlem aus der Umgegend von Eibergen einen von OWEN selbst als solchen bestimmten Zahn der Gattung Zeuglodon enthält. Dadurch wird die Verbreitung dieses merkwürdigen Cetaceen-Geschlechts, welche bereits von Malta bis Alabama reicht, wiederum erweitert. Uebrigens schien mir bei flüchtiger Prüfung jener Zahn einer specifisch von *Zeuglodon cetoides* wohl verschiedenen Art anzugehören.

Zu diesen Thatsachen, welche das Vorhandensein einer zwischen den Kreidebildungen Westphalens und dem Rheine unter der Diluvialbedeckung sich ausbreitenden Tertiärbildung andeuten, kommt nun noch die interessante, durch Herrn Dr. Hosius in Münster neuerlich gemachte Beobachtung, der zu Folge bei dem an der Strasse von Bocholt nach Wesel gelegenen Dorfe Dingden ein schwarzbrauner, an wohl erhaltenen organischen Resten reicher, tertiärer, thoniger Sand zu Tage steht*). Die fragliche Lokalität befindet sich neben der etwa $\frac{1}{4}$ Stunde in südöstlicher Richtung von dem Dorfe Dingden entfernten Königsmühle auf einer Besitzung des Grafen SALM, die am Fusse einer gegen das Rheinthale abfallenden, auf der oberen Fläche mit weissem Rheinkies bedeckten Terrasse gelegen ist. Die tertiäre Ablagerung ist hier in der Soole eines engen, 10 bis 12 Fuss tief eingerissenen Bachthales, unter diluvialem Lehm und Kies entblösst und besteht aus einem schwarzbraunen, durch ziemlich reichliche Thonbeimengung mit Wasser unvollkommen plastisch werdenden und zahlreiche kleine Glimmerschüppchen führenden feinen Quarzsande. Von den zahlreichen fossilen Resten dieses Sandes liessen sich folgende Arten mit Sicherheit erkennen, während andere noch eine nähere Vergleichung und Bestimmung erwarten:

1. *Flabellum avicula* MICHELIN (?) bei NYST.
2. *Pectunculus (Limopsis) auritus* GOLDF.
3. *Isocardia cor* LAM.
4. *Astarte concentrica* GOLDF.
5. *Cardita chumaeformis* GOLDF.
6. *Ringicula buccinea* DESH.
7. *Conus antediluvianus* BRUG.
8. *Pleurotoma Selysii* DE KON.
9. *Typhis horridus* PHIL.

Durch diese organischen Reste wird der schwarze Sand von Dingden mit anderen westphälischen Tertiärbildungen in eine

*) Herr Dr. Hosius hat auf der allgemeinen Versammlung des naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westphalen am Pfingsten 1852 zuerst von dieser Auffindung Mittheilung gemacht. (S. Verhandl. des naturh. Ver. für Rheinl. u. Westphal. Jahrg. IX. S. 605.) Ich selbst habe seitdem nicht nur Gelegenheit gehabt, die von Dr. Hosius an der bezeichneten Stelle gesammelten Petrefakten zu sehen, sondern habe auch in Gesellschaft des genannten Herrn die Lokalität bei Dingden besucht.

bestimmte Verbindung gebracht. Es sind nämlich mehrere der bei Dingden vorzugsweise häufig vorkommenden Arten auch gerade solche, die bei Winterswyk in Holland und bei Bersenbrück im Haase-Thale nördlich von Osnabrück*) zu den bezeichnendsten gehören. Mit Winterswyk hat die Lokalität bei Dingden, abgesehen von der durchaus gleichen petrographischen Beschaffenheit, namentlich *Flabellum avicula* MICHELIN (?), *Pectunculus auritus*, *Astarte concentrica* und *Cardita chamaeformis* gemein. Nimmt man hinzu, dass an allen drei Lokalitäten das petrographische Verhalten der tertiären Ablagerungen durchaus übereinstimmend ist, so darf auch wohl die Gleichzeitigkeit der Bildung für die drei genannten Punkte mit Sicherheit angenommen werden. Durchaus wahrscheinlich wird dann aber ferner die Annahme, dass unter diesen drei vereinzelter Punkten eine Verbindung in der Art bestehe, dass zwischen ihnen eine Tertiärbildung gleichen Alters und gleicher Beschaffenheit unter der Diluvialbedeckung zusammenhängend sich forterstreckt. Dass diese sandigthonige Tertiärbildung auch auf das linke Rheinufer fortsetze, dafür liefert die Thatsache ein Anhalten, dass neuerlichst in der Nähe von Crefeld durch einen artesischen Brunnen ein äusserlich mit demjenigen von Dingden ganz übereinstimmender, schwarzer, thoniger, tertiärer Sand, der auch in seinen, freilich noch näher zu untersuchenden zahlreichen organischen Einschlüssen übereinzukommen scheint, bis zu bedeutender Tiefe durchsunken wurde**). Ueber Crefeld hinaus, gegen Westen, wird später wohl ein Zusammenhang mit gleichstehenden tertiären Ablagerungen in Belgien nachweisbar werden.

Das Alter dieser über den westlichen und nördlichen Theil Westphalens verbreiteten Tertiärbildung betreffend, so hat dem Sande von Bersenbrück neuerdings BEYRICH***) seine Stelle in der mittleren oder miocänen Abtheilung der Formation angewiesen und ein gleiches Alter würde daher auch den beiden anderen Lokalitäten von Winterswyk und Dingden zukommen†).

*) Vergl. Zeitschr. der deutschen geolog. Gesellsch. Bd. II. 1850. S. 233 bis 237.

**) Vergl. ebendasselbst 1852. Bd. IV. S. 19.

***) Vergl. ebendasselbst 1851. Bd. III. S. 212.

†) In der That spricht auch BEYRICH, auf umfangreichere Vergleichen gestützt, in dem ersten Hefte Seite 7 seiner Schrift: die

Der weiteren Aufklärung bedarf dagegen noch das Altersverhältniss verschiedener, in den Provinzen Ober-Yssel und Gelderland verbreiteten Tertiärablagerungen, namentlich der in der Gegend von Eibergen verbreiteten Kieshügel mit Haifischzähnen und Cetaceen-Wirbeln zu dem schwarzen thonigen Sande von Winterswyk und Dingden.

Schliesslich mag noch ausdrücklich hervorgehoben werden, dass nirgends in dem Busen von Münster jene kalkige, gleichfalls miocäne Tertiärbildung gekannt ist, welche in dem Hügellande zwischen dem Teutoburger Walde und der Kette des Wiehen- oder Wesergebirges in mehreren beschränkten Partien — von denen der Doberg bei Bünde und der Hügel von Astrup bei Osnabrück wegen ihrer zahlreichen organischen Einschlüsse schon lange den Paläontologen bekannt sind — dem Triasgebirge aufgelagert ist.

§. 4.

Diluvialablagerungen im Busen von Münster.

Bevor die Betrachtung der Kreidebildungen selbst beginnt, ist jetzt noch ein Blick auf die in dem ebenen Westphalen zwischen dem Teutoburger Walde und dem Rheine vorhandenen Diluvialbildungen zu werfen.

Bildungen der Diluvialzeit bedecken mit wechselnder Mächtigkeit den grösseren Theil des ebenen Westphalens. Sand, Lehm, Kies, erratische Blöcke, also dieselben losen Aggregate, welche in der norddeutschen Ebene überhaupt die herrschenden sind, kommen vorzugsweise in Betracht. Der Sand hat bei Weitem die grösste Verbreitung. Weite Flächenräume bedeckt er für sich ganz allein mit Ausschluss aller anderen Gebirgsarten. Wo er in grösserer Mächtigkeit abgelagert ist, bildet seine Oberfläche in der Regel eine mehr oder minder vollkommen horizontale Ebene. Wo er sich dagegen zu Hügeln oder wellenförmigen Anschwellungen erhebt, wird fast immer das Kreidegestein in geringerer Tiefe angetroffen*). In der petrographischen Beschaf-

Conchylien des norddeutschen Tertiärgebirges, welches mir erst nach Vollendung der gegenwärtigen Arbeit zukam, die Gleichstellung der genannten Lokalitäten aus.

*) Bei der Anfertigung einer geognostischen Karte von Westphalen bereitet die Frage, ob man das Kreidegebirge nur da, wo es wirklich ohne alle Diluvialbedeckung zu Tage steht, oder auch an solchen Stellen

fenheit lässt sich der Diluvialsand Westphalens in keiner Weise von dem gewöhnlichen diluvialen Sande der norddeutschen Ebene unterscheiden. Es ist ein meistens gleichförmig feiner Quarzsand, der regelmässig weiss ist und nur durch zufällige Beimengungen zuweilen graue und braune Färbungen annimmt.

Der Kies besteht aus mehr oder minder grossen Rollstücken von theils in dem Lande selbst anstehenden, theils fremden und namentlich nordischen, eruptiven oder sedimentären Gesteinen. Unter den ersteren ist das häufige Vorkommen von kalkigthonigen Wälderthonschichten mit Cyrenen und *Melania strombiformis* und von Stücken blättrigen Schieferthons mit *Cypris faba* in

wo es zwar in der Tiefe nachweisbar, an der Oberfläche aber durch diluviale Ablagerungen verdeckt ist, auf der Karte angeben soll, ganz besondere Schwierigkeiten. Will man es nur da angeben, wo es ohne alle Diluvialbedeckung zu Tage steht, so wird die Karte nur ein äusserst unvollständiges Bild von der wirklichen Ausdehnung des Kreidegebirges gewähren und viele natürlich zusammengehörende Partien desselben werden zerrissen erscheinen. Will man andererseits das Kreidegebirge ohne alle Rücksicht auf die Mächtigkeit der aufliegenden Diluvialmassen überall da angeben, wo seine Anwesenheit in der Tiefe mit Sicherheit zu vermuthen oder selbst durch Brunnen oder Bohrungen in der Tiefe ermittelt ist, so wird wiederum der wirkliche geognostische Charakter der Gegend seinen wahren Ausdruck keinesweges finden. Der passendste Ausweg aus dieser Schwierigkeit hat der folgende geschienen: Es wird das Kreidegebirge nicht da nur, wo es unmittelbar zu Tage steht, sondern auch da angegeben, wo zwar eine Diluvialbedeckung von Sand, Kies, Lehm u. s. w. vorhanden, diese aber nicht mächtig genug ist, um die eigenthümlichen orographischen Formen des Kreidegebirges ganz zu verhüllen und zu verhindern, dass nicht durch eine theilweise Vermengung des Materials der Kreideschichten mit demjenigen des Diluviums eine Aenderung in der Beschaffenheit dieses letzteren herbeigeführt wird, welche an der Oberfläche hervortritt und namentlich auch meistens in der Einwirkung auf den Pflanzenwuchs erkennbar wird. Nach diesem Prinzip sind die Grenzen des westphälischen Kreidegebirges auf der Karte des Generalstabs von mir aufgetragen worden. Es ist daher hier z. B. das Kreidegebirge in den ausgedehnten ebenen oder ganz flach hügeligen Gegenden der Kreise Münster, Warendorf u. s. w. angegeben worden, in welchen der Boden zwar vorherrschend sandig ist, jedoch durch die Beimengung kalkigthoniger Theile der 1 bis 3 Fuss unter der Oberfläche anstehenden Kreidemergel eine dem Pflanzenwuchs sehr günstige Beschaffenheit erhält, welche diesen unter der Provinzial-Benennung Senkel bekannten, gemengten Sandboden von dem sehr sterilen, reinen Diluvialsande die Bewohner jener Gegenden sehr wohl unterscheiden gelehrt hat.

Gegenden, die, wie z. B. die Umgebungen von Hamm, weit von den Punkten entfernt liegen, an denen die betreffenden Wälderthonschichten jetzt anstehend gekannt sind, bemerkenswerth. Es lässt auf die Zerstörung ausgedehnter Ablagerungen dieser Schichten, die früher zwischen der Ems und dem Rheine vorhanden waren, schliessen. Auch organische Reste der tertiären Epoche sind in dem Kies des Westberges bei Hamm vorgekommen, namentlich habe ich in der Sammlung des Herrn Apotheker VON DER MARCK Exemplare einer Cancellaria, einer Pleurotoma und einer Dentalium-Art gesehen, welche, obgleich specifisch wegen der unvollständigen Erhaltung nicht sicher bestimmbar, doch zuverlässig der genannten Epoche angehören. Dieselben rühren wohl aus der Zerstörung von tertiären Schichten gleichen Alters als diejenigen her, welche wir im westliche Theile Westphalens und in den angrenzenden Theilen von Holland vorher kennen lernten. Entschieden nordischen Ursprungs sind unter den die Kieslager bildenden Bruchstücken neptunischer Gesteine Stücke eines mit *Leptaena (Chonetes) striatula (Leptaena lata* L. v. BUCH) und Schalen von *Beyrichia tuberculata* MC. COY (*Battus tuberculatus* KLÖDEN) erfüllten, obersilurischen, grauen Kalksteins*). Jedoch sind diese Bruchstücke silurischer Gesteine ungleich seltener und auch bei Weitem nicht von der Grösse als sie in den östlicheren Gegenden des nördlichen Deutschlands, z. B. der Mark Brandenburg und Pommerns, im Diluvium vorkommen.

Darstellung der westphälischen Kreidebildungen selbst.

Die Kreidebildungen Westphalens vertheilen sich in die drei Hauptgruppen, in welche die ganze Kreideformation neuerlichst passend getheilt wird, nämlich Neocom oder Hils, Gault und obere Kreide. Die Vertheilung in diese drei Gruppen ist jedoch keinesweges gleichmässig, sondern die grosse Mehrzahl der zu beschreibenden Gesteine gehört der oberen Kreide, d. i. der Kreide

*) Dergleichen Stücke habe ich neben solchen der vorher erwähnten Wälderthongesteine in einer Sammlung der verschiedenen, ein Kieslager am Westberge nördlich von Hamm zusammensetzenden Gesteine bei Herrn Apotheker VON DER MARCK in Hamm erkannt.

über dem Gault, eine geringere Zahl dem Neocom oder Hils an, während der Gault nur in wenigen Bildungen von beschränkter Ausdehnung vertreten ist. Bei der Darstellung selbst sollen die verschiedenen Glieder des Kreidegebirges in aufsteigender Reihe von den älteren zu den jüngeren nach einander betrachtet werden.

I. Neocom*) oder unterste Abtheilung der Kreide-Formation.

Gesteine dieser ersten Abtheilung erscheinen in Westphalen unter so abweichender petrographischer und paläontologischer Entwicklung, dass eine gesonderte Betrachtung der verschiedenen hierher gehörigen Bildungen nöthig wird.

1. Sandstein des Teutoburger Waldes**).

Die Gesteine, welche den schmalen, aber lang gestreckten Höhenzug des Teutoburger Waldes zusammensetzen, gehören theils der Kreideformation, theils der Juraformation (mit Einschluss der Wealdbildungen) und der Trias an. Die Gesteine der Kreideformation bilden die höchsten Kuppen und Rücken in der ganzen Erstreckung des Höhenzuges, während die den östlichen und weiterhin den nordöstlichen Abfall dieser höchsten Erhebungen zusammensetzenden jurassischen Schichten nirgends in eigenthümlichen Bergformen hervortreten und endlich die Gesteine der Triasformation, namentlich der Muschelkalk, lang ge-

*) Die von meinem Bruder A. ROEMER zur Bezeichnung der untersten Abtheilung der Kreide eingeführte Benennung „Hils“ würde wegen grösserer Kürze und bequemerer, mit derjenigen anderer schon eingebürgerter Benennungen, wie Lias, analoger Endigung den Vorzug verdienen, wenn nicht eine Achtung der Priorität bei den Benennungen von Abtheilungen des geschichteten Gebirges zur Vermeidung von Namenverwirrung in gleicher Weise rathsam wäre, als bei der Artbezeichnung organischer Wesen. Aus demselben Grunde wird man auch nicht, wie es wohl geschehen ist, „Rheinisches System“ statt „devonisches System“ oder „New-York System“ statt „silurisches System“ blos deshalb sagen dürfen, weil am Rheine oder im Staate New-York die betreffenden Abtheilungen des älteren Gebirges mächtiger und in ihren einzelnen Gliedern vollständiger entwickelt sind als in England, wo jene Abtheilungen durch MURCHISON zuerst unterschieden und benannt wurden.

**) Die Benennung „Teutoburger Wald“ wird hier in einer weiteren als der gewöhnlichen Bedeutung gebraucht und der ganze von der Diemel bei Stadthberge bis zur Ems bei Rheine sich erstreckende Höhenzug darunter verstanden.

streckte, den Kreiderücken parallele, in der Höhe aber ihnen weit nachstehende, gerundete Hügelzüge, die sich meistens allmählig dem östlich von dem Gebirge liegenden niedrigeren Lande anschliessen, zusammensetzen. Die Kreideformation lässt im Teutoburger Walde zwei Hauptglieder erkennen, ein kalkiges und ein sandiges. Das erstere, welches eine der Münsterschen Ebene zugewendete Reihe von Vorbergen zusammensetzt, ist der Pläner und wird als der oberen Kreide d. i. der Kreide über dem Gault angehörig erst später Gegenstand näherer Betrachtung werden. Das zweite Hauptglied ist der Sandstein, um welchen es sich hier handelt. Derselbe erscheint sogleich mit dem Ursprunge des Teutoburger Waldes nördlich vom Diemel-Thale. Er stellt hier einen weissen, in mächtigen Bänken abgelagerten oder ganz massig erscheinenden, weissen Quadersandstein dar, welcher auf Keuper oder auf thonigkalkigen jurassischen Schichten (Lias und mittlerem Jura) mit der in diesem ganzen südlichen Theile des Gebirges überhaupt herrschenden flachen Neigung der Schichten gegen Westen aufrucht. Er bildet hier den breiten und fast ebenen höchsten Rücken des Gebirges, der gegen Osten mit steilem Abfalle in ein vom Keuper gebildetes Thal abstürzt. An diesem Absturze erscheint er in senkrechten bis 30 Fuss hohen Wänden und lose Blöcke verdecken meistens seine Auflagerung auf die jurassischen Schichten. Deutlich aufgeschlossen ist der Sandstein in diesem Abschnitte des Gebirges besonders durch die verlassenen Eisenbahnarbeiten an der Carlschanze bei Willebadessen und durch den Einschnitt der von Paderborn nach Warburg führenden Eisenbahn bei dem Dorfe Neuenheerse.

Weiterhin gegen Norden über Horn und Detmold hinaus setzt der Sandstein nicht mehr einen zusammenhängenden Rücken, sondern einzelne langgezogene oder kuppenförmige Berge zusammen. In diesem Abschnitte liegen die bekannten Extersteine bei Horn, pfeilerförmig isolirte prismatische Felsen, welche vor dem Eingange eines Thaies stehend durch das Einschneiden des durch dieses Thal abfliessenden Gewässers in den Sandstein entstanden sind. Die vom Hermanns-Denkmal gekrönte Grotenburg bei Detmold bildet die höchste Erhebung des Sandsteins in dieser Gegend. Nördlich von der Dörensclucht, einem tiefen Einschnitte des Gebirges, durch welchen der Diluvialsand der Münsterschen Ebene in das hinter dem Gebirge liegende,

aus Trias- und Juraschichten gebildete Hügelland eingedrungen ist und dasselbe in einer ausgedehnten Fläche hoch überdeckt hat, nimmt der Sandstein ein etwas verschiedenes Ansehen an. Statt der weissen und röthlichen Färbungen erscheint er von hier bis zum westlichen Ende des Gebirges bei Bevergern durchgehends gelb oder gelblichbraun gefärbt, und statt der an gänzliche Versteinerungslosigkeit grenzenden Armuth an organischen Resten in dem südlichen Theile des Gebirges werden von diesem Punkte an die organischen Einschlüsse so häufig, dass sie fast an keiner Stelle vergeblich gesucht werden. Gleich an dem langgestreckten hohen Rücken des Tönsberges bei Oerlinghausen tritt dieser veränderte Charakter des Sandsteins hervor und lässt sich von hier an durch eine Reihe langgezogener, die vorliegenden aus Pläner gebildeten Kalkberge fast durchgängig an Höhe überragender, unbewaldeter Rücken bis zum westlichen Ende des Gebirges in der Nähe der Ems verfolgen.

In dem Abschnitte von Oerlinghausen bis zu dem Querthale von Bielefeld gehören zu diesen Sandsteinrücken der Kahleberg, der Ebb-Berg und der Sandhagen; in dem Abschnitte vor Bielefeld bis zu dem Querthale von Borgholzhausen die Hünenburg, der Palsterkamper-Berg, der Busenberg, der Heuerberg, der Hagedorn, die Grosse Egge (nördlich von Halle) und der Barenberg; und endlich in dem Abschnitte von Borgholzhausen bis Bevergern die Borgloher Egge, der Hüls, der Dörenberg nördlich von Iburg, der Borgberg, der Hohle Berg, die Margarethen-Egge, der Tecklenburger Schlossberg, der Wallerberg, der Birgterberg, der Riesenbeckerberg und als äusserster Ausläufer der Huckberg bei Bevergern.

Was nun die Altersbestimmung dieses Sandsteins des Teutoburger Waldes betrifft, so würde derselbe früher als Quadersandstein bezeichnet. Man stützte sich dabei auf die Ueberlagerung durch den Pläner und auf die petrographische Aehnlichkeit mit dem Quadersandstein Sachsens und Böhmens. Die charakteristischen organischen Einschlüsse des sächsischen Quadersandsteins waren dagegen nirgends in dem Sandsteine des Teutoburger Waldes nachgewiesen, derselbe galt vielmehr für versteinerungslos. Durch die Auffindung zahlreicher organischer Reste an einem einzelnen Punkte in der Nähe von Oer-

linghausen wurde zuerst die richtigere Altersbestimmung des Sandsteins als zu der untersten Abtheilung der Kreideformation oder dem Neocom gehörend vorbereitet *). Später gelang es dieselben bezeichnenden Versteinerungen an zahlreichen Punkten zwischen Oerlinghausen und Bevergern nachzuweisen und damit die Zugehörigkeit des Sandsteins auf dieser ganzen Strecke zu dem Neocom festzustellen **). Die bezeichnendsten, an allen Punkten zwischen Oerlinghausen und Bevergern wiederkehrenden Versteinerungen des Sandsteins sind: *Ammonites Decheni* A. ROEM. (*A. bidichotomus* D'ORB.), *Belemnites subquadratus* A. ROEM., *Pecten crassitesta* A. ROEM., *Exogyra sinuata* SOW., *Avicula Cornueliana* D'ORB. (*A. macroptera* A. ROEM.).

Die ganze fossile Fauna fordert entschieden die Stellung des Sandsteins in die unterste der drei Abtheilungen der Kreideformation. Mehrere der ihr angehörenden Arten, wie *Exogyra sinuata*, *Ammonites Decheni*, *Belemnites subquadratus* sind auch in den typischen Neocomschichten der Schweiz und Frankreichs als besonders bezeichnend und weit verbreitet gekannt. Noch näher als mit dem schweizerischen und französischen Neocomien kommt jedoch der Sandstein in Betreff seiner fossilen Fauna mit gewissen Ablagerungen des nordwestlichen Deutschlands überein, welche mein Bruder A. ROEMER unter dem Namen der Hils-Bildungen zuerst kennen gelehrt hat. In der That ist die Uebereinstimmung der fossilen Fauna des Sandsteins mit derjenigen des Hilsthons bis auf wenige eigenthümliche Formen fast vollständig.

Die Vergleichung der beiden Faunen lässt keinen Zweifel, dass der Sandstein des Teutoburger Waldes eine dem Hilsthon im Alter gleichstehende, und nur petrographisch von ihm verschiedene Bildung sei. Damit ist seine Zugehörigkeit zu dem Neocom zugleich ausgesprochen, denn Hils, Neocomien und Lower greensand der Engländer sind verschiedene Namen für dieselbe unterste Abtheilung der Kreideformation, welche freilich in jedem der einzelnen Länder eine petrographisch und paläontologisch mehr oder minder eigenthümliche Entwicklung erhalten hat.

*) Vergl. LEONH. u. BRONN's Jahrb. 1845. S. 267 bis 277.

**) Vergl. LEONH. u. BRONN's Jahrb. 1850. S. 385 bis 417.

Für den südlichen Abschnitt des Teutoburger Waldes von dem Ursprunge des Gebirgszuges in der Gegend von Stadberge bis zur Dörenschlucht hat die Nachweisung eines gleichen Alters des Sandsteins, obgleich dasselbe bei den übereinstimmenden Lagerungsverhältnissen gegen die liegenden und hangenden Schichten auch hier von vorne herein durchaus wahrscheinlich war, in der Versteinerungsarmuth des Sandsteins in dieser Gegend ein Hinderniss gefunden, bis neuerlichst die Auffindung einzelner organischer Reste in dem Eisenbahneinschnitte bei Neuenheerse*) auch für diesen Abschnitt des Gebirges die Zugehörigkeit des Sandsteins zu der untersten Abtheilung der Kreide erwiesen hat.

2. Der Gildehäuser Berg**).

Fast parallel mit dem das Schloss Bentheim tragenden Sandsteinrücken erstreckt sich ein schmaler Hügelzug, welcher seinen Namen von dem Flecken Gildehaus erhalten hat, der auf seiner westlichen Hälfte erbaut ist. Der ganze Hügel besteht aus einem strohgelben sandigen Kalkstein mit rauhem erdigem Bruch, dessen deutlich gesonderte Bänke gegen Süden einfallen, wie solches namentlich in verschiedenen am Südabhange des Hügels hinabführenden Hohlwegen ersichtlich ist. Dieses den Hügel zusammensetzende Gestein ist reich an organischen Einschlüssen. Viele derselben scheinen der Lokalität eigenthümlich. Einige Arten aber sind völlig beweisend für die Zugehörigkeit des Gildehäuser Hügels zu der untersten Abtheilung der Kreideformation. Entscheidend in dieser Beziehung ist namentlich das Vorkommen des *Crioceras Duvalii* D'ORB. (*Hamites gigas* SOW. bei A. ROEM.), dann *Belemnites subquadratus* A. ROEM., *Thracia Phillipsii* A. ROEM., *Avicula Cornueliana* D'ORB.

Durch diese Einschlüsse wird zwar das Alter des den Gildehäuser Berg zusammensetzenden Gesteins zweifellos festgestellt. Bemerkenswerth bleibt aber immerhin die erhebliche petrographische und theilweise auch paläontologische Verschiedenheit desselben von dem räumlich so wenig entfernten Sandsteine des Teutoburger Waldes. Mit diesem letzteren stimmt dagegen fast vollständig:

*) Vergl. LEONH. u. BRONN's Jahrb. 1852. S. 185 bis 191.

**) Vergl. LEONH. u. BRONN's Jahrb. 1850. S. 414.

3. Der Sandstein von Losser unweit Oldenzaal.

Während die mehrfach angestellten Nachforschungen nach einem als Baumaterial zu verwendenden festen Gesteine in dem der Bentheimer Gegend benachbarten Theile der holländischen Provinz Ober-Yssel in der geraden westlichen Verlängerung der Hügelzüge von Bentheim erfolglos geblieben sind, so haben dagegen die an einem südlich von jener Linie gelegenen Punkte durch die unlängst gegründete General-Kommission zur geognostischen Untersuchung der Niederlande zu gleichem Zwecke veranlassten Arbeiten ein günstiges Ergebniss geliefert, welches zugleich in geognostischer Beziehung von grossem Interesse ist. Man hat nämlich bei dem etwa $\frac{3}{4}$ deutsche Meilen südöstlich von Oldenzaal gelegenen Dorfe Losser unter nicht bedeutender Diluvialbedeckung anstehende Bänke eines eisenschüssigen gelben Sandsteins angetroffen, welcher durch die zahlreich in ihm enthaltenen organischen Einschlüsse auf das Bestimmteste als dem Neocom oder Hils angehörend und insbesondere dem Sandsteine des Teutoburger Waldes gleichstehend bezeichnet wird. Vorzugsweise für diese Stellung beweisend sind folgende Arten: *Pecten crassitesta* A. ROEM., *Perna Muleti* DESH., *Crioceras Duvalii* D'ORB. und *Ammonites Decheni* A. ROEM. (*A. bilichotomus* LEY.)*). Unter diesen ist *Perna Muleti* überhaupt das verbreitetste und bezeichnendste Fossil der untersten Abtheilung der Kreideformation, welches in dem Neocom des nördlichen Frankreichs, in dem „*Lower greensand*“ der Insel Wight, in dem Hilsthon des Elligser Brinkes und in dem Hils sandsteine des Teutoburger Waldes**) nachgewiesen worden ist. Die übrigen der genannten Arten gehören zu den

*) Ich habe diese Arten mit Sicherheit in einer mir von der General-Kommission zur geologischen Untersuchung der Niederlande zur Bestimmung übersendeten Sammlung von Fossilien aus dem Sandsteine von Losser erkannt. Dieselbe Sammlung enthielt ausserdem noch folgende theils weniger sicher bestimmbar, theils noch unbeschriebene Arten: *Lima longa* A. ROEM., *Lima* sp. ined. (dieselbe Art auch im Sandsteine von Gildehaus häufig!), *Exogyra sinuata* Sow.?, *Pinna* sp. ined. aus der Verwandtschaft der *Pinna Neptuni* D'ORB. (dieselbe Art auch im Sandsteine bei Oerlinghausen vorkommend!), *Trigonia* sp., *Pholadomya* sp., *Goniomya* sp., *Heteropora ramosa* A. ROEM.

**) Vergl. LEONH. u. BRONN's Jahrb. 1850. S. 394.

gewöhnlichsten organischen Formen in dem Sandsteine zwischen Oerlinghausen und Bevergern.

Die Lage dieses Punktes von Losser betreffend, so erscheint dieselbe zwar anfangs sehr auffallend, in so fern sie nicht in die Verlängerung des Hügels von Gildehaus fällt, sondern bedeutend gegen Süden gerückt ist, allein man darf nicht vergessen, dass sie in völligem Einklange mit dem Vorkommen der gleichfalls stark nach Süden gerückten westlichsten Partien von Wälderthonschichten steht. In gleicher Weise wie dieses letztere erweist sie eine westlich von den Bentheimer Hügelzügen plötzlich eintretende Aenderung der bis dahin ostwestlichen Hebungsrichtung der Schichten des Flözgebirges in eine südwestliche, in ganz ähnlicher Art, wie sich mit dem Ende des Teutoburger Waldes bei Bevergern die bis dahin nordwestliche Hebungsrichtung in eine ostwestliche umändert.

4. Thon mit *Thracia Phillipsii* A. ROEM. bei Minden.

Bei der Anlage eines Festungsgrabens vor dem Fischertthore bei Minden wurde vor einer Reihe von Jahren ein blauer plastischer Thon angetroffen, welcher in ansehnlicher Häufigkeit *Thracia Phillipsii* A. ROEM. enthielt. Das Vorkommen dieser in dem Hilsthon des nordwestlichen Deutschlands und namentlich im Deister und im Osterwalde weit verbreiteten Art weist auch jenem Thon mit Bestimmtheit seine Stelle in der untersten Abtheilung der Kreideformation an. Uebrigens machen es verschiedene Umstände wahrscheinlich, dass jener Thon keinesweges auf die genannte Stelle bei Minden beschränkt sei, vielmehr in dem nördlich von jener Stadt sich ausdehnenden Flachlande eine grössere Verbreitung besitze *).

II. Gault.

Bis vor einigen Jahren durfte man den Gault als völlig in Deutschland fehlend ansehen, so auffallend dieses auch erschien, nachdem diese mittlere von den drei Hauptabtheilungen der Kreideformation in weiter Verbreitung in England, in Frankreich, in den Alpen und selbst in mehreren aussereuropäischen Ländern als eine durch ihre fossile Fauna scharf gesonderte und jeder der beiden anderen Abtheilungen (d. i. dem Neocom und

*) Vergl. LEONH. u. BRONN's Jahrb. 1845. S. 187.

der oberen Kreide) völlig gleichwerthige nachgewiesen worden war. Die verschiedenartigen Bildungen, welche nach blosser Gesteinsähnlichkeit oder nach angeblich übereinstimmenden Lagerungsverhältnissen früher wohl in Deutschland dem Gault zugerechnet wurden, haben sich bei näherer Prüfung überall anderen Niveaus der Kreideformation angehörend erwiesen.

Erst ganz neuerlichst wurden einzelne von den bezeichnenden organischen Formen des Gault an mehreren Punkten des nordwestlichen Deutschlands aufgefunden und wenn es auch bisher noch nicht gelungen ist, eine Schichtenfolge mit einer umfangreicheren, scharf von derjenigen der angrenzenden Schichten gesonderten Gault-Fauna nachzuweisen, so darf doch das Vorhandensein dieses lange vermissten mittleren Gliedes der Kreideformation auf deutschem Boden bereits als erwiesen gelten und mit Sicherheit erwartet werden, dass weitere Nachforschungen auch die Kenntniss einer grösseren Zahl von bezeichnenden Fossilien des Gault herbeiführen werden *).

Die entscheidendsten der bisher in Deutschland aufgefundenen Gault-Versteinerungen sind nun gerade in Westphalen vorgekommen und es wird jetzt die Aufgabe sein, die Bildungen, denen sie angehören, hier näher zu beschreiben.

1. Eisenschüssiger brauner Sandstein mit Hornstein-Concretionen und *Ammonites auritus* bei Neuenheerse im Teutoburger Walde.

Durch den Bau der Eisenbahn von Paderborn nach Warburg ist gerade auf der Höhe des die Wasserscheide bildenden

*) Während der Correctur dieses Bogens erhalte ich einen in der Zeitschrift der deutsch. geolog. Ges. Jahrg. 1853. S. 501 bis 515 erschienenen Aufsatz: Ueber den Gault im subhercynischen Quadergebirge von A. v. STROMBECK durch den Verfasser zugesendet, welcher vorstehend ausgesprochene Vermuthung bereits bestätigt. Nach A. v. STROMBECK's sehr interessanter Entdeckung enthält nämlich ein zwischen Flammenmergel und einem tieferen Kreidesandstein liegendes Thonlager bei Bodenstein im braunschweigschen Amtsbezirke Lutter am Barenberge eine fossile Fauna, durch welche jene Thonschicht als typischer oberer Gault bezeichnet wird. Namentlich fanden sich dort: *Ammonites auritus*, *Hamites rotundus*, *Hamites intermedius*, *Belemnites minimus* und *Corystes Stockesi*. Jeder bis dahin etwa noch vorhandene Zweifel an der Existenz des Gault in Deutschland muss vor dieser Thatsache verschwinden.

Hauptrückens der Bergkette bei dem Dorfe Neuenheerse ein Einschnitt veranlasst worden, welcher ein bemerkenswerthes Schichtenprofil entblösst. *) Das tiefste Glied dieses Profils ist rother Keupermergel mit eingelagerten sandigen Schichten und Gypsblöcken; dann folgt schwarzer Mergelschiefer mit festen blauen Kalksteinlagen, dem Lias angehörig. Dieser wird seinerseits in einer Mächtigkeit von nur wenigen Fussen von einem schwarzen plastischen Thon überlagert, der durch *Ammonites Parkinsoni* als ein Glied des mittleren oder braunen Jura bezeichnet wird. Der obere oder weisse Jura und die Wealdbildungen sind in dem Profile nicht vertreten, sondern auf dem zuletzt erwähnten Thone ruht unmittelbar ein weisser, in mächtigen stark zerklüfteten Bänken abgelagerter Sandstein, der schon der Kreideformation zugehört. Durch einzelne in ihm aufgefundenene organische Reste der Neocom- oder Hils-Bildungen, namentlich *Lima longa* A. ROEM. und Stacheln von *Cidaris variabilis* DUNKER et KOCH wird derselbe dem Sandsteine in dem nördlicheren Theile des Teutoburger Waldes gleichgestellt**). Eben dieser Sandstein geht nun nach oben allmählig in diejenige Schichtenfolge über, um welche es sich hier im Besonderen handelt.

Diese besteht aus braunrothem, stark eisenschüssigem, ganz lockerem Sandstein mit zahlreichen bis fussgrossen Concretionen von grauem Hornstein. Die Festigkeit des Sandsteins ist so geringe und seine Zerklüftung so stark, dass er sich an keiner Stelle für die Verarbeitung zu Werkstücken eignet und hin und wieder selbst zu rohem Sande zerfällt. Die Mächtigkeit dieser sandigen Schichtenfolge ist bedeutend und sie reicht bis in die Sohle des Thales, in welchem die Dörfer Beke, Schwanei und Altenbeeken gelegen sind und dessen westliches Thalgehänge schon durch den Pläner gebildet wird, der auch das zunächst hangende Glied der sandigen Schichtenfolge ist. Die Verbreitung der Schichtenfolge ist nicht ganz unbedeutend, indem sie von dem Einschnitte bei Neuenheerse gegen Norden bis Altenbeeken in zahlreichen durch die Eisenbahn veranlassten Aufschlüssen sich verfolgen lässt, und andererseits Andeutungen vorhanden sind, denen zufolge sie auch gegen Süden sich erstreckt

*) Vergl. Zeitsch. d. deutsch. geolog. Gesells. 1852. Bd, IV. S. 728 bis 733.

**) Vergl. oben S. 119.

und vielleicht selbst bis in die Gegend von Blankenrode unweit des Diemel-Thales reicht.

Durch die Auffindung eines einzelnen Fossils in dieser Schichtenfolge ist nun die Möglichkeit gewährt worden, derselben ihren bestimmten Platz in der Kreideformation anzuweisen, während sie ohne dasselbe wohl nur als eine obere Abtheilung des Hilssandsteins betrachtet sein würde, wie dies in der That auch früher von dem Verfasser geschehen ist. Das fragliche Fossil ist ein Exemplar des *Ammonites auritus* Sow., welches mit Ausnahme der bedeutenderen Grösse in jeder Beziehung mit englischen und französischen Exemplaren dieser Art übereinstimmt*). Nun ist aber *Ammonites auritus* ein Ammonit, welcher ausschliesslich dem Gault in der Art eigenthümlich ist, dass sogar die ganze Gruppe von Ammoniten, zu welcher er gehört, in ihrer Verbreitung sich ausschliesslich auf den Gault beschränkt. Hiernach wird man unbedenklich die sandige Schichtenfolge bei Neuenheerse, in welcher das fragliche Exemplar dieses Ammoniten sich gefunden hat, für Gault erklären dürfen. Man wird dies um so eher thun können, als die Lagerungsverhältnisse mit einer solchen Altersbestimmung völlig im Einklang stehen. Denn nach der früheren Darstellung ruht die Schichtenfolge auf einem Gliede der untersten Abtheilung der Kreideformation, dem Hils-Sandsteine auf, und wird andererseits von einem unteren Gliede der oberen Kreide, dem Pläner überlagert.

2. Schwarzer Thon mit Sphärosiderit-Nieren im Bette der Ems und bei der Saline Gottesgabe unterhalb Rheine.

Im Bette der Ems sind unmittelbar unter der Stadt Rheine weisse gegen Süden einfallende Kalksteinschichten aufgeschlossen, welche nach unten zu in eine mächtige Schichtenfolge blaugrauer schiefriger Kalkmergel übergehen. Beide Gesteine gehören, wie später noch näher angegeben werden wird, der oberen Kreide und zwar dem Pläner an. Abgesehen von einer dünnen Grünsandlage, auf welche wir bald noch zurückkommen werden, folgt dann im Bette der Ems eine Unterbrechung des Schichtenprofils und erst unterhalb des Schlosses Bentlage an einer „die Kiste“ genannten Stelle erscheint wieder unter dem die 12 bis

*) Das fragliche Exemplar wurde von Herrn GLIOT in Warburg dem Verfasser mitgetheilt, der es seinerseits in dem akademischen Museum zu Bonn niedergelegt hat.

15 Fuss hohen Ufer des Flusses bildenden Diluvialsande anstehendes Gestein.

Es ist ein dunkeler Schieferthon, welcher äusserlich braune Sphärosiderit-Nieren in grosser Häufigkeit umschliesst. Das Liegende dieser steil aufgerichteten, jedenfalls mehrere hundert Fuss betragenden Schichtenfolge wird durch schwarzen Schieferthon ohne Sphärosiderit-Nieren, aber mit dünnen kalkigen Zwischenlagen gebildet, dessen Alter durch unzählige für Wealdbildungen bezeichnende Cyrenen gleich auf den ersten Blick festgestellt wird.

Besser als durch diesen natürlichen Aufschluss im Bette der Ems ist das dunkle thonige Gestein mit Sphärosiderit-Nieren durch verschiedene bergmännische Arbeiten neben der unweit des Schlosses Bentlage gelegenen Saline Gottesgabe bekannt geworden. Für die Gewinnung einer reicheren Soole hat man hier mehrere Schächte, aus welchen Strecken in verschiedenen Richtungen getrieben wurden, bis zu einer Tiefe von 308 Fuss und ausserdem ein Bohrloch bis zu einer Tiefe von 900 Fuss niedergebracht. Mit allen diesen Arbeiten hat man wenige Fuss unter der Oberfläche bis zu der grössten erreichten Teufe überall nur dasselbe dunkle thonige Gestein angetroffen, welches oben locker und zerfallend, gegen die Tiefe hin an Festigkeit immer mehr gewinnt und zugleich zum Theil eine etwas sandige Beschaffenheit annimmt. Faustgrosse bis mehrere Fuss im Durchmesser haltende sehr feste Sphärosiderit-Nieren sind in mehreren der mit 38 bis 42 Grad gegen Süden einfallenden Schichtung parallelen Lagen in dem thonigen Gesteine verbreitet. An organischen Einschlüssen ist das Gestein äusserst arm. Die ausgedehnten bergmännischen Arbeiten haben in dieser Beziehung keine andere Ausbente geliefert, als wenige Exemplare eines grossen Ammoniten mit gerundetem Rücken und zahlreichen auf dem Rücken sich vereinigenden Falten und einzelne Bruchstücke einer nicht näher bestimmbaren Ostrea oder Exogyra.

Wenn man es nun versucht, die geognostische Stellung des thonigen Gesteins zu ermitteln, so gewinnt man in Betreff desselben zunächst durch die Lagerung ein gewisses Anhalten. Nach oben durch den Pläner, nach unten durch Wealdbildungen begrenzt, kann es nämlich nur dem Gault oder Neocom angehören. Eine bestimmtere Entscheidung gewährt die nähere Betrachtung der erwähnten in dem thonigen Gesteine aufgefundenen

Ammoniten-Art. Nach einer durch BEYRICH gemachten Mittheilung*) ist diese Art von EWALD mit Sicherheit für identisch mit einem noch nicht beschriebenen Ammoniten erkannt worden, welcher bei St. Paul-trois-chateaux im Dauphiné im unteren Gault (in Schichten, welche D'ORBIGNY seinem „*Terrain aptien*“ zurechnet!) vorkommt**).

Hiernach wird man nicht anstehen dürfen, die thonige Schichtenfolge bei Rheine selbst für unteren Gault zu erklären, um so mehr als die Lagerungsverhältnisse einer solchen Deutung durchaus günstig sind. In Betreff der letzteren ist nämlich nun noch Folgendes nachzutragen.

Zwischen der noch zum Pläner gehörenden Schichtenfolge blaugrauer Kalkmergel und dem thonigen Gesteine mit Sphärosiderit-Nieren ist nämlich, wie vorher schon angedeutet wurde, noch eine 2 bis 3 Fuss dicke Grünsandlage im Bette der Ems vorhanden, welche bei Gelegenheit der zur Schiffbarmachung der Ems ausgeführten Arbeiten entblösst und zum Theil fortgebrochen wurde, so dass sie gegenwärtig nirgends mehr über der Oberfläche des Wassers sichtbar ist. Dieselbe besteht vorherrschend aus grünen Eisensilikat-Körnern, denen nur sparsame Quarzkör-

*) Vergl. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesells. 1853. Bd. V. S. 12.

**) Derselbe Ammonit ist von dem Verfasser früher (s. Jahrb. 1850. S. 408) für eine Varietät des *Ammonites Decheni* A. ROEM., (*A. bidichotomus* LEVM.) gehalten und danach das Alter der thonigen Schichtenfolge als zum Neocom oder Hils gehörig bestimmt worden. In der That sind auch ausgewachsene, mehr als 1. Fuss im Durchmesser grosse Exemplare der genannten in dem Sandsteine des Teutoburger Waldes weit verbreiteten Art ähnlich, allein die zahlreichen auf dem Rücken sich vereinigenden Falten entstehen nicht wie bei dieser durch mehrfache Dichotomie der stärkeren Rippen der Seiten, sondern durch Einsetzen zwischen die geraden Verlängerungen dieser letzteren, und bei jüngeren Individuen ist auch die ganze Gestalt des Gehäuses erheblich verschieden und erinnert durch den fast quadratischen Querschnitt der Umgänge an gewisse Formen des *Ammonites Mantelli*, mit denen auch die Form der einfachen Falten nahezu übereinkommt.

Mit eben dieser Ammoniten-Art von Rheine ist von BEYRICH auch ein Ammonit als übereinstimmend erkannt worden, welchen mein Bruder H. ROEMER aus dem Sandsteine von Lutter am Barenberge im Braunschweigschen erhalten hatte. Dadurch ist auch für diesen Sandstein und andere ihm gleichstehende in den Umgebungen des Harzes die Einreihung in die untere Abtheilung des Gault möglich geworden. Vergl. Zeitschr. der deutsch. geolog. Gesells. 1853. Bd. V. S. 12. Vergl. auch A. v. STROMBECK ebendort S. 510.

ner beigemischt sind. Wurmformige oder Spongien-förmige Concretionen von grünem thonigen Kalk ohne alle organische Struktur, wie sie auch in den später zu beschreibenden dem Pläner untergeordneten Grünsandlagen der Grafschaft Mark häufig sind, durchsetzen die ganze Dicke der Schicht. Besonderes Interesse erhält nun diese Grünsandlage durch das Vorkommen eines Ammoniten, der bisher nirgends in Deutschland bekannt, in Frankreich und England zu den verbreitetsten organischen Formen des Gault gehört. Es ist dies *Ammonites interruptus* BRUG., von dem ein durch BECKS aufgefundenes und nach Berlin gesendetes Exemplar von BEYRICH in der angegebenen Weise bestimmt wurde. Ausserdem hat die Grünsandlage nur noch einen kleinen Belemniten (*Belemnites minimus* LIST.?) geliefert. Nachdem einmal das thonige Gestein im Liegenden der Grünsandlage als unterer Gault bestimmt worden ist, wird man auch jenen einzigen Ammoniten für genügend erachten dürfen, um die Grünsandlage gleichfalls für Gault anzusprechen.

In solcher Weise wäre demnach im Bette der Ems unterhalb Rheine der Gault nicht nur überhaupt nachgewiesen, sondern es wären sogar zwei verschiedene Niveaus desselben, ein oberes und ein unteres, unterschieden.

Bemerkenswerth ist bei dieser Altersbestimmung die völlige petrographische Verschiedenheit der Schichten in der Ems von der vorherbeschriebenen *Ammonites auritus* führenden sandigen Schichtenfolge bei Neuenheerse. Für die Bestimmung des näheren gegenseitigen Altersverhältnisses beider fehlt es zwar für jetzt noch an den nöthigen Daten, doch dürfte die sandige Schichtenfolge von Neuenheerse eher der Grünsandlage als dem thonigen Gesteine mit Sphärosiderit-Nieren gleich zu stellen sein.

Bevor wir diese Schichten im Bette der Ems ganz verlassen, verdient es noch erwähnt zu werden, dass unterhalb der Stelle, an welcher das schwarze thonige Gestein mit Sphärosiderit-Nieren ansteht, im Bette der Ems ein Belemnit von dem Verfasser freiliegend gefunden wurde, welcher mit dem für die norddeutschen Hils-Bildungen vorzugsweise bezeichnenden *Belemnites subquadratus* A. ROEM. identisch scheint. Nach diesem Vorkommen möchte man vermuthen, dass zwischen dem für unteren Gault erkannten thonigen Gesteine mit Sphärosiderit-Nieren und dem Wälderthon auch noch das Neocom oder der Hils im Bette der Ems vertreten sei.

3. Der Rothenberg.

Etwa zwei Stunden südwestlich von Rheine erhebt sich zwischen den Ortschaften Wetteringen und Ochtrup auf dem linken Ufer der Vechte ein länglicher gerundeter Hügel gegen 80 bis 100 Fuss über das umgebende Flachland. Die ganze Oberfläche des Hügels ist bis zu einer Tiefe von 80 bis 90 Fuss mit einem rothen Sande bedeckt, welcher einzelne Brocken eines braunrothen Sandsteins mit reichlichem, eisenschüssigem Bindemittel umschliesst. Unter dieser sandigen Ablagerung, deren rothe Färbung zu der Benennung des Hügels Veranlassung gegeben hat, wird die eigentliche Masse des Hügels durch ein ganz anderes Gestein gebildet, welches das durch die Gewerkschaft der Saline Gottesgabe im Jahre 1842 bis zu einer Tiefe von 256 Fuss niedergebrachte Bohrloch in dem neben dem Hause des Bauern HAGENHOF auf der Nordseite des Hügels gelegenen Soolbrunnen zum Theil kennen gelehrt hat. Mit dem genannten Bohrloche wurde bis zu der angegebenen Tiefe ein grauer Thon mit dünnen Zwischenlagen eines grünen Sandsteins und mit einzelnen Sphärosiderit-Nieren durchsunken*). Deutliche organische Einschlüsse wurden in der ganzen Schichtenfolge nicht beobachtet. Die Altersbestimmung des in dem Bohrloche angetroffenen Gesteins kann daher lediglich nach dem petrographischen Ansehen erfolgen und dieses weist allerdings mit einiger Wahrscheinlichkeit auf ein Gleichstehen mit dem thonigen Gesteine der Saline Gottesgabe hin, um so mehr als auch beiden Punkten das Hervorbrechen von Soolquellen gemeinsam ist. Andererseits liegen in dem Vorhandensein grüner Sandsteinlagen in dem Bohrloche am Rothenberge und auch in der Beschaffenheit des Thones selbst erhebliche äussere Unterschiede. Die hier vorläufig angenommene Altersbestimmung des Rothenberges als zum Gault gehörend wird daher so lange höchst zweifelhaft bleiben, als nicht durch etwaige neuere Aufschlüsse entscheidende Versteinerungen aus demselben bekannt werden.

*) Nach einem durch BECKS als Anhang zu seinem Berichte an die oberste preussische Bergbehörde mitgetheilten Bohrregister des Herrn Salinen-Inspektor RATERS, unter dessen Leitung die Bohrarbeit ausgeführt wurde.

III. Obere Kreide d. i. Kreide über dem Gault.

Diese oberste von den drei Hauptabtheilungen der Kreideformation lässt in den meisten europäischen Ländern zwei Gruppen oder Stockwerke unterscheiden. Die typische und bekannteste Erscheinungsweise der jüngeren dieser beiden Gruppen ist die weisse schreibende Kreide mit Feuersteinen, wie sie an den den Kanal einfassenden Küsten von England und Frankreich und auf der Insel Rügen bekannt ist. Die ältere der beiden Gruppen, ebenfalls von vorherrschend kalkiger Natur, begreift in Deutschland namentlich die oft sehr mächtige Schichtenfolge des Pläners, in Frankreich besonders die mit dem Namen der chloritischen Kreide (*craie chloritée*) bezeichnete Reihe von Gesteinen. A. D'ORBIGNY hat für diese beiden Gruppen die von der Gesteinsbeschaffenheit unabhängigen und allgemeine Annahme verdienenden Benennungen Senon-Gruppe (*Etage Sénonien*) für diejenige der weissen Kreide, und Turon-Gruppe (*Etage Turonien*) für diejenige des Pläners angewendet. Neuerlichst hat dann derselbe Autor noch eine dritte, die Cenoman-Gruppe (*Etage Cénomani*), hinzugefügt, in welcher er gewisse bisher mit der Turon-Gruppe vereinigte untere Bildungen zusammenfasst. Obgleich nun unter dem Niveau des Pläners allerdings gewisse Bildungen mit einer grossentheils eigenthümlichen fossilen Fauna vorhanden sind, so scheint diesen Bildungen dennoch eine solche Selbstständigkeit nicht zuzustehen, um sie als eine dritte den beiden anderen völlig gleichwerthige Gruppe aufzustellen. Bei der folgenden Darstellung sollen daher auch die hierher gehörenden Gesteine Westphalens als der Turon-Gruppe untergeordnet aufgeführt werden.

1. Turon-Gruppe*).

a. Grünsand von Essen.

Seit langer Zeit sind durch ihren Reichthum an wohlerhaltenen Versteinerungen den Paläontologen gewisse dem Kohlen-

*) Nach der von D'ORBIGNY früher (*Classification naturelle par bassins, par étages et par zones des terrains crétacés de la France basée sur l'étude comparative de leurs faunes respectives* par A. D'ORBIGNY i. *Paléontol. Franç. Terr. Crét. Vol. II. Atlas Pl. 236 bis*) gegebenen Begrenzung! Neuerlichst hat D'ORBIGNY (*Cours élémentaire de Paléontol. et de géol. stratigraph. Vol. II. (1852) p. 574 seq.*) die Kreideformation in 7 Gruppen (Etages) eingetheilt, von denen die Turon-Gruppe zwar

gebirge unmittelbar aufliegende mergelige Schichten in den Umgebungen von Essen bekannt. Dagegen war es bisher nicht in gleicher Weise bekannt, dass diese mergeligen Schichten keinesweges auf die Gegend von Essen beschränkt sind, sondern, wenngleich unter allmäliger bedeutender Aenderung ihres petrographischen Verhaltens, sich von dort dem ganzen nördlichen Abfalle des Kohlengebirges der Ruhr entlang bis in die Nähe von Stadtberge an der Diemel verfolgen lassen. Es soll in dem Folgenden eine Darstellung dieser Bildung mit den Modificationen, welche sie auf jener weiten Erstreckung erleidet, gegeben werden. Dabei wird die diesem Abschnitte vorangestellte Bezeichnung „Grünsand von Essen“ für die ganze Bildung gebraucht, indem Essen der Punkt ist, an welchem die Bildung am längsten gekannt und auch wenigstens in Betreff der Mannigfaltigkeit der organischen Einschlüsse am vollkommensten entwickelt ist*).

Der westlichste Punkt, an welchem der Grünsand von Essen gekannt ist, liegt ganz in der Nähe der Stadt Mühlheim an der Ruhr in der Bauerschaft Spelldorf auf dem linken Ufer des Flusses. Auf einer beschränkten Fläche befinden

auch wieder eine bildet, aber in einem wesentlich anderen und beschränkteren Sinne als in der früheren Eintheilung, welche drei Hauptgruppen (Neocom, Gault und obere Kreide) in der Kreideformation annimmt. Ich kann jedoch in dieser späteren Eintheilung d'ORBIGNY's einen Fortschritt nicht erkennen, glaube vielmehr, dass dadurch zum Theil natürlich zusammengehörige Bildungen zerrissen werden und die durch den Charakter der organischen Einschlüsse bezeichneten Hauptabschnitte der Formation weniger gut als in der früher aufgestellten dreitheiligen Gliederung getroffen werden. Indem ich deshalb diese frühere Eintheilung vorziehe, wird auch die Bezeichnung Turon-Gruppe in der früheren Begrenzung, der zu Folge sie die untere Abtheilung der oberen Kreide bildet, in der folgenden Darstellung gebraucht werden.

*) BECKS und nach ihm Markscheider HEINRICH und GEINITZ (s. das Quadersandsteingebirge in Deutschland S. 17 seq.) gebrauchen für den Grünsand von Essen die Bezeichnung „erste Grünsandlage“ mit Beziehung auf zwei andere Grünsandlagen, welche über dieser ersten in den dem Kohlengebirge der Ruhr aufgelagerten Kreideschichten vorkommen. Hier ist jedoch diese von BECKS gebrauchte Bezeichnung nicht angenommen, weil, wie sich später zeigen wird, jene beiden anderen Grünsandlagen an paläontologischer und stratigraphischer Selbstständigkeit sich mit dem Grünsand von Essen durchaus nicht vergleichen lassen, und weil ausserdem die von einer Lokalität hergenommene Benennung präciser erschien.

sich hier mehrere Mergelgruben, in welchen ein grünlicher ganz lockerer Sandmergel, bestehend aus Quarzkörnern, Glaukonitkörnern und einem kalkigen Cement gegraben wird. Der Mergel liegt augenscheinlich dem Kohlengebirge unmittelbar auf, da sandige grauwackenartige Schichten dieses letzteren in ganz geringer Entfernung durch einen Steinbruch aufgeschlossen sind. Dagegen ist von einer Bedeckung des Mergels durch jüngere Kreideschichten hier nichts wahrzunehmen. Versteinerungen sind in dem Mergel nicht selten. Schon GOLDFUSS hat ein einzelnes Fossil von hier kennen gelehrt. Das einzige bekannte durch GOLDFUSS beschriebene Exemplar des *Glenotremites paradoxus* stammt nämlich aus dem Mergel von Spelldorf. Ausserdem wurden in diesem Mergel beobachtet: *Micrabacia coronula* EDW. et HAIME (*Fungia coronula* GOLDF.), *Catopygus carinatus* AG., *Ostrea carinata* LAM., *Terebratula gallina* BRONGN. u. s. w.

Auch auf dem rechten Ufer der Ruhr ist derselbe Mergel, wenn gleich mehr oder minder hoch durch den Ruhr-Kies bedeckt, gegen Nord und Nordost verbreitet, wie verschiedene in dieser Gegend abgeteufte Schächte und andere Arbeiten *) bewiesen haben.

Zahlreich und deutlich sind die Aufschlusspunkte des Grünsandes in den Umgebungen von Essen selbst. Steinbrüche, Schächte und Brunnen haben ihn namentlich im Westen und im Norden der Stadt kennen gelehrt. Vorzugsweise sind es die Steinbrüche in der $\frac{1}{2}$ Stunde südwestlich von der Stadt gelegenen Bauerschaft Frohnhausen, welche die zahlreichen wohl erhaltenen, besonders durch GOLDFUSS und A. ROEMER zuerst beschriebenen Versteinerungen geliefert haben, als deren Fundort gewöhnlich Essen angegeben wird. Diese Steinbrüche, deren mehrere noch fortwährend im Betriebe sind, bauen auf Kohlen-sandstein, der in mächtigen, durch Lagen von Schieferthon und gelegentlich schwache Kohlenflöze gesonderten, steil aufgerichteten Bänken ansteht. Um zu diesem zu gelangen, hat man aber zuvor eine 3 bis 4 Fuss dicke Decke von Lehm oder anderem Diluvialschutt und darunter eine 8 bis 10 Fuss dicke Lage der

*) Nach Herrn Markscheider HEINRICH hat man den Mergel namentlich bei dem Abteufen des Schachtes Immanuel und bei einem Brückenbau zu Altstaden angetroffen. BECKS fand auf den Halden mehrerer alter Schächte dieser Gegend einige der gewöhnlichsten Arten des Mergels von Essen, namentlich *Pecten asper*.

fraglichen Kreideschichten abzuräumen und gerade bei dieser Abraumarbeit finden sich die bekannten meistens völlig frei aus dem Gestein gelösten Petrefakten. Das Kreidegestein ist ein schmutzig braungrauer grober Sandmergel, bestehend aus Quarzkörnern, dunkelgrünen Glaukonitkörnern, gerundeten oder eckigen Stücken von braunem Thoneisenstein und einem meist ganz lockeren, die übrigen Gemengtheile umhüllenden, kalkigen Bindemittel. In manchen Lagen nehmen die Thoneisenstein-Bruchstücke an Grösse und Häufigkeit zu und dann erhält das Gestein ein conglomerat- oder breccienartiges Ansehen. Auch einzelne 3 bis 6 Zoll starke feste Zwischenschichten, in denen das sonst lockere kalkige Cement compact und steinartig geworden, kommen vor. Die ganze Bildung liegt übrigens dem Kohlengebirge in der Art abweichend auf, dass sie die Unebenheiten der Schichtenköpfe des Kohlengebirges ausfüllt und zugleich mit einer der Abdachung der Oberfläche des Kohlengebirges entsprechenden sanften Neigung gegen Norden einfällt.

Ganz übereinstimmend mit diesem Verhalten in den Steinbrüchen der Bauerschaft Frohnhausen ist dasjenige in dem nur 10 Minuten östlich von der Stadt liegenden Steinbruche von Bohnert. Die abweichende Auflagerung des hier etwa 10 Fuss mächtigen und dieselben Versteinerungen wie bei Frohnhausen enthaltenden Grünsandes auf das Kohlengebirge ist hier in bedeutender Erstreckung noch schöner als dort blosgelegt.

Etwas abweichend ist dagegen das Verhalten des Grünsandes in den verschiedenen Schächten der Umgebungen von Essen, namentlich denjenigen der Kohlenzechen Donauglück, Graf Beust, Ernestine, Elise, Joachim, Mathias, Helene, und Amalie, Sälzer und Neuack, Schölerpad, Hagenbeck, Wolfsbeck, Neuwesel, Carolus Magnus u. s. w. Zunächst zeigt sich schon darin eine Verschiedenheit, dass in den meisten dieser Schächte die Grünsandlage ausser der Diluvialbedeckung auch noch durch einen gelblichweissen, thonreichen, an der Luft rasch zerfallenden Kalkmergel, der, wie sich später zeigen wird, schon dem Pläner angehört, in grösserer oder geringerer Mächtigkeit überlagert wird. Ausserdem ist der Grünsand in diesen Schächten durchgehends ein festeres Gestein als in den vorher erwähnten Steinbrüchen und die dort dunkelgrünen Glaukonitkörner sind hier hellgrün und verleihen dem ganzen Gesteine eine oft äusserst lebhafte grüne Färbung. Die Verstei-

nerungen sind übrigens ganz dieselben als in den Steinbrüchen bei Frohnhausen. Man überzeugt sich bald, dass dieses Verhalten des Grünsandes in den Schächten das normale und ursprüngliche ist, dasjenige in den Steinbrüchen aber, wo keine schützende Bedeckung des Kalkmergels vorhanden war, erst durch eine Einwirkung der Atmosphärien von oben, welche eine Auflockerung und Entfärbung des Gesteins bewirkte, herbeigeführt wurde. Uebrigens lehren die in den Schächten gemachten Beobachtungen, dass die Mächtigkeit des Grünsandlagers gegen Norden hin d. i. mit der grösseren Entfernung von seinem Ausgehenden oder seiner Auflagerungsgrenze auf das Kohlengebirge allmählig zunimmt, so dass dieselbe in den nördlichsten Schächten 6 bis $6\frac{1}{2}$ Lachter beträgt.

Von der Mannigfaltigkeit der in den Umgebungen von Essen in dem Grünsande vorkommenden organischen Einschlüsse giebt die nachstehende Liste, in welche nur die sicher erkennbaren Arten aufgenommen wurden und deren Umfang durch fortgesetzte Nachforschungen sich noch bedeutend erweitern lassen wird, eine Uebersicht.

Liste der in dem Grünsande bei Essen vorkommenden Versteinerungen*).

Amorphozoa

1. *Scyphia infundibuliformis* GOLDF.
2. *Scyphia furcata* GOLDF.
3. *Scyphia tetragona* GOLDF.
4. *Scyphia Suckii* GOLDF.
5. *Achilleum Roemeri* BRONN.

(*Achilleum tuberosum* A. ROEM.)

*) Die grosse Mehrzahl der hier aufzuzählenden Arten wurde in dem Abraume der Sandsteinbrüche der Bauerschaft Frohnhausen beobachtet. Abgesehen von der grösseren Zahl der Arten unterscheidet sich aber die fossile Fauna der Mergel an dieser Stelle durchaus nicht von derjenigen des in den verschiedenen Kohlschichten der Umgebungen der Stadt durchsunkenen Mergels und vielleicht ist selbst jene grössere Mannigfaltigkeit der Arten nur eine scheinbare, durch die leichtere Lösbarkeit der Versteinerungen aus dem lockeren Gesteine bedingte.

Die in die nachstehende Liste nicht aufgenommenen Arten, welche von verschiedenen Autoren aus dem Grünsande von Essen aufgeführt wurden, beruhen auf Verwechslung der Fundstelle oder irrthümlicher Artbestimmung.

6. *Manon Peziza* GOLDF.
7. *Tragos stellatum* A. ROEM.
(*Manon stellatum* GOLDF.)
8. *Tragos deforme* GOLDF.
9. *Tragos rugosum* GOLDF.
10. *Tragos pulvinarium* A. ROEM.
(*Manon pulvinarium* GOLDF.)
11. *Cnemidium pisiforme* A. ROEM.
(*Tragos pisiforme* GOLDF.)
12. *Cnemidium stellatum* A. ROEM.
(*Tragos stellatum* GOLDF.)

Anthozoa

13. *Micrabacia coronula* EDW. et HAIME.
(*Fungia coronula* GOLDF.)

Bryozoa

14. *Heteropora stellata* A. ROEM.
(*Ceriopora stellata* GOLDF.)
15. *Ceriopora spongites* GOLDF.
16. *Ceriopora clavata* GOLDF.
17. *Ceriopora spongiosa* A. ROEM.
18. *Melicertites gracilis* A. ROEM.
(*Ceriopora gracilis* GOLDF.)
19. *Palmipora polymorpha* A. ROEM.
(*Ceriopora polymorpha* GOLDF.)
20. *Escharina inflata* A. ROEM.
21. *Marginaria denticulata* A. ROEM.
22. *Idmonea pinnata* A. ROEM.
23. *Thalamopora cribrosa* A. ROEM.
(*Ceriopora cribrosa* GOLDF.)
24. *Neuropora venosa* BRONN.
(*Ceriopora venosa* GOLDF.; *Chrysaora pustulosa*
A. ROEM. [pars])
25. *Neuropora trigona* BRONN.
(*Ceriopora trigona* GOLDF.; *Chrysaora trigona* A.
ROEM.)
26. *Pagrus mitra* BRONN.
(*Ceriopora mitra* GOLDF.; *Chrysaora mitra* A.
ROEM.)

Echinodermata

27. *Eugeniocrinus Essensis* A. ROEM.

28. *Cidaris vesiculosa* GOLDF.
29. *Diadema ornatum* AGASS.
30. *Cyphosoma rugosum* AGASS.
31. *Tetragramma* sp.?
(*Tetragramma variolare* bei A. ROEM.)
32. *Salenia scutigera* GRAY (?)
(*Cidaris scutigera* GOLDF.)
33. *Goniopygus peltatus* AGASS.
34. *Arbacia radiata* AGASS.
35. *Arbacia alutacea* AGASS.
36. *Codiopsis doma* AGASS.
37. *Caratomus rostratus* AGASS.
38. *Discoidea subuculus* BRONN.
39. *Catopygus carinatus* AGASS.
40. *Nucleolites lacunosus* GOLDF.
41. *Nucleolites cordatus* GOLDF.
42. *Micraster Bucklandi* AGASS.
43. *Holaster nodulosus* AGASS.
44. *Holaster* sp.?
45. *Asterias* sp.?

Randstücke der Arme, denen der *Asterias quinqueloba* GOLDF. ähnlich!

Mollusca.

Brachiopoda.

46. *Thecidea digitata* BRONN.
(*Thecidea Essensis* A. ROEM.)
47. *Thecidea hippocrepsis* GOLDF.
48. *Thecidea hieroglyphica* GOLDF.
49. *Terebratula gallina* BRONGN.
50. *Terebratula latissima* SOW.
51. *Terebratula paucicosta* A. ROEM.
52. *Terebratula nuciformis* SOW.
53. *Terebratula Beaumonti* D'ARCH.
(*Terebratula oblonga* SOW. bei A. ROEM. [pars]).
54. *Terebratula auriculata* A. ROEM.
55. *Terebratula radians* A. ROEM.
56. *Terebratula nerviensis* D'ARCH.
(*T. longirostris* NILSS. bei A. ROEM.)
57. *Terebratula Tornacensis* D'ARCH.
(*Terebratula subundata* PHILL. bei A. ROEM.)

58. *Terebratula pectoralis* A. ROEM.

(*Terebratula arenosa* D'ARCH.)

Jugendliche, 3 Linien breite Exemplare dieser Art haben bei vollständiger Erhaltung eine bemerkenswerthe äusserst zierliche Skulptur der Oberfläche. Dieselbe ist nämlich mit regelmässig im Quincunx stehenden, durchbohrten, kurz röhrenförmigen, gerade abstehenden Papillen, die dem blossen Auge deutlich erkennbar sind, und dazwischen mit zahlreichen zerstreut stehenden, punktförmigen, eingestochenen Löchern bedeckt.

59. *Terebratula arcuata* A. ROEM.

60. *Terebratula canaliculata* A. ROEM.

61. *Terebratula decemcostata* A. ROEM.

Acephala

62. *Ostrea macroptera* SOW.

(*Ostrea diluviana* GOLDF. [non LINN. NILSS.])

63. *Ostrea carinata* LAM.

64. *Ostrea pectinata* LAM.

65. *Ostrea* conf. *Ostrea hippopodium* NILSS.

66. *Exogyra lateralis* DUB.

(*Ostrea lateralis* NILSS.)

Das Vorkommen dieser vorzugsweise in den Mergeln der Senon-Gruppe z. B. bei Gehrden, bei Ciply, in New-Jersey (*Gryphaea vomer* MORTON) weit verbreiteten Art in dem Grünsande bei Essen ist bemerkenswerth, aber ebenso unzweifelhaft. Uebrigens findet sie sich auch in den dem Pläner ungeordneten grünsandähnlichen Schichten an der Timmer Egge unweit Rothenfelde.

67. *Exogyra haliotoidea* SOW.

68. *Exogyra conica* SOW.

69. *Exogyra plicatula* LAM.

70. *Pecten asper* LAM.

71. *Pecten crispus* ROEM.

(*Pecten cretosus* GOLDF., non DEFR.)

72. *Pecten comans* A. ROEM.

73. *Pecten laminosus* MANT. bei A. ROEM. (pars)

74. *Pecten notabilis* (MÜNSTER) GOLDF.

75. *Pecten* sp.? aus der Gruppe des *Pecten virgatus* NILSS.

Kleine, 3 Linien breite Art.

76. *Pecten quinquecostatus* SOW.

77. *Pecten longicollis* n. sp.

(*Pecten aequicostatus* LAM. var. β *longicollis* A. ROEM.)

Diese sehr seltene Art lässt sich nicht als Varietät mit *Pecten aequicostatus* LAM. verbinden, sondern ist durch viel zahlreichere, schmalere Rippen und durch die verlängerte Gestalt um so mehr als eigenthümliche Art bezeichnet als sie in ihren Merkmalen durchaus beständig ist.

78. *Lima carinata* (MÜNSTER) GOLDF.79. *Spondylus striatus* GOLDF.80. *Spondylus radiatus* GOLDF.81. *Spondylus hystrix* GOLDF.82. *Inoceramus Decheni* A. ROEM.83. *Cyprina* sp.?

Als Steinkern erhalten.

84. *Cucullaea* sp.?

Als Steinkern erhalten.

85. *Teredo dentatus* A. ROEM.

Körper von unbestimmter Stellung bei D'ARCHIAC

in *Mém. soc. géol. Fr. Sec. sér. Tom. II. p. 291 seq.*

Dieses sehr zweifelhafte Fossil gehört wohl in keinem Falle zur Gattung *Teredo*.

Gasteropoda.

86. *Pleurotomaria* sp.?

Steinkerne, bis $3\frac{1}{2}$ Zoll breit, eng genabelt, mit aussen flachen im Querschnitte fast vierseitigen Umgängen.

87. *Pleurotomaria* sp.?

Steinkerne, bis $2\frac{1}{2}$ Zoll breit, weit genabelt, flach konisch, mit 5 aussen gewölbten im Querschnitte ovalen Umgängen.

88. *Avellana* sp.

Steinkerne.

Cephalopoda.

89. *Nautilus elegans* Sow.90. *Nautilus simplex* Sow.91. *Ammonites varians* Sow.

So wohl die scheibenförmige typische Gestalt als auch die unter der Benennung *Ammonites Coupei* BRONGN. bekannte aufgeblähte und knotige Varietät.

92. *Ammonites peramplus* Sow.93. *Ammonites Mantelli* Sow.

94. *Ammonites* sp.?

Flach scheibenförmig, $2\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser, durch zwei Reihen den mittleren glatten Theil des Rückens begrenzender Zähne an *Ammonites Noricus* SCHLOTH. bei A. ROEMER vom Elligser Brinke erinnernd.

95. *Turrilites Essensis* GEINITZ.

Annulata.

96. *Serpula gordialis* v. SCHLOTH. bei GOLDF. (pars)97. *Serpula parvula* (MÜNSTER) GOLDF.98. *Serpula hexagona* A. ROEM.99. *Serpula trachinus* GOLDF.100. *Serpula lophioda* GOLDF.101. *Serpula laevis* GOLDF.

Crustacea.

102. *Pollicipes Bronni* A. ROEM.103. *Clytiu* sp.?

Einzelne Glieder der vorderen Fusspaare.

Pisces.

104. *Ptychodus latissimus* AGASS.

Nach dieser Betrachtung der typischen Erscheinungsweise des Grünsandes in den Umgebungen von Essen wird derselbe jetzt auch weiter gegen Osten zu verfolgen sein. Auf der Strecke von Essen nach Bochum wird der Grünsand fast überall durch den Plänermergel überlagert und ist hier deshalb fast nur durch die bis in das Kohlengebirge abgeteuften Schächte bekannt. Er erscheint hier meistens als ein mehr oder minder grobkörniger brauner Sandstein von ziemlicher Festigkeit*). An manchen Stellen, namentlich in der Richtung von Steele gegen Wattenscheid hin wird die Beschaffenheit des Gesteines conglomeratartig. Bei Bochum selbst liegt im sogenannten Griesenbruche der Grünsand, von Pläner bedeckt, zum Theil nur wenige Linien stark auf dem Kohlengebirge. Mächtiger ist er in dem Steinbruche von Schulte im Fels (südöstlich von der Zeche Friederike) und in den nördlich von der Stadt liegenden Kohlenschächten z. B. der Zeche Hannibal. Von Bochum

*) z. B. in den Luftschächten der Zechen Einigkeit, Hünninghäuser Erbstollen und Eintracht (nach Markscheider HEINRICH).

aus weiter gegen Osten zieht sich der Grünsand mit zum Theil starken Krümmungen südlich von Hackenscheid und Werne vorbei auf Langendreer Klei, Eicklinghofen, Gross- und Klein-Barup*) bis gegen Dortmund. In dem Schachte der $\frac{1}{2}$ Stunde westlich von Dortmund gelegenen Kohlenzeche Carlsgrück ist er — hier wie fast überall von weissem Plänerkalk bedeckt — als ein lebhaft grüner, zahlreiche braune Thoneisenstücke einschliessender Sand von geringem Zusammenhalt durchsunken worden und hat hier an Fossilien namentlich *Ammonites varians*, *Ammonites peramplus* (grosse ganz glatte Form) und 1 Fuss grosse Exemplare von *Turrilites costatus* geliefert. Grössere Festigkeit zeigt das Gestein höher hinauf im Emscher Thale, namentlich bei Haus Brüninghausen, wo ein grosser alter Steinbruch dasselbe aufschliesst, und in der Nähe von Hörde. An vielen Stellen in der Gegend von Dortmund, wie auch zum Theil schon bei Bochum, nehmen gewisse Lagen des Grünsandes durch zunehmende Häufigkeit der Thoneisenstein-Bruchstücke die Beschaffenheit von Bohnerz an und sind als Eisenstein-Lagerstätten neuerlichst Gegenstand verschiedener Muthungen geworden.

Von Hörde aus lässt sich unsere Bildung, vom weissen Plänermergel regelmässig bedeckt, theils durch die Aufschlüsse in verschiedenen Kohlenschächten**), theils durch unmittelbares Ausgehen an der Oberfläche***) über Schüren, Westendorf, Aplerbeck, Sölde und Natorp bis in die Gegend von Unna verfolgen.

Ein bemerkenswerther Punkt für die Beobachtung des Grün-

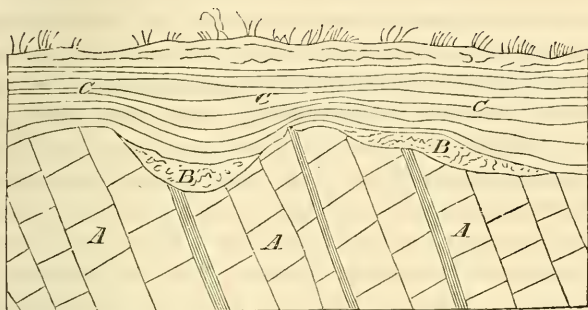
*) In einem unweit des Dorfes Gross-Barup gelegenen Steinbruche sammelte BECKS in der untersten conglomeratartigen braunen Lage des Grünsandes, welche der auch hier sehr unebenen Oberfläche des Kohlengebirges unmittelbar aufliegt, *Scyphia infundibuliformis*, *Cidaris vesiculosa*, *Terebratula Tornacensis*, *Ostrea macroptera*, *Ostrea pectinata*, *Ammonites varians* d. i. die gewöhnlichsten der auch bei Essen vorkommenden Versteinerungsarten.

**) In den Schächten der östlich von Hörde liegenden Zeche Schürbank und Charlottenburg wurde der Plänermergel 13 Lachter, der Grünsand — hier wie überall dem Kohlengebirge unmittelbar aufliegend —, 1½ Lachter mächtig angetroffen.

***) z. B. am Fusse des von Aplerbeck bis zum Maassener Damm sich erstreckenden Höhenzuges.

sandes ist das etwa $\frac{3}{4}$ Stunden südlich von der genannten Stadt liegende Dorf Bilmerich. Mehrere nordwestlich von dem Dorfe gelegene Steinbrüche im Kohlsandstein schliessen denselben hier sehr deutlich auf. Der Steinbruch von Lührmann zeigt an seiner Wand folgendes Profil:

Profil im Steinbruche von Lührmann bei Bilmerich
südlich von Unna.



A Kohlsandstein mit schiefrigen und kohligen Zwischenlagen.

B Kalkiges Conglomerat mit grünen Punkten und einzelnen Geröllen von Kohlsandstein.

C Weisser dünn geschichteter Kalkmergel mit *Inoceramus mytiloides*.

Der Grünsand hat hier seine vorherrschend sandige Natur durchaus verloren. Er erscheint als ein conglomerat- oder breccienartiges Gestein von kalkiger Beschaffenheit und einer meistens gelblichen durch Eisenoxydhydrat bewirkten Färbung. Grüne Körner von Eisensilikat sind in nicht eben grosser Häufigkeit durch seine Masse verbreitet. In seinen untersten Lagen schliesst das Gestein einzelne faustgrosse mehr oder weniger gerundete Bruchstücke des unterliegenden Kohlsandsteins ein. Dieses Gestein breitet sich nun aber keinesweges als eine zusammenhängende Schicht von gleichbleibender Mächtigkeit über den Schichtenköpfen des steil aufgerichteten Kohlengebirges aus, sondern es bildet beschränkte 3 bis 4 Fuss lange und 2 bis 3 Fuss dicke Partien, welche meistens Vertiefungen der unebenen Oberfläche des Kohlengebirges ausfüllen. Die Schichten des überliegenden Pläners legen sich mit einer der Oberfläche jener

Partien entsprechenden Krümmung der Schichten dieser an. Nach dem Umfange hin keilen sich die Partien des breccienartigen Gesteines entweder völlig aus, so dass dann der hellgraue Plänermergel mit *Inoceramus mytiloides* unmittelbar auf dem Kohlengebirge aufrucht; oder aber, was in der Regel der Fall, sie setzen als eine äusserst dünne, oft nur 1 Linie dicke Lage von grünen Eisensilikat-Körnern über den Schichtenköpfen des Kohlengebirges fort. Die breccienartigen Partien sind reich an organischen Einschlüssen. Es wurden namentlich folgende Arten von mir beobachtet: *Ammonites varians*, *Turrilites tuberculatus*, *Pecten crispus*, *Pleurotomaria* sp.? (zwei Arten), *Terebratula nerviensis*, *Terebratula octoplicata*, *Arca isocardiaeformis**), *Cidaris vesiculosa* (Stacheln). Wenn trotz des übereinstimmenden Lagerungsverhältnisses wegen der abweichenden petrographischen Beschaffenheit ein Zweifel erhoben werden könnte, ob die breccienartigen Partien in den Steinbrüchen bei Bilmerich dem Grünsande in den Steinbrüchen von Frohnhausen bei Essen gleich stehen, so würde er durch diese Versteinerungen, deren einige zu den bezeichnendsten des Essener Grünsandes gehören, beseitigt werden. In Betreff dieser Versteinerungen mag hier auch schon jetzt die Bemerkung einen Platz finden, dass die Erhaltung derselben in ganz auffällender Weise mit der Erhaltung der organischen Einschlüsse in der belgischen Tourtia, und namentlich von Tournay selbst, übereinkommt und dass auch einzelne gemeinsame Arten, wie *Arca isocardiaeformis* und wahrscheinlich die erwähnten *Pleurotomaria*-Arten, die bei Essen bisher nicht gefunden sind, eine ganz besondere Uebereinstimmung mit der genannten belgischen Bildung begründen.

Ganz ähnlich wie bei Bilmerich ist das Verhalten des Grünsandes bei dem nur etwa eine Stunde weiter östlich liegenden Dorfe Frömern. In einem am Wege nach Ostbüren, 10 Minuten östlich von dem Dorfe gelegenen Steinbruche sieht man bedeckt von einer 10 Fuss mächtigen Schichtenfolge hellgrauen Pläners mit Inoceramen ebenfalls ein kalkiges breccien-

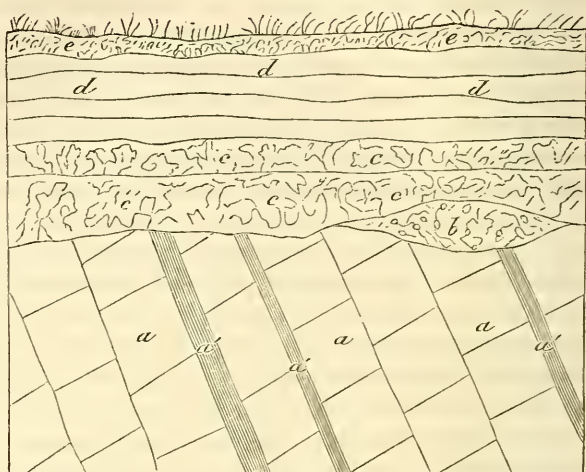
*) Nyst, *tableau synoptique et synonym. des esp. viv. et foss. de la fam. des Arcacées* (extrait du Tome XXII. des *Mémoires de l'Acad. Roy. de Belgique*) = *Isocardia Orbignyana* D'ARCHIAC in *Mém. soc. géol. de Fr. 2ème Sér. Vol. II. Part. II. p. 305. Pl. XV. f. 1 a, b.*

artiges Gestein mit zahlreichen grünen Eisensilikat-Körnern und einzelnen gerundeten Stücken von braunem Thoneisenstein steil aufgerichtete Bänke von Kohlensandstein überlagern. Auch hier füllt das Gestein zunächst die Unebenheiten der Schichtenköpfe des Kohlensandsteins aus und seine Mächtigkeit, zwischen 4 Fuss und wenigen Zollen schwankend, ist auch hier sehr veränderlich. An einigen Stellen wurden flach gedrückte, $1\frac{1}{2}$ Zoll dicke Nieren von compactem hellem Kalkstein mit sparsamen grünen Eisensilikat-Körnern dem Kohlensandstein unmittelbar aufliegend bemerkt. Versteinerungen sind hier eben so häufig als bei Bilmerich. Ausser mehreren der gemeinsten Arten von Essen, wie *Pecten crispus*, *Ostrea macroptera*, *Ostrea carinata*, *Terebratula nerviensis*, *Ammonites varians* und *Cidaris vesiculosa* (Stacheln), fanden sich auch einige dort nicht gekannte, dagegen mit Bilmerich gemeinsame Arten, wie *Arca isocardiaeformis* und die beiden erwähnten Pleurotomaria-Arten.

Westlich von Frömeren beginnt ein ausgedehnter unter dem Namen der Schelk oder des Schelk-Holzes bekannter Wald, der sich von dort über Bausenhagen hinaus erstreckt. In dieser waldigen Gegend gewinnt der Grünsand, wie verschiedene natürliche und künstliche Entblössungen erweisen, eine grössere Breite an der Oberfläche als er bis dahin gezeigt hat, ohne dass sich jedoch die petrographischen und paläontologischen Charaktere wesentlich ändern.

Der nächste bemerkenswerthe Punkt für die Beobachtung des Grünsandes liegt etwa eine Meile südlich von Werl in dem Thale der Waterlappe. In diesem kleinen Nebenthale des Ruhrthales findet man an einem dem Dorfe Bremen zunächst gelegenen Punkte des rechten Thalgehänges einen verlassenen Steinbruch, der mit grosser Deutlichkeit das nachstehende Schichtenprofil zeigt.

Profil im Steinbruche der Waterlappe östlich von
dem Dorfe Bremen.



- a* Dunkelgraubraune Bänke von flözleerem Sandstein.
a' Schwarze Schieferthone.
b Lebhaftgrünes Conglomerat von faustgrossen gerundeten
Stücken von flözleerem Sandstein und weissem Quarz und
mit zahlreichen feinen Eisensilikat-Körnern.
c Graugrüne Bänke eines aus Quarz und Eisensilikat-Kör-
nern mit sparsamem kalkigem Bindemittel bestehenden
Grünsandes und geringem Zusammenhalt.
d Bänke eines grauen kalkigen Gesteins mit sparsamen
Eisensilikat-Körnern.
e Lehm mit Bruchstücken des unterliegenden Kreidegesteins.

Auf steil aufgerichteten Bänken von flözleerem Sandstein mit schwarzen schiefrigen Zwischenschichten sieht man zunächst eine lebhaft grüngefärbte conglomeratartige Ablagerung (*b*) ruhen, welche aus feinen Eisensilikat-Körnern und faustgrossen gerundeten Stücken von Quarz und von demselben flözleeren Sandstein besteht, dessen aufgerichteten Bänken die Bildung aufliegt. Diese Ablagerung bildet aber nicht eine continuirliche Schicht von gleichbleibender Mächtigkeit, sondern indem sie die Unebenheiten der durch die Schichtenköpfe des Kohlengebirges gebildeten Oberfläche ausfüllt, setzt sie Partien von beschränktem

Umfange zusammen, die bei einer Mächtigkeit von 2 bis 3 Fuss nach den Seiten hin sich rasch auskeilen. Vollkommene Bänke von gleich bleibender Mächtigkeit bildet dagegen das über diesem Conglomerat folgende Gestein (*c*). Es ist dies ein versteinungsreicher graugrüner Mergel, bestehend aus dunkelgrünen Eisensilikat-Körnern, Quarzkörnern und einem kalkigen Cement von geringem Zusammenhalt. Nach oben geht dieses Gestein ganz unmerklich in eine Schichtenfolge (*d*) von grauem Kalkmergel von ziemlicher Festigkeit und mit sparsamen Eisensilikat-Körnern über, welcher letzterer endlich noch eine $1\frac{1}{2}$ Fuss dicke Decke (*e*) von Lehm mit Bruchstücken der unterliegenden Kreideschichten aufliegt. Die ganze Mächtigkeit der hier aufgeschlossenen Kreideschichten beträgt gegen 16 Fuss. Auf den ersten Blick erscheint ihre Lagerung völlig horizontal, bei näherer Prüfung erkennt man jedoch ein ganz schwaches Einfallen gegen Norden. Das Alter der dem Kohlengebirge in dem Steinbruche der Waterlappe aufgelagerten Kreideschichten wird durch die namentlich in den mittleren Bänken (*c*) häufigen und wohlerhaltenen Versteinerungen ohne Schwierigkeit festgestellt. Es wurden nämlich die folgenden Arten hier beobachtet: *Scyphia infundibuliformis*, *Cidaris vesiculosa*, *Terebratula Tornacensis*, *Ostrea macroptera*, *Ostrea carinata*, *Pecten crispus*, *Ammonites varians* u. s. w. Es sind die häufigsten und bezeichnendsten Arten des Grünsandes von Essen und somit ist es unzweifelhaft, dass die in dem Steinbruche der Waterlappe aufgeschlossenen Kreideschichten diesem letztern gleichstehen. Vergleichen wir das zuletzt beschriebene Profil der Waterlappe mit dem früher mitgetheilten von Bilmerich, so treten trotz allgemeiner Uebereinstimmung doch auch bemerkenswerthe Unterschiede hervor. Einmal ist die dem Essener Grünsande gleichstehende Schichtenfolge hier an der Waterlappe ungleich mächtiger als dort und erscheint in regelmässigen starken Bänken, während sie dort nur eine unregelmässige wenig mächtige Bedeckung des Kohlengebirges darstellt. Ferner fehlt an der Waterlappe der Pläner über dem Grünsand, der bei Bilmerich überall den Grünsand bedeckt und an vielen Stellen sogar unmittelbar das Kohlengebirge berührt. Freilich ist der Uebergang zu dem Pläner auch in dem Profil der Waterlappe durch die mehr kalkige Beschaffenheit und die hellere Färbung der oberen Schichten angedeutet und in geringer Entfernung von

jenem Steinbruche ist bei dem Dorfe Bremen der ächte Pläner-Kalkmergel in der That auch überall verbreitet.

Oestlich von der Waterlappe bleibt auf eine mehrere Meilen lange Strecke bis in die Gegend von Rüthen das Verhalten des Grünsandes wesentlich gleich. Er erscheint hier überall an dem nördlichen Gehänge des Moene-Thales dem flözleeren Sandsteine des Kohlengebirges aufliegend und seinerseits von dem Pläner bedeckt. Er setzt hier meistens eine schmale Ebene zwischen der Moene und dem durch den Pläner gebildeten Bergrücken des Hard-Stranges zusammen, in welcher aber deutliche Aufschlusspunkte im Ganzen selten sind und häufig die Anwesenheit des Grünsandes nur durch Quellen angedeutet wird, die regelmässig an der Auflagerungsgrenze des Grünsandes auf das ältere Gebirge hervorbrechen.

Deutlich entblösst sieht man den Grünsand in dem zwei Stunden südlich von Soest gelegenen Dorfe Drüggelte. Er bildet hier eine 2 Fuss mächtige Bank eines festen graugrünen Sandmergels mit zahlreichen Eisensilikat-Körnern, dem Gesteine in dem Steinbruche der Waterlappe durchaus ähnlich. Wesentlich übereinstimmend erscheint der Grünsand ferner in dem Dorfe Körbecke. Bei dem Hause des Einwohners Konert geht er als eine 2 bis 3 Fuss dicke in einzelne Blöcke zerklüftete Bank von bedeutender Festigkeit zu Tage und enthält hier nicht selten Exemplare von *Ammonites varians*. Von Körbecke bis in die Nähe von Belecke sind kaum deutliche Aufschlüsse des Grünsandes vorhanden, obgleich verschiedene Anzeichen des Bodens sein Vorhandensein unter der Oberfläche nicht zweifelhaft lassen. Ganz deutlich sieht man ihn dagegen wieder bei Welschenbeck unterhalb Belecke an dem von der Haardt nach Belecke herabführenden Fusswege anstehen. Den steil aufgerichteten schwarzen Alaunschiefern unmittelbar aufliegend bemerkt man hier zunächst eine 1 Fuss mächtige Conglomeratschicht, zusammengesetzt aus gerundeten wallnussgrossen bis faustgrossen Quarzgeröllen mit einem sparsamen bräunlichgrauen Cement. Darüber folgen 8 Fuss mächtig dünne Bänke eines grünlichgrauen, breccienartigen, kalkigen Gesteins, welches aus grauen Eisensilikat-Körnern, eckigen Stücken von äusserlich bräunem Thoneisenstein und einer graubräunlichen kalkigen Grundmasse besteht. In den obersten Lagen werden die grünen Eisensilikat-Körner immer sparsamer und das Gestein geht allmählig

in den Plänermergel über. Lagerungsverhältnisse und petrographische Aehnlichkeit sprechen in gleicher Weise dafür, dass man es hier mit derselben Schichtfolge wie in dem Steinbruche an der Waterlappe zu thun hat.

Bedeutende, fast unkenntlich machende Veränderungen des äusseren Ansehens erleidet dagegen die hier zu verfolgende Kreideablagerung bei noch weiterem Fortschreiten gegen Osten. Geht man von Belecke im Thale der Moene auf der am rechten Ufer des Flusses neuangelegten Strasse nach Rüthen zu, so hat man zur Linken eine aus dunkelen Alaunschiefern des Kohlengebirges gebildete zum Theil sehr steile Thalwand. Etwa halbwegs zwischen Belecke und Rüthen sieht man nun am Fusse der Thalwand grosse viele Kubikfuss haltende Blöcke eines braunen Sandsteins mit feinen dunkelgrünen Eisensilikat-Körnern umherliegen, welche augenscheinlich von oben herabgestürzt sind. Steigt man an dem Thalgehänge hinan, so findet man am oberen Rande desselben zunächst über dem Alaunschiefer eine dunkelgrüne lockere Mergelschicht mit *Ammonites varians* und darauf liegen 2 bis 3 Fuss mächtige Bänke desselben Sandsteins, von welchem sich Blöcke am Fusse des Gehänges fanden. Das Herabstürzen der letzteren wird durch das Auswaschen der leicht zerstörbaren lockeren Mergelschicht mit *Ammonites varians*, welche dem Sandstein zur Unterlage dient, herbeigeführt.

Aehnlich sind die Verhältnisse bei Rüthen selbst. Die Stadt liegt auf einer Ebene am Rande eines steilen Absturzes gegen die Moene hin. Der südliche Theil der Stadt ist auf einer 6 bis 12 Fuss mächtigen Bank von weisslichem oder auch bräunlichem Sandstein mit reichlich eingestreuten grünen Eisensilikat-Körnern erbaut, welcher überall am oberen Rande des Thalgehänges zu Tage geht. Der Sandstein ruht auf schwarzen steil aufgerichteten Alaunschiefern. Bei näherer Untersuchung zeigt sich jedoch, dass die Berührung beider nicht unmittelbar ist. Es liegt zwischen ihnen nämlich noch ein $\frac{1}{2}$ Fuss mächtiges Conglomerat, bestehend aus gerundeten, 2 bis 5 Zoll im Durchmesser haltenden Quarzstücken, eckigen Kieselstücken und feinen ellipsoidischen Eisensilikat-Körnern, welche Gemengtheile entweder ganz locker miteinander verbunden oder durch ein Bindemittel von Eisenoxydhydrat miteinander verkittet sind. Im nördlichen Theile der Stadt sieht man den Pläner, dessen unterste Lagen viele festere Knollen von Hornstein enthalten,

dem Sandsteine aufliegen. In Betreff des Sandsteins gewährt ein zwischen der Stadt und Altenrüthen belegener Steinbruch noch nähere Belehrung. Der Sandstein liegt hier als eine einzige 18 Fuss mächtige unregelmässig zerklüftete Bank dem Alaunschiefer auf. Er ist feinkörnig, durch die auch hier beigemengten Eisensilikat-Körner grünlich, nur in der untersten Lage bräunlich. Er liefert ein gutes zu Werkstücken zu verarbeitendes Baumaterial. Der Sandstein wird zunächst von einer 1—3 Fuss mächtigen Schicht eines dunkelgrünen ganz lockeren Mergels überlagert und auf diesen folgen hellgraue an der Luft zerfallende Plänermergel, die wieder in ihren unteren Lagen feste Hornsteinknollen einschliessen. Versteinerungen kommen in dem Sandstein selbst nicht vor, dagegen wurden in dem dem Sandstein zunächst aufliegenden grünen Mergel Exemplare von *Ammonites varians* und *Ammonites Mantelli* durch BECKS beobachtet.

Entsteht nun die Frage, wie sich der so eben beschriebene Sandstein der Gegend von Rüthen zu den mehr mergeligen und lockeren Gesteinen, welche wir bis zu jener Gegend dem Nordabfalle des Westphälischen Kohlengebirges zunächst aufliegend gefunden haben, so wird man sich ungeachtet des abweichenden petrographischen Charakters bei näherer Prüfung der Folgerung nicht entziehen können, dass der Sandstein der bisher als Grünsand von Essen bezeichneten Schichtenfolge gleich stehe. Die gleiche Lagerung zwischen dem Kohlengebirge und dem Pläner, die conglomeratartige Beschaffenheit der die Schichtenköpfe des Kohlengebirges zunächst bedeckenden Unterlage des Sandsteins und namentlich auch der Gehalt an grünen Eisensilikatkörnern sind hierfür vorzugsweise beweisend.

Wenn man aber diese Ueberzeugung in Betreff des Sandsteins der Gegend von Rüthen gewonnen hat, so wird man auch nicht mehr Bedenken tragen, ganz ähnlichen auf der Strecke von Rüthen bis Essentho (in der Nähe von Stadtberge an der Diemel) zwischen dem älteren Gebirge und dem Pläner auftretenden Sandsteinschichten die gleiche Stellung anzuweisen.

Mit ganz übereinstimmendem äusserem Ansehen wie bei Rüthen selbst lässt sich der Sandstein, eine 15 bis 20 Fuss hohe steile Felswand bildend, südlich vor dem Dorfe Miste vorbei über das Gut Ettingerhof und den bewaldeten Sendenberg verfolgen. Weiterhin, namentlich südlich von dem Dorfe Kneblinghausen, tritt der Sandstein nur undeutlich an die

Oberfläche hervor. Die wenigen unbedeutenden Entblössungen zeigen ihn als einen grobkörnigen, zum Theil aus erbsen- bis haselnussgrossen Quarzkörnern zusammengesetzten, gelblichen oder bräunlichen Sandstein von ganz geringer Festigkeit. Viel deutlicher ist der Sandstein im Thale der Alme aufgeschlossen. Beim Herabsteigen in dem letzteren sieht man ihn zuerst bei dem Dorfe Siddinghausen in einer Höhe von 60 bis 80 Fuss dem älteren Gebirge aufliegend erscheinen. Zwei Steinbrüche — einer auf jeder Seite des Thales — schliessen ihn auf und zeigen ihn als einen vorherrschend grünen, leicht zu bearbeitenden, demjenigen von Rüthen im Ganzen ähnlichen Sandstein. Nicht wesentlich verschieden, aber von einer ähnlichen grünen Mergelage wie bei Rüthen bedeckt, ist der Sandstein in dem zwischen Siddinghausen und Weine in das Almethal einmündenden Ascenthale durch einen Steinbruch entblösst. Schon viel mehr als bei Siddinghausen in Folge des allgemein herrschenden flachen Einfallens gegen Norden der Thalsole genähert wird der Sandstein bei dem Dorfe Weine angetroffen. Ein dicht oberhalb des Dorfes auf dem linken Ufer des Flusses etwa 20 Fuss über der Thalsole gelegener Steinbruch zeigt ihn als einen mässig festen, zur Verarbeitung in Werkstücken geeigneten, durch feine überall eingestreute Eisensilikatkörner grün, oder durch Eisenoxydhydrat gelb erscheinenden Sandstein. In einem noch grösseren Steinbruche auf der anderen rechten Seite des Flusses sieht man den in einer Mächtigkeit von 15 Fuss entblössten, ziemlich grobkörnigen, gelblichen oder bräunlichen, in den unteren Lagen grünlichen Sandstein zunächst von einer 8 Fuss mächtigen Schicht lockeren grünen Mergels und diese wieder von einer schon dem Pläner angehörigen Schichtenfolge grauer Kalkmergel mit Hornsteinknollen in einer Mächtigkeit von 3 Fuss überlagert.

Wesentlich mit den zuletzt beschriebenen des Alme-Thales übereinstimmend sind die Verhältnisse im Thale der bei Büren mit der Alme sich vereinigenden After. Oberhalb Büren bis Wünnenberg und Fürstenberg hin werden nämlich die Thalsole und der untere Theil der Thalwände durch das ältere Gebirge gebildet. Diesem aufliegend erscheint in einiger Höhe an den Thalwänden der Sandstein und dieser endlich wird von dem grauen Kalkmergel des Pläners überlagert, der bis zum oberen Rande der Thalwände reicht. So sieht man den Sand-

stein schon nahe oberhalb Büren. Noch deutlicher tritt er überall in den Thälern der Umgebung von Wünnenberg hervor. Er ist hier meistens grobkörnig und so wenig fest, dass er leicht zu losem Sand zerfällt. Die Farbe schwankt zwischen braun und grün. Grüne Eisensilicat-Körnchen fehlen niemals. Seine Auflagerungsfläche auf das ältere Gebirge wird meistens durch das Hervorbrechen starker Quellen bezeichnet. Die obere Stadt von Wünnenberg selbst ist zum Theil auf diesem Grünsand erbaut.

Auch bei Fürstenberg kommt der Sandstein an mehreren Stellen zum Vorschein. In einer nur zwei bis 3 Fuss mächtigen Bank zeigt er sich dicht oberhalb der Stadt. Dagegen bildet er eine 15 Fuss hohe Wand in dem durch den Aa-Bach und die Karpke gebildeten Winkel. Er stellt an dieser letzteren Stelle einen grünlichen, grobkörnigen, ja fast conglomeratischen, leicht zu lockerem Sand zerfallenden Sandstein dar.

Endlich ist auch noch das Vorkommen loser Sandsteinblöcke in der Nähe des Dorfes Bleiwäsche als hierher gehörend zu erwähnen. Auf einem westlich von diesem Dorfe gelegenen Plateau, welches zahlreiche flache Vertiefungen zeigt, sieht man zwischen grossen Blöcken von Uebergangskalk, der in der Nähe des Dorfes auch anstehend gekannt ist, viele faust- bis kopfgrosse Stücke von braunem und grünlichem Sandstein umherliegen. Nach der Uebereinstimmung der petrographischen Beschaffenheit und besonders auch nach dem Gehalt von feinen grünen Eisensilikat-Körnern kann es trotz der Unbekanntschaft mit dem ursprünglichen Lagerungsverhältnisse jener Blöcke nicht wohl zweifelhaft sein, dass sie dem gleichen Sandstein wie der bisher von uns aus der Gegend von Rüthen verfolgte angehören.

Noch weniger als bei diesen Blöcken von Bleiwäsche lässt sich bei einem eigenthümlichen Vorkommen von Sandstein in der Nähe von Warstein der Zusammenhang mit dem Hauptlager unseres Grünsandes von Essen an der Oberfläche nachweisen, aber dennoch ist auch hier das gleiche Alter durchaus wahrscheinlich. Dieses Vorkommen von Warstein bildet einen von Warstein bis Kallenhardt reichenden Streifen im Gebiete des hier überall verbreiteten devonischen Kalksteins. Der Sandstein erscheint theils in grossen lose an der Oberfläche umherliegenden Blöcken, theils füllt er Vertiefungen des devonischen Kalksteins aus, die zum Theil bis 60 Fuss

niedergehen. In diesen Vertiefungen hat man früher bei Warstein, Suttrop und Kallenhardt den Sandstein zu Mühlensteinen und Pflastersteinen gebrochen. Gegenwärtig, wo der Vorrath festen Gesteins erschöpft scheint, gräbt man in diesen Vertiefungen einen feinen Quarzsand. Die Beschaffenheit des Sandsteins betreffend, so ist dieselbe sehr wechselnd. Er ist bald feinkörnig, bald sehr grobkörnig und conglomeratartig; bald sehr fest, wie durchgehends in den an der Oberfläche umherliegenden Blöcken, bald von sehr geringem Zusammenhalt, ja zum Theil ein ganz loser nicht verbundener Sand, die Farbe ist weiss oder gelb. Ueberall beobachtet man Körnchen von grünem Eisensilikat in dem Sandstein, aber kaum irgendwo so gehäuft, dass sie dem Gesteine eine grüne Färbung verleihen. Organische Einschlüsse sind dem Gesteine nicht fremd, sondern in manchen Blöcken sogar zahlreich. BECKS beobachtete namentlich längsgereifte Cidariten-Stacheln, wahrscheinlich zu *Cidaris vesiculosa* gehörig, und ein Exemplar von *Pecten crispus*. Wenn man die Uebereinstimmung dieser Versteinerungen mit gewöhnlichen Arten des Grünsandes von Essen erwägt und zugleich die besonders in dem Vorkommen grüner Eisensilikat-Körner liegende Analogie des petrographischen Verhaltens zu dem Sandsteine von Rütthen in Betracht zieht, so darf wohl auch die Zugehörigkeit dieses isolirten Sandsteinvorkommens bei Warstein zu der als Grünsand von Essen von uns bezeichneten Kreidebildung als erwiesen angenommen werden.

In solcher Weise ist also ein und dasselbe Glied der Kreideformation vom Rhein bis zum Teutoburger Walde nachgewiesen. Dass man es in der That an allen bisher aufgezählten Punkten mit derselben Schichtenfolge zu thun hat, wird durch das an allen diesen Punkten gleiche Lagerungsverhältniss, dem zu Folge sie dem älteren Gebirge abweichend aufliegt und vom Pläner gleichförmig bedeckt wird, ferner durch die Uebereinstimmung der organischen Einschlüsse, welche freilich gegen die östliche Grenze der Verbreitung des Gesteins hin, fast ganz zu fehlen scheinen und endlich auch durch den an keinem jener Punkte fehlenden Gehalt des Gesteins an grünen Eisensilikat-Körnern erwiesen. Dieser Altersgleichheit ungeachtet ist aber das petrographische Verhalten der Bildung an den verschiedenen Lokali-

täten äusserst verschieden. Nimmermehr würde wohl jemand, der nur den lockeren versteinungsreichen Grünsandmergel bei Essen und den festen aller deutlichen organischen Einschlüsse entbehrenden Sandstein im Alme-Thale ohne die dazwischen liegenden Punkte kannte, an eine Gleichstellung beider Gesteine denken. Durch die Verfolgung der Bildung in ihrer ganzen Erstreckung wird nun zwar der extreme Gegensatz des petrographischen Verhaltens jener äussersten Grenzpunkte grossentheils ausgeglichen, dennoch bleibt die so sehr bedeutende Aenderung des petrographischen Charakters mit der Forterstreckung gegen Osten immerhin besonders mit Rücksicht auf die im Wesentlichen sich ganz gleich bleibende Beschaffenheit des aufliegenden Pläners eine bemerkenswerthe Thatsache.

Es bleibt jetzt noch übrig, auch das geognostische Alter der in dem Vorstehenden von Mühlheim an der Ruhr bis zum Alme-Thale verfolgten Bildung, die wir als Grünsand von Essen bezeichnet haben, festzustellen. In gewisse Grenzen wird dasselbe schon durch die Lagerung eingeschlossen. Da die Bildung nämlich überall dem Kohlengebirge unmittelbar aufruft und andererseits von einer kalkig mergeligen Schichtenfolge, in welcher wir später unzweifelhaft den Pläner erkennen werden, überlagert wird, so kann, da die Zugehörigkeit zur Kreideformation überhaupt nicht fraglich ist, nur noch ungewiss bleiben, welches nähere geognostische Niveau zwischen Pläner d. i. Turonische Gruppe d'ORBIGNY's, und Neocom, d. i. unterste Abtheilung der Kreideformation, der Bildung anzuweisen ist. Zu dem Neocom ist der Grünsand von Essen durch meinen Bruder A. ROEMER gestellt worden *). Es bestimmte dazu eine Aehnlichkeit theils des petrographischen Verhaltens theils auch des paläontologischen Charakters mit gewissen conglomeratartigen Ablagerungen des Braunschweiger Landes, welche A. ROEMER unter der Benennung „Hilsconglomerat“ zuerst kennen lehrte und dem Neocom gleichstellte. In der That haben, was die paläontologische Analogie betrifft, einige der bei Essen vorkommenden fossilen Formen mit solchen der ächten Hils-Conglomerate grosse Aehnlichkeit. Im Besonderen gilt dies von verschiedenen Arten von Spongien oder Schwammkorallen und von einer als *Terebratula oblonga* bestimmten Terebratel. Eine

*) A. ROEMER Verst. des Nordd. Kreidegebirges p. 128.

nähere Prüfung zeigt jedoch, dass diese Uebereinstimmung nur scheinbar. Die angeblich identischen Spongien, wie *Scyphia furcata*, *Scyphia tetragona*, *Scyphia foraminosa*, *Scyphia micropora*, *Manon pexiza* u. s. w. sind entweder nachweisbar verschieden oder aber der Erhaltungszustand der Exemplare beider Gegenden ist so abweichend, dass dadurch eine sichere Identificirung unmöglich wird. Die als *Terebratula oblonga* bestimmte Terebratel von Essen unterscheidet sich von der in dem Hilsconglomerat von Schandelahe und Schöppenstädt häufigen Form durch stärkere Abstutzung der Schale an der Stirn und durch die sets einfachen Falten, (welche bei der Form der genannten Fundorte des ächten Hilsconglomerats sich durch Einsetzen rasch vermehren), so sehr, dass eine spezifische Verschiedenheit nicht zweifelhaft sein kann. Alle die vorzugsweise für den norddeutschen Hils bezeichnenden und an allen Orten trotz der grössten petrographischen Aenderungen wiederkehrenden organischen Formen, wie *Belemnites subquadratus*, *Pecten crassitesta*, *Exogyra sinuata* u. s. w. sind dem Grünsand von Essen durchaus fremd. Dagegen kommen nun einzelne organische Formen vor, welche entschieden die Vereinigung mit der untersten Abtheilung der Kreide verbieten. Dahin gehört vor allen *Ammonites varians*, welcher nicht blos bei Essen selbst in dem Grünsand sich findet, sondern bis zur Waterlappe und darüber hinaus als eines der häufigsten Fossilien des Grünsandes angetroffen wurde. Dieser Ammonit gehört aber bekanntlich zu den bezeichnendsten Fossilien des deutschen Pläners oder, allgemeiner ausgedrückt, des zunächst unter der weissen Kreide folgenden Niveaus der Kreideformation und wird in dem gleichen Niveau auch in England (nämlich im „Chalk-marl“) und in Frankreich (nämlich in der „*craie chloritée*“) weit verbreitet angetroffen. Auch *Ammonites Mantelli*, *Nautilus simplex*, *Nautilus elegans* sind dem Grünsand von Essen mit dem Pläner gemeinsam. Nach dieser paläontologischen Verbindung des Grünsandes von Essen mit dem Pläner, welcher die gegenseitigen Lagerungsverhältnisse beider Glieder entsprechen, ist es sicher, dass derselbe keiner der beiden unteren Abtheilungen der Formation, dem Neocom oder Gault, angehören kann, sondern der oberen Kreide als eine zunächst dem Pläner sich anschliessende Bildung zuzurechnen ist.

Mit diesem Ergebniss ist denn auch die Aehnlichkeit, welche

der Grünsand von Essen mit einer belgischen Kreidebildung zeigt, im Einklange. An den Grenzen von Frankreich und Belgien, in der alten Grafschaft Hennegau (Hainaut) und einem Theile des französischen Flanderns wird das Kohlengebirge und zum Theil auch devonische Schichten von einer versteinungsreichen conglomeratartigen Kalkbildung mit grünen Eisensilikatkörnchen in einer Mächtigkeit von nur 6 bis 10 (oder selbst weniger) Fuss ungleichförmig überlagert. Bei dem Abtaufen der Kohenschächte wird diese Ablagerung regelmässig durchsunken und ist den Bergleuten schon seit langer Zeit unter der Provincial-Benennung *Tourtia* bekannt. Die zahlreichen Fossilien dieser Ablagerung sind durch D'ARCHIAC *) unlängst beschrieben worden und es ist dadurch Gelegenheit gewährt, das dieser Ablagerung in den deutschen Kreidebildungen entsprechende Niveau durch paläontologische Vergleichung zu ermitteln. Die Betrachtung dieser organischen Einschlüsse führt nun bald zu der Ueberzeugung, dass eine grosse Analogie der Fauna mit derjenigen des Grünsandes von Essen besteht. Eine kleine bei weitem nicht vollständige mir vorliegende Sammlung von *Tourtia*-Fossilien von Tournay, Montignies-sur-roc und Guissignies hat mich folgende mit Essen gemeinsame Arten erkennen lassen:

1. *Ammonites varians* SOW.
2. *Terebratula Nerviensis* D'ARCH. (*Terebratula longirostris* NILSSON bei A. ROEMER). Nach D'ARCHIAC ist die ächte *Terebratula longirostris* NILSSON von der Essener Art sehr verschieden.
3. *Terebratula Tornacensis* D'ARCH. (*Terebratula subundata* SOW. bei A. ROEMER).
4. *Terebratula Gallina* BRONGN.
5. *Terebratula Beaumonti* D'ARCH. (*Terebratula oblonga* SOW. bei A. ROEMER).
6. *Terebratula pectoralis* A. ROEM. (*Terebratula arenosa* D'ARCH. **)

*) Rapport sur les fossiles du *Tourtia* etc. par le vicomte D'ARCHIAC. Mém. de la soc. géol. de France. Sec. Sér. Tom. II. p. 291 seq. (1847).

**) Die Identität der *T. arenosa* D'ARCH. mit *T. pectoralis* ROEM. ist unzweifelhaft. Das Fehlen der feinen Körnchen der Oberfläche bei den Exemplaren von Essen ist zufällig und von der Erhaltung abhängig.

7. *Exogyra haliotoidea* GOLDF.

8. *Exogyra lateralis* DUBOIS.

9. *Ostrea carinata* LAM.

Aus D'ARCHIAC's Aufzählung ergeben sich ausserdem noch folgende mit Essen gemeinsame Arten der *Tourtia*, welche ich jedoch nicht selbst habe vergleichen können:

10. *Terebratula canaliculata* A. ROEM.

11. *Ostrea macroptera* SOW.

12. *Manon peziza* GOLDF.

Endlich scheint auch das als Körper von unbestimmter Stellung von D'ARCHIAC (l. c. p. 345 Pl. XXV. t. 10) bezeichnete Fossil mit dem von A. ROEMER unter der Benennung *Teredo dentatus* von Essen beschriebenen Fossile identisch zu sein.

Eine Vergleichung vollständigerer Sammlungen der organischen Einschlüsse beider Bildungen würde ohne Zweifel diese Zahl gemeinsamer Arten noch ansehnlich vermehren.

Erwägt man nun noch das gleiche Lagerungsverhältniss beider Bildungen, die etwa gleiche Mächtigkeit und die an einigen östlich von Essen liegenden Punkten, namentlich bei Bilmerich *), auch grosse petrographische Aehnlichkeit, so gewinnt man bald die Ueberzeugung, dass man es hier mit gleichzeitigen Ablagerungen zu thun hat. Der Grünsand von Essen (in der weiteren bisher von uns angenommenen Bedeutung) ist demnach eine der Belgischen *Tourtia* äquivalente, dem Pläner eng verbundene Bildung der oberen Kreide d. i. der Kreide über dem Gault. Nach der von D'ORBIGNY aufgestellten Eintheilung und Nomenclatur würde er gleich der Belgischen *Tourtia* selbst in die *Cenoman*-Gruppe (*Etage Cénomaniën*) gehören. Da jedoch die Grenzen dieser letzteren Gruppe noch keinesweges

*) An dieser Stelle wird nämlich, wie oben näher angegeben wurde, das Gestein vorherrschend kalkig und manchen Proben der belgischen *Tourtia* bis zum Verwechseln ähnlich. Exemplare der *Arca isocardiaeformis* NYSR von Bilmerich stimmen in den kleinsten Eigenthümlichkeiten der Erhaltung, wie auch in allen Merkmalen der Form so vollständig mit einem vor mir liegenden Exemplare derselben Art aus der *Tourtia* von Tournay überein, dass niemand, dem sie ohne nähere Bezeichnung vorgelegt würden, an einen verschiedenen Ursprung der Stücke denken würde.

scharf bestimmt sind und von D'ORBIGNY Ablagerungen in derselben vereinigt werden, bei denen theils die vollständige Gleichzeitigkeit des Ursprungs noch keinesweges erwiesen ist, theils sogar das Gegentheil feststeht, so verdient es vielleicht den Vorzug, wenn man zur bestimmteren Altersbezeichnung den Lokalnamen Tourtia allgemein zur Bezeichnung desjenigen geognostischen Niveaus erhebt, in welches die Tourtia selbst, der Grünsand von Essen und vielleicht noch andere Bildungen, wie namentlich gewisse Gesteine in Sachsen, gehören.

b. Flammenmergel.

Mit dieser Benennung hat zuerst HAUSMANN eine Schichtenfolge thonigkalkiger und kieseliger lockerer Gesteine bezeichnet, welche an dem nördlichen Harzrande in der Gegend zwischen Goslar und Seesen verbreitet sind. A. ROEMER *) hat später diese Schichtenfolge nach ihren Lagerungsverhältnissen näher festgestellt und ihre Verbreitung als ein regelmässiges Glied im Liegenden des Pläners über eine bedeutende Erstreckung im nordwestlichen Deutschlande östlich von der Weser nachgewiesen. Mit ganz gleicher äusserer Erscheinungsweise und gleichen Lagerungsverhältnissen findet sich dieselbe nun auch in Westphalen, nämlich in der Kette des Teutoburger Waldes, wieder**). Auf der ganzen Strecke zwischen dem Querthale der Dörenschlucht unweit Oerlinghausen bis zu demjenigen von Borgholzhausen ist sie als eine deutlich geschiedene selbstständige Bildung von ansehnlicher, an manchen Punkten wohl über 100 Fuss betragender Mächtigkeit überall zwischen dem Hils-Sandstein und dem Pläner vorhanden. Sie besteht aus thonig-kalkigen stets zugleich mehr oder minder kieseligen Gesteinen, welche bei vorherrschend hellgrauer Färbung von dunkleren Streifen flammig durchzogen sind. Zuweilen nimmt der Kieselgehalt bedeutend zu und giebt zur Bildung einzelner Hornsteinknollen oder auch zusammenhängender Lager eines löcherigen oder porösen, rauh anzufühlenden, chalcedonartigen Gesteins Veranlassung. Im Ganzen sind solche festere kieselige Gesteine hier häufiger als in dem Flammenmergel des nördlichen Harzrandes.

*) Verst. des Nordd. Kreidegeb. 124.

**) Vergl. Jahrb. 1850 S. 398.

Sowohl gegen den Hils sandstein, als auch andererseits gegen den Pläner findet übrigens ein allmäliger Gesteinsübergang statt.

Die orographische Erscheinungsweise des Flammenmergels im Teutoburger Walde betreffend, so bildet er entweder schmale scharfrückige, steil abfallende Hügel zwischen den meistens bedeutend höheren Bergrücken des Hils-Sandsteins und des Pläners oder er tritt überhaupt nicht in eigenthümlichen Bergformen hervor, sondern seine Schichten legen sich dem südlichen Fusse der Sandsteinrücken an.

Vorzugsweise deutlich ist der Flammenmergel in dem Abschnitte zwischen der Dörenschlucht und dem Querthale von Bielefeld entwickelt und hier überragen seine schmalen langgezogenen unbewaldeten Rücken an mehreren Stellen sogar den Sandstein. Auf der Nordseite des genannten Querthales bildet er zunächst den nur etwa $\frac{1}{4}$ Meile westlich von Bielefeld gelegenen steil aufsteigenden Lauchsberg. Weiterhin wurde er am südwestlichen Abfalle der Hünenburg angetroffen und liess sich von dort, einen schmalen Streifen bildend, am Fusse des Palsterkamper Berges verfolgen, jedoch ohne sich durch eigenthümliche Bergformen bemerklich zu machen. Erst westlich vom Buseberg bildet er selbstständig einen kleinen Hügel und zwar ganz von der langgezogenen scharfrückigen Gestalt, wie sie auf der Strecke von der Dörenschlucht bis Bielefeld die herrschende ist. Der westlichste Punkt, an welchem der Flammenmergel im Teutoburger Wald deutlich beobachtet wurde, ist die Umgebung von Borgholzhausen. Besonders ist er hier in einem Hohlwege, der von den am östlichen Fusse des die Burg Ravensberg tragenden Berges gelegenen Häusern nach den Sandsteinbrüchen am Barenberge hinaufführt, sehr gut entblösst.

In dem westlichen Abschnitte der Bergkette zwischen Borgholzhausen und Bevergern wird der Flammenmergel vermisst. Es ruht hier überall der Pläner unmittelbar auf dem Hils-Sandsteine. Noch weniger ist er im Liegenden der westlich von der Ems gelegenen als Ausläufer des Teutoburger Waldes zu betrachtenden Pläner-Parteien angetroffen worden.

In dem südlich von der Dörenschlucht gelegenen Abschnitte des Teutoburger Waldes ist der Flammenmergel in seiner typischen Erscheinungsweise nicht bekannt. Es findet sich aber auch hier zwischen dem Hils-Sandstein und dem Pläner

eine eigenthümliche Schichtenfolge kieseliger Gesteine. Dieselbe besteht aus dünn geschichtetem, an der Luft zu einzelnen eckigen Stücken zerfallendem, hellgrau gefärbtem Hornstein oder Chalcedon, während dagegen lockere thonreichere Mergelschichten mit flammigen dunklen Streifen, welchen die Benennung Flammenmergel im Besonderen zusteht, hier ganz fehlen. Diese kieselige Schichtenfolge ist südlich von der Dörenschlucht zunächst auf der Höhe der Grotenburg bei Detmold aufgeschlossen. Die höchste das Herrmanns-Denkmal tragende Kuppe des Berges besteht aus Schichten derselben, während die dicht unter dem Scheitel liegenden Steinbrüche, aus welchen das Material für das Denkmal entnommen ist, schon in dem Hilssandsteine liegen. Weiter südlich sind dieselben Gesteine z. B. bei den Exersteinen unweit Horn aufgeschlossen und von dort kann man sie über Feldrom bis in die Gegend von Altenbeken verfolgen.

Was nun das Alter des Flammenmergels im Teutoburger Walde betrifft, so ist es zunächst unzweifelhaft, dass er den von HAUSMANN und A. ROEMER mit dieser Benennung bezeichneten Schichten östlich von den Weser wirklich gleich steht. Nicht nur die petrographische Uebereinstimmung und die gleiche Lagerung im Liegenden des Pläners sind hierfür beweisend, sondern auch die paläontologischen Merkmale sind dieselben. *Avicula gryphaeoides* SOW. (bei A. ROEMER Verst. des Nordd. Kreideg. 64), das bezeichnendste Fossil des Flammenmergels in Hannover und Braunschweig, findet sich auch in dem Teutoburger Walde wieder und wurde namentlich bei Oerlinghausen von mir beobachtet. In Betreff der geognostischen Altersstellung des Flammenmergels überhaupt hat nun zwar die neuerlichst gemachte Auffindung einzelner organischer Formen des Gault in dem Flammenmergel des nördlichen Harzrandes *) eine gewisse Beziehung eines Theils der ganzen Schichtenfolge zu jener mittleren Abtheilung der Kreideformation wahrscheinlich gemacht, allein im Allgemeinen ist die petrographische und paläontologische Verbindung des Flammenmergels mit dem aufliegenden Pläner so eng, dass man, bis etwa die Trennung des Flammenmergels in mehrere Gruppen gelungen sein wird, den letzteren jedenfalls in dieselbe Hauptabtheilung der Kreideformation mit dem Pläner stellen wird. Er

*) Vergl. LEONH. u. BRONN's Jahrb. 1851. S. 309 bis 315.

würde demnach in die Turon-Gruppe D'ORBIGNY's nach der weiteren derselben früher gegebenen und von uns hier beibehaltenen Begrenzung gehören. In derselben würde er aber ein tieferes Niveau als das typische Glied dieser Gruppe, die chloritische Kreide, welche dem Pläner gleich steht, einnehmen und deshalb folgerecht in die Reihe derjenigen Bildungen gehören, welche D'ORBIGNY neuerlichst unter der Benennung „*Etage Céno-manien*“ zusammengefasst und von der Turongruppe getrennt hat.

In derselben unteren Abtheilung der Turongruppe wurde auch dem zunächst vorher beschriebenen Gliede des westphälischen Kreidegebirges, dem Grünsand von Essen, seine Stelle angewiesen und es entsteht daher noch die Frage, in welchem näheren Altersverhältnisse beide Bildungen zu einander stehen. Bei dieser Untersuchung ist zunächst auf den Umstand Gewicht zu legen, dass, obgleich petrographisch und paläontologisch sehr verschieden entwickelt, der Flammenmergel und der Grünsand von Essen doch in der engen Verbindung mit dem aufliegenden Pläner vollkommen übereinstimmen. Da nun weder die organischen Einschlüsse ein Mittel bieten, um zu entscheiden, welche von den beiden Bildungen die jüngere oder die ältere sei, noch auch sie irgendwo in Ueberlagerung angetroffen werden, indem die Verbreitung des einen Gliedes beginnt, wo diejenige des anderen aufhört, so bleibt nichts übrig, als vorläufig beide Bildungen als gleichalterig und sich gegenseitig vertretend zu betrachten, eine Annahme, welche in dem entschiedenen Fehlen des Grünsandes von Essen mit seiner scharf bezeichneten fossilen Fauna in dem Bereiche des Teutoburger Waldes eine besondere Unterstützung findet.

c. Pläner mit Einschluss der ihm eingelagerten Grünsandlager *).

Der Pläner ist von allen Kreidebildungen des nordwestlichen Deutschlands in seinen organischen und petrographischen Charakteren das constanteste. Am nördlichen Harzrande, im Braunschweigischen, in Hannover und in Westphalen, überall zeigt er wesentlich dieselbe Erscheinungsweise. Er stellt eine bis 800 Fuss mächtige wesentlich kalkige Schichtenfolge dar, welche

*) „Unterer Pläner“, „zweite Grünsandlage“ und „oberer Pläner“ von BECKS, HEINRICH und GEINITZ.

da, wo sie am vollständigsten entwickelt ist, meistens in eine festere und reiner kalkige obere Abtheilung, und eine kalkigthonige mergelige untere Abtheilung zerfällt. Dieser allgemeine Charakter ist auch für Westphalen zutreffend, jedoch zeigt der Pläner im Einzelnen hier mancherlei besondere Verhältnisse, welche eine nähere Darstellung nothwendig machen.

Was zunächst die Verbreitung des Pläners in Westphalen betrifft, so bildet derselbe eine zusammenhängende Zone längs der südlichen, östlichen und nordöstlichen Grenze des westphälischen Flachlandes. In der Nähe des Rheins beginnend, läuft dieselbe der nördlichen Grenze des westphälischen Kohlengebirges parallel und von diesem nur durch den Grünsand von Essen getrennt, oder wo dieser fehlt, dasselbe auch unmittelbar berührend, erstreckt sie sich mit zunehmender Breite bis in die Gegend von Paderborn. Hier tritt sie, wo sie die grösste Ausdehnung an der Oberfläche gewinnt, zugleich auch in das Hebungsgebiet des Teutoburger Waldes ein und verändert dadurch ihre bis dahin westöstliche Richtung in eine nördliche. Der Pläner bildet in dem Teutoburger Walde eine dem Flachlande zugewendete Reihe meistens kegelförmiger Berge oder Hügel, welche regelmässig von den zum Neocom oder Hils gehörenden Sandsteinrücken bedeutend überragt werden und sich zu ihnen meistens nur wie eine Kette von Vorbergen oder Vorhügeln verhalten, ausnahmsweise aber auch die Höhe der Sandsteinrücken erreichen oder sie selbst übertreffen. Bis zum äussersten nordwestlichen Ende des Teutoburger Waldes erstreckt sich in dieser Weise der Pläner und selbst nachdem der Gebirgszug bei Bevergern sein Ende erreicht hat, lässt sich die Plänerzone noch weiter gegen Westen verfolgen. Bei Rheine überschreitet sie die Ems und setzt selbst jenseits Rheine noch mehrere Meilen gegen Südwesten fort. Nirgend tritt dagegen der Pläner im Innern des Busens von Münster auf. Die in dem letzteren entwickelten jüngeren Kreidebildungen werden von dem Pläner des Teutoburger Waldes durch einen mehrere Meilen breiten Streifen von Diluvialsand getrennt *). Auch im Süden ist der

*) Nur der Hügel von Laer bei Rothenfelde und eine ganz kleine Partie südlich von Oerlinghausen sind ausser Zusammenhang mit dem Pläner des Teutoburger Waldes. Die letztere liegt nördlich von dem Dorfe Stuckenbrock, wo sie nach mündlichen Mittheilungen des

dem Nordabfalle des Kohlengebirges angelagerte Pläner regelmässig an der Oberfläche nicht von jüngeren Kreidebildungen unmittelbar überlagert, sondern diese letzteren treten durch ein Diluvial-Thal getrennt erst in einiger Entfernung gegen Norden auf.

Das Verhalten des Pläners wird nun noch näher zu betrachten sein.

Der westlichste Punkt, wo der Pläner am Nordabfalle des westphälischen Kohlengebirges auftritt, ist in der Nähe von Essen. In den Umgebungen dieser Stadt sieht man ihn theils durch Mergelgruben aufgeschlossen, theils hat man ihn mit zahlreichen Schächten der Kohlenzechen, wie namentlich der Zechen Graf Beust, Mathias, Neuwesel, Kronprinz u. s. w. durchsunk. Ueberall ruht er auf der Grünsandlage, die unter der Benennung „Grünsand von Essen“ von uns beschrieben wurde. Die Gesteinsbeschaffenheit betreffend, so ist er durchgängig ein sehr thonreicher Mergel von gelblichweisser oder im frischen Zustande bläulichgrauer Farbe, von erdigem Bruch und so geringer Festigkeit, dass er an der Luft sehr rasch zerfällt. Die obersten Lagen des Mergels schliessen nach HEINRICH festere Knollen von dunklerer Färbung und häufig auch Hornsteinknauern ein. Durchgängig ist der Mergel reich an Versteinerungen, freilich nicht nach Zahl der Arten, sondern nur nach Zahl der Individuen. Das bei weitem häufigste Fossil, welches wohl kaum an irgend einer Stelle, wo der Mergel deutlich aufgeschlossen ist, vermisst wird, aber meistens in stark verdrücktem Zustande sich erhalten findet, ist *Inoceramus mytiloides* MANT. Nächst dem folgt an Häufigkeit eine kleine gefaltete Terebratel, *Terebratula pisum*, und endlich weit seltener findet sich eine feingestreifte Terebratel, *Terebratula striatula*.

Zwischen Essen und Bochum bleibt der Charakter des Pläners wesentlich derselbe. An der Strasse von Steele nach Stalleicken sieht man ihn auf der linken Seite deutlich durch eine Mergelgrube aufgeschlossen. Es sind schwach gegen Norden einfallende, weisse und blaugraue, an der Luft rasch zu plastischem Letten zerfallende Thonmergel, die ausser den bei Essen genannten Versteinerungen auch *Terebratula semiglobosa* liefern.

Herrn Hüttenbesitzers JULIUS MEIER in Beckerode durch mehrere 5 Minuten nördlich von der Kirche des genannten Dorfes an dem Holter Mühlenbache gelegene Gruben aufgeschlossen wird.

Ganz gleich erscheinen sie etwas weiterhin in einer alten bei den Häusern von Freisenbruch auf der rechten Seite der Strasse gelegenen Mergelgrube. Einzelne festere kieselige Concretionen werden hier, wie an einigen Punkten von Essen, von dem lockeren Mergel umschlossen. Wenige Schritte von dem letzten Punkte war man zur Zeit meiner Anwesenheit gerade beschäftigt, einen Schacht durch den Mergel abzuteufen und war bereits bis zu einer Tiefe von 8 Lachtern in demselben gelangt. Der frisch aus dem Schachte geförderte Mergel erschien blaugrau.

In den Umgebungen von Bochum ist die Mächtigkeit und die Beschaffenheit des Pläners besonders durch die Schächte der zahlreichen dort neuerlichst begründeten Kohlenzechen näher bekannt geworden. Die Beschaffenheit des Pläners zeigt hier bereits in so fern einige Aenderung als der Mergel wenigstens zum Theil eine grössere Festigkeit zu zeigen beginnt, so dass man ihn in manchen Lagen schon als Kalkstein bezeichnen kann, obgleich er bei längerem Liegen an der Luft wohl nicht der Verwitterung widersteht. Wir werden überhaupt wahrnehmen, dass der Pläner in seiner Forterstreckung gegen Osten immer mehr an Festigkeit gewinnt, bis er in der Nähe von Paderborn das als das normale zu betrachtende Verhalten annimmt, dem zufolge er in seinem oberen Theile aus weissem compactem, ja zum Theil beim Anschlagen mit dem Hammer klingendem, dünn geschichtetem Kalksteine, in seinen unteren Theilen aus lockeren blaugrauen Thonmergeln besteht. Auf dieser verschiedenen Festigkeit beruht es, dass der Pläner im Westen einen sehr fruchtbaren Untergrund für den Ackerbau liefert, wie es die üppigen Fruchtfelder in den Umgebungen von Essen und Bochum bezeugen, während er im Osten regelmässig einen sterilen und steinigen Boden liefert, wie man am deutlichsten erkennt, wenn man die dürre Hochfläche zwischen Paderborn und Driburg überschreitet.

Ausserdem tritt in der Gegend von Bochum zuerst mit grösserer Deutlichkeit eine Grünsandablagerung in dem Pläner auf, welchen wir von hier ab gegen Osten eine immer grössere Bedeutung werden gewinnen sehen. Es ist ein schmutziggrünes Gestein, zusammengesetzt aus grünen Eisensilikat-Körnern, Quarz-Körnern und einem kalkigthonigen Bindemittel. Eigenthümlich sind ihm im Gegensatz zu dem die Unterlage des Pläners bildenden „Grünsande von Essen“ wurmförmige thonigkalkige

Concretionen von grauer Farbe, welche häufig irriger Weise für organischen Ursprungs gehalten worden sind. Zugleich ist von dem letzteren auch die völlige Abwesenheit von Thoneisensteinstücken, so wie die viel grössere Seltenheit der organischen Einschlüsse unterscheidend. Es ist die Grünsandlage, welche BECKS, und nach ihm MARKSCHEIDER HEINRICH und GEINITZ als „zweite Grünsandlage“ in ihren Arbeiten über die dem westphälischen Kohlengebirge angelagerten Kreidebildungen bezeichnet haben. Die Mächtigkeit dieser Grünsandlage schwankt nach den Beobachtungen des MARKSCHEIDERS HEINRICH zwischen 2 und 11 Lachtern. Nicht minder bildet übrigens dieser Grünsand, wie BECKS und HEINRICH angenommen haben, eine einzige Lage, sondern häufig theilt er sich in mehrere, ohne dass sich diese einzelnen Lager als beständig oder durch eigenthümliche organische Reste charakterisirt verfolgen liessen.

Durch mehrere Schächte der Kohlenzechen ist bei Bochum dieser Grünsand nebst dem Pläner durchsunken. Der Schacht, der unter allen am weitesten gegen Norden gelegenen Zeche Hannibal hat nachstehende Aufeinanderfolge von Schichten gezeigt:

- | | |
|--|---------------|
| 1. 6 Fuss Tagegebirge d. i. Dammerde, Lehm u. s. w. | |
| 2. $10\frac{1}{2}$ Fuss Diluvialkies. | |
| 3. Blaue Mergel mit grossen Ammoniten
(<i>Am. peramplus</i>), <i>Nautilus elegans</i>
u. s. w. | } 32 Lachter. |
| 4. Grünsandlager, zum Theil sehr fest.
5 Lachter mächtig. | |
| 5. Blaue Mergel. | |
| 6. Grünsandmergel, lebhaftgrün gefärbt. | |
| 7. 7 Lachter weisser Plänerkalk mit Inoceramen und grossen Ammoniten. | |
| 8. 1 Lachter Grünsand. | |

Das Kohlengebirge selbst war in dem fraglichen Schachte zur Zeit meiner Anwesenheit noch nicht erreicht, aber man erwartete dasselbe nach den in mehreren nahe liegenden Bohrlöchern gewonnenen Erfahrungen alsbald zu treffen. Die unterste mit dem Schachte erreichte Grünsandlage ist der „Grünsand von Essen.“ Ausser diesem letzteren sind aber mit dem Schachte zwei

andere dem Pläner untergeordnete Grünsandlager nach dem angegebenen Schichtenprofile durchsunken.

Auch zu Tage gehen dergleichen Grünsandlager in den Umgebungen von Bochum aus. So z. B. in der sogenannten Rogade, einem unfern der Stadt gelegenen Hohlwege an der Strasse nach Haspe. Der hier in einer Mächtigkeit von etwa 12 Fuss deutlich aufgeschlossene Grünsand ist grünlichgrau, ganz locker und enthält von Versteinerungen ausser Bruchstücken nicht näher bestimmbarer Inoceramen Exemplare von *Terebratula gracilis*. Das Verhalten des Grünsandlagers zum Pläner ist an dieser Stelle nicht wahrzunehmen, da sein Liegendes nicht entblösst und seine Bedeckung durch Diluvium gebildet wird; es ist aber nicht zu zweifeln, dass derselbe auch hier dem Pläner untergeordnet ist.

Der letztere ist in den Umgebungen von Bochum ebenfalls durch mehrere Mergelgruben zu Tage aufgeschlossen, z. B. im sogenannten Griesenbruche, einer südlich von Bochum liegenden ebenen Fläche.

Auch zwischen Bochum und Dortmund sind einige deutliche Aufschlüsse des Pläners vorhanden. Besonders bemerkenswerth ist eine Mergelgrube im sogenannten Sundborn, einem kleinen südlich von Lütgendortmund sich hinziehenden Thalgrunde. An einer steilen gegen 40 Fuss hohen Wand sieht man hier den Plänermergel bedeckt von einer Grünsandlage sehr deutlich anstehen.

Sehr vielfach ist die Gelegenheit zur Beobachtung des Pläners mit dem ihm eingelagerten Grünsand in der gewerbreichen Umgebung von Dortmund selbst. Die Verhältnisse sind übrigens noch wesentlich dieselben als bei Bochum. Weisse, im frischen Zustande blaugraue Plänermergel, zum Theil von einer solchen Festigkeit, dass sie der Verwitterung widerstehen, liegen dem das Kohlengebirge unmittelbar bedeckenden „Grünsande von Essen“ auf und schliessen ein oder mehrere Lagen von Grünsand mit thonigkalkigen Concretionen ein. Die Ueberlagerung des Pläners durch jüngere Kreideschichten vom Alter der weissen Kreide wird nirgends beobachtet, sondern überall treten diese letzteren, von dem Pläner durch eine breite dem Diluvium angehörende Niederung getrennt, erst weiter nördlich auf.

Ein dem Pläner untergeordnetes Grünsandlager sieht man sehr deutlich durch den in das Emscher Thal mündenden För-

derstollen der Zeche Carls glück $\frac{3}{4}$ Stunden westlich von Dortmund aufgeschlossen. Das Gestein ist ziemlich fest, so dass die grossen durch Sprengen gelösten Blöcke fast ganz unverwittert an der Oberfläche liegen bleiben. Von Versteinerungen enthält dasselbe grosse bis $1\frac{1}{2}$ Fuss im Durchmesser haltende glatte Ammoniten (*Ammonites peramplus* Sow.?) und *Spondylus spinosus*. Auf der Zeche selbst sieht man in den ansehnlichen Halden des aus dem Schachte geförderten Gesteines Stücke desselben Grünsandes, vorwaltend aber die Massen von weissem Plänerkalk mit *Inoceramus mytiloides*. Dass im Liegenden des Pläners in eben diesem Schachte auch der „Grünsand von Essen“ mit seinen bezeichnenden Versteinerungen angetroffen wurde, ist früher erwähnt worden.

Den Pläner sieht man besonders gut am Eingange in den $\frac{1}{2}$ Meile südlich von Dortmund gelegenen Flecken Hörde anstehen. Um Platz für eine Reihe von Arbeiterhäusern zu gewinnen, hat man ihn hier in bedeutender Ausdehnung bis zu einer senkrechten Wand fortgebrochen. Er erscheint als ein dünn geschichteter weisser Kalkstein von ziemlicher Festigkeit. *Inoceramus mytiloides* ist auch hier das häufigste Fossil. Nicht minder schön ist ein Aufschluss des Pläners bei der östlich von Hörde gelegenen Zeche „Freie Vogel“, wo er ausser *Inoceramus mytiloides* auch *Terebratula octoplicata* führt. In dem Schachte der Zeche Schürbank und Charlottenburg wurde der Pläner in einer Mächtigkeit von $11\frac{1}{2}$ Lachter den „Grünsand von Essen“ bedeckend angetroffen.

Ehe wir weiter gegen Osten fortschreiten, muss auf die Aenderung des orographischen Verhaltens des Kreidegebirges, welches von Dortmund an hervorzutreten beginnt, aufmerksam gemacht werden. Während nämlich von Essen bis Dortmund die Kreideschichten mit flacher Neigung gegen Norden sich dem Kohlengebirge in der Art anlagern, dass ihnen eine eigenthümliche orographische Form gar nicht zukommt, so beginnt von Dortmund an dieselbe bisher von uns beschriebene Reihe von Kreidesteinen sich zu einem von Westen gegen Osten streichenden Bergrücken zu erheben, dessen nördlicher Abfall durchgängig sehr sanft und breit, dessen südlicher steil und kurz ist. Schon zwischen Dortmund und Unna ist dieses Verhalten deutlich genug. Noch viel bestimmter bildet es sich aber weiter östlich, südlich von den Städten Werl, Soest, Erwitte u. s. w. aus.

Es ist der unter dem Namen der Haard oder des Haardstranges bekannte Höhenzug, der ohne Unterbrechung aus der Gegend von Unna und Werl bis zur Alme sich verfolgen lässt und dann südlich von Paderborn unter Aenderung seiner östlichen Richtung in eine nördliche sich unmerklich mit dem Teutoburger Walde verbindet.

Dem nördlichen Abfalle dieses Höhenzuges zwischen Dortmund und Paderborn entsprechend ist das sanfte Einfallen der ihn zusammensetzenden Kreideschichten gegen Norden. Beim Hinabsteigen in dieser Richtung bleibt man daher regelmässig auf denselben Schichten, während der steilere Abhang gegen Süden in rascher Folge die verschiedenen den Höhenzug bildenden Schichten zeigt, deren unterste, schon von uns betrachtete, nämlich der „Grünsand von Essen“, dem Kohlengebirge unmittelbar aufliegt. Jedoch reichen nicht alle Schichten bis zur grössten Höhe des Rückens, sondern die obersten legen sich nur dem nördlichen Fusse des Höhenzuges an.

Die grosse Hauptmasse des ganzen Höhenzuges besteht aus weissen, dünn geschichteten Kalksteinen und kalkigen Mergeln des Pläners. Die in denselben auftretenden Grünsandlager verhalten sich mit der Mächtigkeit der Plänerschichten verglichen nur als ganz untergeordnete Glieder. Ueber die einzelnen Aufschlusspunkte des Pläners auf der Strecke von Dortmund bis Paderborn noch nähere Nachricht zu geben wird nicht nöthig sein, da sich das petrographische und paläontologische Verhalten des Pläners wesentlich gleich bleibt, und zugleich die Zahl der Aufschlussstellen so gross ist, dass nirgends auf einer längeren Strecke die Gelegenheit zur Beobachtung vermisst werden wird. Nur ist etwa noch besonders zu erwähnen, dass kieselige Ausscheidungen in der untersten dem „Grünsand von Essen“ zunächst aufliegenden Schichtenfolge des Pläners zum Theil noch deutlicher entwickelt vorkommen, als wir sie weiter westlich gefunden haben. Ein besonders bemerkenswerther Aufschlusspunkt dieser Schichtenfolge befindet sich am nördlichen Eingange des Dorfes Bremen, südöstlich von Werl. Dagegen sind über das Vorkommen der Grünsandlager noch einige nähere Angaben zu machen.

Zunächst ist zu bemerken, dass von Unna an gegen Osten jedenfalls mehrere solche Grünsandlager in verschiedenem Niveau dem Pläner eingelagert sind, während sich zwischen Unna und

Dortmund die verschiedenen Punkte, an welchen Grünsandablagerungen beobachtet wurden, sehr gut auf ein einziges Grünsandlager (natürlich abgesehen von dem „Grünsand von Essen“, der überall die Unterlage des Pläners bildet!) beziehen lassen, wie sie denn auch in der That von BECKS und HEINRICH als ein zusammenhängendes Lager („zweite Grünsandlage“) auf die Karte aufgetragen worden sind. Das eine dieser Grünsandlager kommt am nördlichen Fusse des Kreiderückens zum Vorschein, das andere fast auf der grössten Höhe desselben. Das letztere lässt sich als Fortsetzung des auch weiter westlich bekannten Grünsandlagers betrachten. Der östlichste Punkt, an welchem es deutlich aufgeschlossen erscheint, ist an der Wilhelmshöhe, einem 1 Meile südlich von Unna auf der grössten Höhe des Plänerrückens an der Landstrasse gelegenen Wirthshause. Der Grünsand stellt hier ein wenig festes graugrünes Gestein dar, welches durch mehrere hart an der Landstrasse und zwar schon auf dem Südabfalle des Kreiderückens gelegene Mergelgruben aufgeschlossen wird und hier deutlich erkennen lässt, dass es dem unteren Theile des Pläners angehört, denn bei weiterem Hinabsteigen gelangt man sehr bald zu dem Kohlengebirge. Das erstere dagegen ist in der Stadt Unna selbst zuerst als ein graugrünes mässig festes Gestein entblösst und lässt sich von hier an dem Fusse des Höhenzuges entlang verfolgen. Je weiter gegen Osten, desto grösser wird mit zunehmender Festigkeit die technische Nutzbarkeit dieses Grünsandlagers, und in den Städten Werl, Soest, Erwitte u. s. w., sehen wir dasselbe überall das gewöhnliche Baumaterial für Kirchen und andere öffentliche Gebäude abgeben. Zahlreiche kleinere Aufschlüsse entblössten das Gestein zwischen Unna und Werl, namentlich bei Mühlhausen, Dreihäusen u. s. w. Der erste bedeutendere Aufschluss ist aber erst bei dem Dorfe Buderich*). Zahlreiche, auf der Südseite der von Unna nach Werl führenden Landstrasse gelegene Steinbrüche sind hier in demselben eröffnet. Dieselben zeigen durchgehends folgendes Schichten-Profil:

1. Zuoberst Lehm mit Geröllen, 5 Fuss mächtig.

*) Nach einer Analyse des Herrn VON DER MARCK haben die grünen Körner, welche nebst Quarzkörnern den Grünsandstein an dieser letzteren Stelle zusammensetzen, folgende chemische Zusammensetzung, welche wohl als für den Grünsand Westphalens überhaupt gültig angesehen

2. Mit Lehm vermengte, dünne, zerbrochene Platten von weissem Kalkmergel, 5 Fuss mächtig.
3. Graugrünliche Mergel, 5 Fuss mächtig.
4. Grüner Sandstein, 4 bis 6 Fuss.

Nur die unterste Lage (4.) ist Gegenstand des Abbaus und liefert Manersteine und Werkstücke. Zugleich ist diese Lage die reichste an Versteinerungen, freilich mehr nach Zahl der Individuen als der Arten. Die gewöhnlichsten Arten sind *Terebratula semiglobosa* und *Terebratula octoplicata*. Weniger häufig sind *Spondylus spinosus* und *Holaster subglobosus*.

Gleichfalls sehr ansehnliche Steinbrüche werden in dieser Grünsandlage bei Werl betrieben. Dieselben sind auf der Südostseite der Stadt gelegen. Einer derselben, der ganz nahe bei der Windmühle gelegen ist, zeigt folgendes Schichten-Profil:

1. 10 Fuss Lehm.
2. 3 Fuss Schutt bestehend aus mit Lehm vermengten Stücken von Plänerkalk.
3. 8 Fuss dünn geschichteter weisser Plänerkalk mit Inoceramen.
4. 12 Fuss graugrüner Sandstein in 3 bis 4 Fuss mächtigen Bänken abgelagert. Das Liegende desselben ist nicht sicher bekannt.

Der grüne Sandstein enthält in grosser Zahl die schon früher erwähnten wurmförmigen grauen Thongallen, die im Querschnitte ringförmig erscheinen. Er wird zu sehr guten Werkstücken, zu Fenstergesimsen, Trögen u. s. w. verarbeitet. Auch in mehreren der von der Stadt auf die Höhe der Haard hinauf führenden tiefen Hohlwege ist der Grünsand noch an mehreren Punkten aufgeschlossen.

Folgt man von Werl dem Fusse der Haard weiter gegen Osten, so findet man den Grünsand mit den beschriebenen wesentlich gleichen Merkmalen durch Steinbrüche bei dem Dorfe

werden darf. S. Verh. des naturh. Vereins für Rheinl. u. Westphalen 1849, VI. S. 271:

Kieselsäure	58,17
Eisenoxydul	18,75
Thonerde	10,09
Talkerde	3,37
Kali	3,37
Wasser	6,25
	100,00

Westönnen, dann bei Ostönnen aufgeschlossen. Von loser mergeliger Beschaffenheit erscheint der Grünsand auf einer langen Strecke in dem von dem Dorfe Meiningen nach Soest führenden Hohlwege. Noch näher bei Soest, nämlich etwa $\frac{1}{4}$ Stunde südlich von der Stadt, wird der Grünsand durch einen Steinbruch aufgeschlossen, in welchem Flursteine gebrochen werden. Der Grünsand hat hier eine Mächtigkeit von 8 bis 9 Fuss, aber es fehlen die stärkeren festen Bänke. Oestlich von Soest folgt als nächster bedeutender Aufschlusspunkt ein Steinbruch bei Lohne. Der Grünsand ist hier 10 Fuss mächtig und die unteren Lagen desselben sind zu Steinhauerarbeiten brauchbar. Nicht weit von diesem letzteren Punkte ist bei der Saline Sassendorf ein 910 Fuss tiefes Bohrloch niedergestossen worden, in welchem in einer Teufe von 615 bis 620 Fuss Mergel mit Glaukonitkörnern angetroffen wurde*).

Südöstlich von Lohne folgt dann ein Steinbruch bei Altengeseke. Viel bedeutender sind weiterhin die Aufschlüsse bei Anröchte, einem südlich von Erwitte an der Strasse nach Warstein liegenden Dorfe. Verschiedene Steinbrüche ganz in der Nähe des Ortes zeigen, auch hier bedeckt von weissen Kalkschichten, den Grünsand in einer Mächtigkeit von 12 Fuss. Die einzelnen Bänke sind gegen 2 Fuss mächtig und werden zu Werkstücken verarbeitet. Immer weiter in östlicher Richtung fortschreitend trifft man den Grünsand mit wesentlich gleich blei-

*) Nach dem an Ort und Stelle eingesehenen, mit sorgfältig aufbewahrten Bohrproben belegten Bohrregister hat man mit diesem Bohrloche bis zu der angegebenen Tiefe von 910 Fuss, unter der 30 Fuss mächtigen Bedeckung von diluvialen Lehm, Thon und Sand vorherrschend blaugraune Plänermergel von zum Theil sehr grosser Festigkeit durchsunken. Zwischen 584 bis 586 $\frac{1}{2}$ Fuss und zwischen 888 bis 891 Fuss wurde aber ein ganz eigenthümliches Gestein, bestehend aus Quarzkörnern und feinen, wie Holzfasern aussehenden, vegetabilischen Fasern von brauner Farbe angetroffen, dessen Festigkeit zum Theil so gross war, dass die Bohrmeissel sehr schnell in demselben abgestumpft oder verbogen wurden. An Versteinerungen lieferten die festen graublauen Plänerschichten einzelne kleine Exemplare des *Micraster cor-anguinum*. Verglichen mit den bei Königsborn unweit Werl gestossenen Bohrlochern zeigte dieses Bohrloch bei Sassendorf nach Angabe des die Bohrarbeit leitenden Salinenverwalters Ströer durchgängig eine viel grössere Festigkeit der durchsunkenen Gesteine, was gut zu der allgemein geltenden Zunahme der Härte der Plänerschichten mit dem Fortschreiten von Westen gegen Osten passt.

benden Merkmalen zwischen den Dörfern Berge und Weickede, dann bei Westreiden, ferner in dem Dorfe Ostreiden, dann in einem Thalgrunde östlich von dem Gute Ehringer Feld, dann bei dem Dorfe Steinhaus, an der Strasse von Geseke nach Büren, auch endlich zuletzt bei dem Gute Erpernberg am Rande des Alme-Thales dem Dorfe Brenken gegenüber. Oestlich von diesem letzten Punkte sind jenseits der Alme nur undeutliche Spuren des Grünsandes vorhanden und im Allgemeinen dürfen wir den genannten Punkt an der Alme als das östliche Ende der Ablagerung bezeichnen.

Durch die von Anröchte an schon abnehmende Mächtigkeit, so wie auch durch die geringere Festigkeit, welche gegen das östlichere Ende hin nirgends mehr eine Anwendung des Gesteines zu Werkstücken oder Bausteinen gestattet, wird das Aufhören gewissermaassen schon vorher angekündigt. Ueberall auch bis gegen das äusserste östliche Ende sind ein paar Arten von Versteinerungen in dem Grünsande häufig, nämlich eine kleine Form der *Terebratula octoplicata* (*Terebratula pisum* Sow.) und *Terebratula semiglobosa*. Nächstdem sind auch *Spondylus spinosus*, Bruchstücke einer grossen flachen Inoceramen-Art und Stücke verkohlten Holzes so allgemein verbreitet, dass sie kaum an irgend einem der genannten Aufschlusspunkte vermisst werden.

Bevor wir nun die zwischen dem Rheine und dem Teutoburger Walde dem Nordrande des westphälischen Kohlengebirge angelagerten Kreidebildungen ganz verlassen, wird noch aus dem Vorstehenden die Folgerung in Betreff der von BECKS zuerst aufgestellten und durch HEINRICH weiter verfolgten Einteilung dieser Kreidebildungen zu ziehen sein. BECKS und HEINRICH unterscheiden folgende Glieder in der in Rede stehenden Reihenfolge von Kreidegesteinen: 1. Erster Grünsand, 2. unterer Pläner, 3. zweiter Grünsand, 4. oberer Pläner, 5. dritter Grünsand, 6. oberer Kreidemergel.

Von diesen sechs Gliedern ist der erste Grünsand, welchen wir als „Grünsand von Essen“ vorher bezeichnet haben, eine durch eine selbstständige fossile Fauna ausgezeichnete, von dem aufliegenden Pläner wohl unterschiedene, der belgischen Tourtia gleichstehende Bildung. Dagegen kommt den beiden anderen Grünsandlagen eine gleiche Selbstständigkeit nicht zu. Denn einmal lassen sie sich nicht wie jener erste Grünsand von dem Rheine bis zum Teutoburger Walde verfolgen und

auch innerhalb ihres Verbreitungsbezirks ist ihre Continuität als zusammenhänge Lager noch keinesweges mit gleicher Sicherheit wie bei jenem ersten Grünsandlager erwiesen. Vorzugsweise aber fehlt ihnen ein selbstständiger paläontologischer Charakter. Die organischen Einschlüsse der beiden Grünsandlager sind weder von denen des Pläners unterschieden, noch findet ein durchgreifender Unterschied der organischen Einschlüsse des einen Grünsandlagers von denjenigen des anderen statt. Die bezeichnenden Fossilien des oberen der beiden Grünsandlager, *Terebratula semiglobosa*, *Terebratula octoplicata* und *Spondylus spinosus*, sind gewöhnliche Arten des Pläners, obgleich allerdings die Häufigkeit ihres Vorkommens in dem Grünsande bemerkenswerth ist. Aus der unteren der beiden Grünsandlagen (dem „zweiten Grünsand“ von BECKS) sind nur wenige organische Einschlüsse bekannt, aber auch diese wenigen sind, wie *Terebratula gracilis*, bekannte Arten des Pläners. *Spondylus spinosus*, der nach BECKS für die obere Grünsandlage („dritter Grünsand“ von BECKS) bezeichnend sein soll, kommt auch in der zweiten vor und ich habe ihn in derselben namentlich am Mundloch des Förderstollens der Zeche Carls glück bei Dortmund beobachtet. Auch das petrographische Verhalten der beiden Grünsandlager bietet keine durchgreifenden Merkmale zu ihrer Unterscheidung. Noch weniger aber als die beiden Grünsandlager unter sich lassen sich die Schichten des Pläners über der unteren der beiden Grünsandlagen von den Schichten des Pläners unter dieser Grünsandlage als oberer und unterer Pläner an durchgreifenden petrographischen oder paläontologischen Merkmalen unterscheiden. BECKS selbst gesteht die Unthunlichkeit dieser Unterscheidung theilweise ein. Auch die kalkigen Schichten, welche die obere der beiden Grünsandlager bei Unna und von dort weiter gegen Osten bedecken, gehören noch dem Pläner an. In dieser Weise würden also beide Grünsandlagen nur als petrographisch eigenthümliche, paläontologisch dagegen nicht selbstständig ausgebildete Einlagerungen in den Pläner von mehr oder minder lokaler Natur anzusehen sein und mit diesem letzteren zusammen nur eine einzige untheilbare grosse Schichtenfolge bilden.

Das Verhalten des Pläners in dem Teutoburger Walde zwischen Paderborn und Rheine macht keine besondere Darstellung nöthig, indem es wesentlich mit dem vorher beschrie-

benen auf der Strecke von Dortmund bis Paderborn übereinstimmt. Das bemerkenswerthe Lagerungsverhältniss, dem zufolge die Schichten des Pläners in dem ganzen zwischen dem Querthale der Dörenschlucht und demjenigen von Borgholzhausen liegenden Abschnitte des Gebirges sich in übergestürzter Stellung befinden, so dass sie von dem älteren Hils- (Neocom-) Sandsteine bedeckt werden, theilt der Pläner hier mit allen übrigen an der Zusammensetzung des Gebirges Theil nehmenden Gliedern der Kreide-, Jura- und Trias-Formation. Das orographische Verhalten des Pläners zwischen Paderborn und Rheine wurde schon oben bei der Uebersicht über die Verbreitung des Pläners in Westphalen überhaupt hervorgehoben. Auch sind grüne glaukonitreiche Einlagerungen auf dieser Strecke in dem Pläner bekannt, aber bisher nur an einzelnen wenigen Punkten nachgewiesen, nicht auf längere Strecken verfolgt. Namentlich sind gewisse dunkle thonigkalkige Einlagerungen an der Timmer Egge unweit Rothenfelde und bei Halle nach ihren Versteinerungen, durch deren Häufigkeit sie sich gerade so vor den umschliessenden Plänerschichten auszeichnen wie die Grünsandlager am Nordabfalle des westphälischen Kohlengebirges, sehr wahrscheinlich Aequivalente der „dritten Grünsandlage“ von BECKS *).

Ganz verschieden ist nun aber in dem Teutoburger Walde das Liegende der Plänerschichten. Der aus kieseligkalkigen Schichten bestehende Flammenmergel ist petrographisch und paläontologisch von dem „Grünsande von Essen“ durchaus verschieden. In welchem Altersverhältnisse aber diese beiden Bildungen zu einander stehen, ist schwer zu entscheiden. Beide sind dem Pläner eng verbunden, sowohl durch Gesteinsübergänge, als durch mehrere gemeinsame Fossilien, namentlich *Ammonites varians*. Vielleicht ist der obere Theil des Flammenmergels in der That dem Grünsande von Essen oder der Tourtia im Alter gleichstehend. Der untere Theil des Flammenmergels reicht aber nach den von mir in dem Flammenmergel des nördlichen Harzrandes aufgefundenen Gault-Fossilien in ein tieferes

*) Nähere Nachweisungen über diese dunklen versteinerungsreichen Einlagerungen in den Pläner sind von mir früher gegeben worden in LEONH. und BRONN's N. Jahrb. 1850 S. 387 bis 389.

Niveau der Formation als die Tourtia hinab. Auf einer speciellen geognostischen Karte wird in jedem Falle der „Grünsand von Essen“ mit einer anderen Farbe als der Flammenmergel zu bezeichnen sein.

Der Pläner lässt sich übrigens auch noch über die Ems hinaus eine Strecke weiter gegen Westen verfolgen. Zunächst besteht der unmittelbar bei Rheine beginnende und von dort als ein 80 bis 100 Fuss hoher Hügel $1\frac{1}{2}$ Meilen gegen Westen bis zur Steinfurter Aa sich fortziehende Tyberg mit dem auf der Südseite sich ihm anschliessenden Waldhügel daraus. Zahlreiche Steinbrüche auf der Höhe des Berges und andere Aufschlüsse zeigen den Pläner in der ganz normalen Erscheinungsweise als einen weissen dünn geschichteten Kalkstein.

Als eine Fortsetzung des Tyberges und nur durch das Thal der Steinfurter Aa von dessen westlichem Ende getrennt, erscheint in orographischer Beziehung der in der Gabel der sich vereinigenden Flüsse Burgsteinfurter Aa und Vechte gelegene Bilker Berg, ein schmaler und nur 40 bis 50 Fuss über die umgebende Ebene sich erhebender Hügel, welcher von seinem nördlichen Ende in der Bauerschaft Bilk bis zu dem Dorfe Wetteringen beinahe von Norden gegen Süden verläuft, bei dem genannten Dorfe aber eine plötzliche Krümmung macht und mit zugleich bedeutend verringerter Höhe nun noch $\frac{1}{2}$ Stunde weiter gegen Westen sich verfolgen lässt. So wie dieser Hügel orographisch als eine Fortsetzung des Tyberges zu betrachten ist, so stimmt er auch in geognostischer Beziehung mit diesem letzteren überein. Denn obgleich die Oberfläche des Hügels grossentheils mit Diluvial-Sand bedeckt ist, so besteht doch unter demselben die ganze Masse des Hügels aus weissen, von Versteinerungen namentlich Inoceramen führenden Kalkschichten des Pläners, welche durchaus denen des Tyberges gleichen. Deutliche Aufschlusspunkte zur Beobachtung dieses Gesteins sind theils ein paar am nördlichen Ende des Hügels gelegene Steinbrüche, theils ein Hohlweg zwischen Wetteringen und dem westlichen Ende des Hügels, welcher auf eine Brücke über die Vechte, die sogenannte Kleibrücke zuführt.

Weiter gegen Westen ist der Pläner nirgends mehr bekannt. Alle westlich von dem Bilker Hügel bekannte

Kreidebildungen gehören der folgenden jüngeren Gruppe der Formation an *).

2. Senon-Gruppe **).

Gesteine dieser obersten, die weisse Kreide und die ihr im Alter gleichstehenden Bildungen begreifenden Gruppe der Kreideformation nehmen in Westphalen ein noch grösseres Areal an der Oberfläche ein als die vorher betrachteten Gesteine der Turon-Gruppe. Sie bilden theils Hügelpartien, welche sich beträchtlich über das umgebende Flachland erheben, theils nehmen sie auch, grossentheils vom Diluvial-Sand in einer dünnen Lage bedeckt, grosse Erstreckungen dieses Flachlandes selbst ein. Nach der grossen Zahl und der Vertheilung der einzelnen Punkte, an denen sie an der Oberfläche erscheinen, ist es sogar durchaus wahrscheinlich, dass in dem ganzen weiten Gebiete, welches durch den Nordabfall des Westphälischen Kohlengebirges, durch den Teutoburger Wald und durch eine von Rheine an der Ems nach Mühlheim an der Ruhr gezogene Linie begrenzt wird, Gesteine dieser Abtheilung auch da in nicht bedeutender Tiefe überall vorhanden sind, wo an der Oberfläche nur diluviale Ablagerungen erscheinen. Der orographische Charakter dieses Gebietes als einer Ebene mit verhältnissmässig nur unbedeutenden Erhebungen ist zugleich von der durchgängig wagerechten oder sehr gering geneigten Lagerung dieser Kreideschichten abhängig.

Ausser ihrer ausgedehnten Verbreitung haben die Gesteine dieser obersten Gruppe in Westphalen besonders auch durch die Mannigfaltigkeit ihrer petrographischen und paläontologischen Entwicklung, welche grösser ist als in irgend einem anderen Theile von Deutschland, ein bedeutendes Interesse.

Die ganze Masse der hierher gehörenden Schichten lässt

*) Wenn nicht, was durch gewisse erst nach Vollendung der gegenwärtigen Arbeit bekannt gewordene Thatsachen fast wahrscheinlich wird, der später zu beschreibende weisse kreideähnliche Kalk von Graës bei Ahaus, von Stadtlohn, Südlohn, und Oeding dem Pläner als eine obere Abtheilung zugehört.

**) „*Etage Sénonien*“ von A. D'ORBIGNY mit Einschluss des „*Etage Danien*“, welches letztere als selbstständige und gleichwerthige Gruppe über dem Niveau der weissen Kreide der genügenden Begründung entbehrt.

eine Gliederung in zwei Abtheilungen, eine untere thonigkalkige und eine obere sandige zu. Diese sollen hier nach einander in ihrer Verbreitung und ihren Merkmalen betrachtet werden.

a. Untere thonigkalkige Abtheilung.

Gesteine dieser Abtheilung bedecken einen grossen Theil des Münsterlandes und der Grafschaft Mark. Nach drei Richtungen hin, nach Süden, Osten und Norden wird das Gebiet ihrer Verbreitung durch von Plänerschichten gebildete Höhenzüge begrenzt. Dennoch liegen sie nirgends dem Pläner, auf welchen sie doch im Alter zunächst folgen, unmittelbar auf, sondern werden überall durch einen mehr oder minder breiten Streifen von Diluvium davon getrennt. Namentlich von dem Plänerzuge des Teutoburger Waldes trennt diese jüngeren Kreidegesteine eine breite ausschliesslich von Diluvial-Sand und Torfmooren eingenommene Fläche, welche überhaupt das grösste dem Diluvium ausschliesslich angehörende Gebiet in Westphalen darstellt. Im Ganzen bildet die Ems von Rheine an aufwärts bis zu ihren Quellen die östliche Grenze für die Verbreitung der hier zu beschreibenden Kreidegesteine und zwischen diesem Flusse und dem Teutoburger Walde dehnt sich die erwähnte Diluvial-Fläche aus.

So wie die Kreidegesteine dieser thonigkalkigen Abtheilung von dem Pläner umgeben werden, so umschliessen sie ihrerseits die sandigen Gesteine der oberen Abtheilung, welche übrigens auf ein viel engeres Gebiet zu beiden Seiten der Lippe beschränkt sind.

Bei der Darstellung der betreffenden Kreidebildungen selbst sollen zunächst die südlich von der Lippe, später die nördlich von diesem Flusse liegenden betrachtet werden, freilich vielmehr um der Uebersichtlichkeit halber das weite Gebiet ihrer Verbreitung zu theilen, als weil durch die Natur der Gesteine selbst eine solche Trennung geboten wäre.

aa. Gesteine der thonigkalkigen Abtheilung südlich von der Lippe.

Blickt man aus den Umgebungen von Essen gegen Nordwesten, so sieht man jenseits des flachen breiten Thales der Emscher einen niedrigen Höhenzug sich erheben, der schon von weitem andeutet, dass hier wieder anstehendes Gestein zu

erwarten sei. Sucht man nun über die Zusammensetzung des Höhenzuges sich näher zu belehren, so findet man dazu bei dem 2 Stunden nordwestlich von Essen gelegenen Dorfe Osterfeld die beste Gelegenheit. Eine grosse in der Nähe des genannten Dorfes und zwar zwischen demselben und Bottrop liegende Mergelgrube zeigt folgendes Schichtenprofil:

1. 10 Fuss Kies.
2. 3 Fuss Lehm.
3. 10 Fuss gelblich-weisser, ganz lockerer, thonreicher Mergel.
4. 15 Fuss grüner lockerer Mergel.

Die Lagerung sämmtlicher Schichten ist fast wagerecht. Der obere weisse und der untere grüne Mergel sind beide reich an Versteinerungen und durch diese wird es möglich, das Alter dieser Kreideschichten sicher festzustellen. Das häufigste Fossil ist *Spondylus spinosus* und nächst diesem *Belemnitella mucronata*, *Terebratula striatula* und *Ostrea vesicularis*. Ausserdem wurden noch beobachtet: *Natica acutimargo*, *Fusus plicatus*, *Delphinula tricarinata* u. s. w. Diese organischen Einschlüsse, namentlich aber *Belemnitella mucronata* und *Ostrea vesicularis* sind völlig entscheidend dafür, dass diese Kreidemergel von Osterfeld der weissen Kreide wesentlich im Alter gleich stehen *).

Gegen Westen lässt sich derselbe Mergel bis Sterkerade verfolgen. Er ist durch mehrere kleine Mergelgruben gleich nördlich von dem Dorfe aufgeschlossen und hat hier ebenfalls *Belemnitella mucronata* geliefert. Ein 200 Fuss tiefes Bohrloch, welches ganz in der Nähe des Dorfes durch die Besitzer der dortigen Eisenhütte unlängst gestossen wurde, hat den Mergel mit 200 Fuss nicht durchsunken.

Viel weiter lässt sich der Mergel, freilich unter allmäliger Aenderung seiner äusseren Charaktere, von Osterfeld gegen Nordosten verfolgen. In einem $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunde breiten Streifen,

*) Von meinem Bruder A. ROEMER (Verst. des Nordd. Kreidegeb. S. 120) werden zwar die Mergel von Osterfeld, indem er sie seinem „unteren Kreidemergel“ zuzählt, scheinbar etwas niedriger gestellt. Allein A. ROEMER's „oberer“ und „unterer Kreidemergel“ sind nur verschiedene Erscheinungsweisen desselben Niveaus und stehen beide der weissen Kreide im Alter wesentlich gleich.

dem zum Theil kaum mehr eine merkliche Erhebung des Bodens entspricht, zieht er sich über die Orte Bottrop, Horst, Buer und Westerholt gegen Recklinghausen hin. Unter der stets vorhandenen mehr oder minder starken Bedeckung von Diluvial-Sand oder Kies schliessen ihn Mergelgruben auf dieser Strecke an mehreren Punkten auf. Namentlich zwischen den Dörfern Gladbeck und Buer, wo sich auch der Boden etwas bestimmter zu niedrigen Hügeln erhebt, ist der gelblich-weiße ziemlich feste Kalkmergel deutlich aufgeschlossen. Zwischen Buer und Recklinghausen ist nur ein einziger deutlicher Aufschlusspunkt des Mergels, nämlich eine in der Nähe von Schulze Ostrup gelegene Mergelgrube. Der Mergel ist hier locker, dunkelgrau bis schwärzlich und lieferte an Versteinerungen namentlich Stielstücke von *Bourgueticrinus ellipticus* D'ORBIGNY (*Apiocrinites ellipticus* MILLER) und *Ostrea sulcata* BLUMENBACH. In der Nähe von Recklinghausen selbst sind die Aufschlusspunkte des Mergels etwas häufiger. Geht man von der Stadt nach dem nordwestlich davon gelegenen Dorfe Bocholt, so sieht man in dem dahin führenden Hohlwege unter einer bis 10 Fuss mächtigen Bedeckung von gelblichgrauem Diluvial-Sand kalkig sandige Mergel zum Theil von ziemlicher Festigkeit in dünnen unregelmässigen Schichten anstehen. Gelangt man auf die Höhe des Hügelszuges, so gewähren zwei nahe bei Bocholt gelegene Mergelgruben eine noch bessere Gelegenheit zur Beobachtung. Unter einer 3 Fuss mächtigen Bedeckung von Diluvial-Sand folgt 4 Fuss mächtig ganz loser nach oben in lehmigen Sand übergehender sandiger Mergel mit grünen Eisensilikatkörnern und *Ostrea sulcata*. Unter diesem Mergel sind in einer Mächtigkeit von 3 Fuss einzelne bis 8 Zoll dicke flache Nieren eines festen, sandig kalkigen Gesteins mit grünen Eisensilikatkörnern entblösst, welche, obgleich an einander gereiht, doch keine zusammenhängende Schichten bilden. Diese festeren Nieren enthalten ebenfalls Stielglieder von *Bourgueticrinus ellipticus* und Schalen von *Ostrea sulcata* BLUMENB. Noch besser sind dieselben Schichten durch eine auf der Höhe eben jenes Rückens in der Nähe der von Recklinghausen nach Haltern führenden Landstrasse gelegene Mergelgrube aufgeschlossen. Bis 3 Fuss im Durchmesser haltende Stücke des festen sandig-kalkigen Gesteins stehen hier, ebenfalls von einem lockeren Grünsand bedeckt, mit flacher Neigung gegen Norden an. Das letzt-

genannte Gestein liefert hier an organischen Einschlüssen ausser den beiden in den anderen Mergelgruben beobachteten Arten auch *Pecten virgatus*, eine kleine *Holaster*-Art und *Micraster cor-anguinum*. Gegen Norden reicht aber ein Kreidemergel von ganz gleicher Beschaffenheit noch viel weiter, nämlich bis unmittelbar an den Fuss der später zu betrachtenden sandigen Hügel der Haard.

Westlich von Recklinghausen lässt sich der Mergel über Horneburg bis Waltrop verfolgen. Mergelgruben sind auf dieser Strecke, in welcher ein fruchtbarer Kleiboden vorherrscht, nicht selten und diese zeigen eine durchaus ähnliche Schichtenfolge, wie diejenige bei Recklinghausen. Stielglieder von *Bourgueticrinus ellipticus* und *Ostrea sulcata* sind überall die gewöhnlichsten organischen Einschlüsse. Ausserdem fand sich bei Horneburg auch *Belemnitella mucronata* und *Inoceramus Cripsii*, bei Waltrop Randstücke der Arme von *Asterias quinqueloba* GOLDF. und Schalstücke eines *Pollicipes*. Nordwärts von Waltrop zieht sich nach BECKS derselbe Mergel zwischen den sandigen Gesteinen der Haard und der Lippe noch bis in die Nähe des Dorfes Ahsen an der Lippe.

Die bisher betrachteten Kreidegesteine zwischen Herkerade und Waltrop bilden eine natürlich zusammengehörige Zone*), während die weiter östlich im Süden der Lippe folgenden Gesteine gleichen Alters eine abweichende Beschaffenheit zeigen. Ehe wir uns jedoch zu der Betrachtung dieser letzteren wenden, werden zuvor noch ein paar nicht zusammenhängende, zwischen dieser Zone und dem an das Kohlengebirge angelagerten Plänerstreifen liegende Partien von Kreidemergeln zu erwähnen sein.

Auf dem Wege von Waltrop nach Castrop beobachtete BECKS bei dem Gnte Ickern zunächst noch einen schwärzlichen Mergel von ganz gleicher Beschaffenheit wie derjenige von Recklinghausen und auch wie dort Stielstücke von *Bourgueticrinus ellipticus* und Randstücke von *Asterias quinqueloba* führend.

Der Ort Castrop ist am westlichen Fusse eines Hügels gelegen, der aus einem grauen, an der Luft rasch zerfallenden

*) Obwohl zu bemerken ist, dass die Mergel von Osterfelde in petrographischer und paläontologischer Beziehung etwas abweichend ausgebildet sind.

Thonmergel besteht. Derselbe Mergel lässt sich ostwärts bis zur Bauerschaft Westerfilde verfolgen. Eine bedeutend grössere Partie bildet der gleiche Mergel in südwestlicher Richtung von Castrop. Hier verbreitet er sich über die Bauerschaften Holthausen, Bövinghausen, Hiltrop, Gerthe und Grume.

Noch bedeutender ist eine zwischen Dortmund und Lünen gelegene Partie desselben Mergels. Folgt man von Dortmund der nach Lünen an der Lippe führenden Landstrasse, so hat man zunächst eine $\frac{1}{2}$ Stunde breite flache Niederung zu durchschreiten, die nur aus angeschwemmtem Boden besteht. Dann aber beginnt das Terrain sich merklich zu heben und lässt die Anwesenheit anstehenden Gesteins vermuthen. In der That ist auch solches an mehreren Stellen aufgeschlossen. Ein südlich von Altenderne gelegenes Bohrloch hat als Bohrmehl einen ganz lockeren, blaugrauen, dem bisher beschriebenen ganz ähnlichen Thonmergel geliefert. Zu Tage anstehend sieht man die Mergel in mehreren $\frac{1}{4}$ Stunde O. N. O. von Altenderne gelegenen Mergelgruben. Derselbe ist ganz locker, blaugrau, deutlich wagerecht geschichtet und versteinungsleer. Von Altenderne lässt sich der Mergel noch weiter ostwärts über Hostede und Grevel verfolgen. Die grösste Erstreckung der ganzen Partie in der Richtung von Westen gegen Osten liegt zwischen den Orten Holthausen und Lanstrop.

Die nächst folgende Partie des Mergels können wir als diejenige von Camen bezeichnen. Unmittelbar westlich von Camen erhebt sich mit raschem Ansteigen ein 50 bis 60 Fuss hoher Hügel über das umgebende dem Diluvium angehörende Flachland, an welchen sich gegen Nordwesten einige geringere Erhebungen anschliessen, die über Weddinhofen bis über Oberaden hinausreichen und ihrerseits nur durch eine schmale Einsenkung von zwei anderen Hügelgruppen getrennt werden, die auf der Karte des Generalstabs als „der Nordberg“ und „die Camer Mark“ bezeichnet sind. Diese ganze in der angegebenen Weise verbundene Hügelgruppe ist aus Kreidemergel zusammengesetzt. Derselbe ist an mehreren Punkten deutlich aufgeschlossen und namentlich gewährt eine $\frac{1}{4}$ Stunde westlich von der Stadt am südlichen Abfalle des Hügels gelegene Mergelgrube zu seiner Beobachtung Gelegenheit. Der Mergel zeigt sich hier als ein grauer, lockerer an der Luft rasch zerfallender, dünn

geschichteter Thonmergel von ganz gleicher Beschaffenheit wie derjenige bei Altenderne und eben so wie dort völlig versteinungsleer. Eine viel kleinere, der zuletzt beschriebenen nahe gelegene, aber doch davon getrennte Partie des Mergels, welcher ebenfalls eine hügelige Erhebung des Bodens entspricht, wird von der nach Hamm führenden Landstrasse zwischen Camen und Pelkum durchschnitten.

Bei dem letzt genannten Dorfe tritt zwar der Mergel nicht unmittelbar zu Tage, aber man hat ihn hier unter dem Diluvium mit einem Bohrloche angetroffen. Dieses von der Verwaltung der Saline Königsborn bei Unna zur Aufsuchung von Soole oder Steinsalz bis zu einer Tiefe von 1040 Fuss niedergebrachte Bohrloch hat die Unterlage des Mergels nicht erreicht. Freilich ist es nach der Beschaffenheit des Bohrmehls wohl nicht ganz sicher zu entscheiden, ob die tiefsten mit dem Bohrloch angetroffenen Mergelschichten nicht schon dem Pläner angehören.

Südlich von Pelkum liegen noch ein paar ganz kleine Partien des Mergels bei Bönen, Lütgenböge und Altenböge, über welche nichts Besonderes zu bemerken ist.

Die von Hamm nach Werl führende Landstrasse überschreitet eine flache Hügelerhebung, welche dem Kreidemergel angehört. Bei Berge und bei Rhynern ist derselbe durch mehrere Mergelgruben aufgeschlossen. Ostwärts von Hamm tritt der Kreidemergel in einer ganz flachen sandigen Ebene zu Tage. Es ist dies in der etwa $\frac{1}{2}$ Meile östlich von Hamm gelegenen Ostheide der Fall. Mehrere kleine Mergelgruben schliessen ihn hier auf. Er gleicht durchaus demjenigen der weiter westlich liegenden Partien, enthält hier aber *Belemnitella mucronata*, was auch für das Alter jener westlicheren Partien entscheidend ist. Zugleich wurde an dieser Stelle durch Herrn v. D. MARCK ein gangartiges Vorkommen von krystallinisch blättrigem Strontianit mit ganz gleichem Verhalten beobachtet, als wir es später an mehreren nördlich von Hamm gelegenen Punkten antreffen und dort näher zu besprechen haben werden.

Geht man von der Ostheide weiter ostwärts, so sieht man bald in der Nähe von Dinker das bis dahin flache Terrain zu einem flachen Hügel ansteigen. Dieser Hügel ist nur der Anfang einer flachen, aber doch sehr merkbaren Erhebung, welche sich der Lippe entlang mehrere Meilen weit über Hultrop,

Oestinghausen, Ostringhausen, Benninghausen, Hellinghausen bis Dedinghausen östlich von Lippstadt verfolgen lässt. Obgleich der Diluvial-Sand aus der Thalsohle der Lippe sich zum Theil auch über diesen Hügelzug verbreitet, so herrscht doch auf demselben der Kleiboden vor und in geringerer Tiefe wird darunter überall ein grauer, an der Luft rasch zerfallender Thonmergel angetroffen. Westlich von Ostringhausen ist der Mergel, der hier Bruckstücke von Inoceramen enthält, in dem Bette der Ahse aufgeschlossen und wird hier zum Düngen gegraben.

Dass auch in der sandigen Thalsohle der Lippe der Kreidemergel überall in nicht grosser Tiefe unter der Oberfläche vorhanden sei, macht die von BECKS mitgetheilte Thatsache durchaus wahrscheinlich, der zur Folge bei dem Schleusenbau bei Lippstadt der Mergel schon in einer Tiefe von 8 Fuss unter Tage angetroffen wurde.

bb. Gesteine der thonigkalkigen Abtheilung nördlich von der Lippe.

Es soll die Beschreibung dieser Gesteine von derjenigen Gegend aus beginnen, bis zu welcher wir die Bildungen gleichen Alters im Süden der Lippe verfolgt haben.

Hügelgruppe von Stromberg und Beckum.

In rein nördlicher Richtung von Lippstadt dehnt sich eine unabsehbare, vorherrschend mit Diluvial-Sand bedeckte und alles anstehenden festen Gesteins entbehrende Ebene aus, welche über Wiedenbrück, Rheda und Gütersloh sich forterstreckt und erst durch den Teutoburger Wald zwischen Bielefeld und Halle ihre Begrenzung gegen Norden erhält. Wendet man sich dagegen von Lippstadt gegen Nordwesten, so hat man zwar auch anfänglich eine ganz ebene, durch Sand und Moor gebildete Fläche zu überschreiten, aber sobald man in die Nähe von Wadersloh kommt, erhebt sich der Boden zu flachwelligen Hügeln und der genannte Ort selbst ist auf einer merklichen Erhöhung gelegen. Diese Aenderung in dem orographischen Verhalten der Gegend deutet schon auf das Hervortreten festen Gesteins an die Oberfläche, und in der That ist dasselbe auf dem Wege von Wadersloh nach Stromberg, auf welcher Strasse der flach wellenförmige Charakter des Bodens fort dauert, an vielen Punkten aufgeschlossen. Es ist ein graner thoniger Kreidemergel, der durch seine Verwitterung den in der ganzen Gegend herrschenden schweren Kleiboden hervorbringt.

Stromberg selbst liegt auf einer ansehnlichen Erhöhung hart am Rande eines so steilen Absturzes gegen Süden, wie man ihn in dem Flachlande Westphalens nicht zu sehen gewohnt ist. Die Steilheit des Absturzes lässt schon von fern vermuthen, dass festere Gesteine als die zwischen Wadersloh und Stromberg gesehenen Mergel an der Zusammensetzung der Erhebung Antheil nehmen. Die grossen, unmittelbar bei Stromberg gelegenen Steinbrüche bestätigen diese Vermuthung. Dieselben zeigen, indem sie zum Theil 25 bis 30 Fuss niedergehen, im Allgemeinen einen Wechsel grauer lockerer Mergel und sehr regelmässig plattenförmiger, meistens nur 4 bis 6 Zoll, seltener bis 1 Fuss mächtiger Bänke von festem grauem Kalkstein. Die ganze Schichtenfolge lässt ein ganz flaches Einfallen gegen Nordwesten wahrnehmen. Der Kalkstein, welcher bei seiner Festigkeit und geradflächigen Begrenzung der Bänke als Flur- und Baustein geschätzt ist und über einen grossen Theil des benachbarten Flachlandes verführt wird, hat auf den ersten Blick grosse Aehnlichkeit mit Plänerkalk, jedoch wird bei diesem letzteren wohl niemals eine so geradflächige Begrenzung der Bänke wahrgenommen. Auch die grosse Versteinerungsarmuth unterscheidet den Kalkstein von dem Pläner. Denn während in diesem letzteren überall zahlreiche organische Einschlüsse und namentlich *Inoceramus*-Schalen angetroffen werden, so fanden sich in der ganzen durch die Steinbrüche bei Stromberg aufgeschlossenen Schichtenfolge nur sehr wenige Exemplare von *Belemnitella mucronata*, von einer nicht näher bestimmbarcn Hamites-Art und unvollständige wahrscheinlich zu *Istieus* gehörende Fischreste.

Nach Osten hin fällt die Anhöhe, auf welcher Stromberg gelegen ist, rasch, wenn auch weniger steil als gegen Süden, in das umgebende Flachland ab, jedoch lässt sich der Kreidemergel auch in der Ebene noch eine Strecke weit in der Richtung nach Wiedenbrück verfolgen, bis er durch Auflagerung mächtigerer Diluvialmassen und zwar zunächst eines dunklen Thones, welchen man bei St. Vit gräbt, dem Auge entzogen wird. Nach Westen dagegen setzt die Erhebung von Stromberg als ein fast ebenes Plateau bis in die Nähe von Oelde fort und mit Unterbrechung durch verschiedene flache Thaleinschnitte lässt sich dieses Plateau sogar noch mehrere Meilen weiter in westlicher Richtung verfolgen. Das ganze hügelige Gebiet zwischen Stromberg und Ahlen, welches

gegen Norden ziemlich genau durch den Verlauf der diese Hügel umgehenden, aber dennoch an vielen Punkten in die Schichten des Kreidemergels einschneidenden Cöln-Mindener Eisenbahn begrenzt wird, erscheint orographisch als eine zusammengehörige Partie, welche auch geognostisch von den namentlich nordwärts an dieselbe sich anschliessenden, vom Kreidemergel eingenommenen Gegenden dadurch sich unterscheidet, dass in derselben feste Kalkbänke in grösserer Zahl und Mächtigkeit mit mergeligen Schichten wechsellagern.

Es werden jetzt noch einige nähere Angaben über diese Kreide-Erhebung zu machen sein. Auf der ersten Hälfte des Weges von Stromberg nach Oelde werden mehrere bis 20 Fuss tief niedergehende Steinbrüche angetroffen, welche eine durchaus ähnliche fast sählig liegende Aufeinanderfolge grauer, in grossen Platten spaltender Kalksteinbänke wie die Steinbrüche von Stromberg zeigen, aber an Versteinerungen noch ärmer sind als jene und nur ein einziges Exemplar einer *Hamites*-Art erkennen liessen. Auch mehrere näher bei Oelde auf dem Gute Böckenförde und westlich von demselben gelegene Steinbrüche zeigen sich in Betreff der Gesteinsbeschaffenheit wesentlich übereinstimmend, jedoch ist die Mannigfaltigkeit der organischen Einschlüsse etwas grösser. Denn ausser dem schon erwähnten *Hamiten* fanden sich hier ein Exemplar eines Fuss grossen Ammoniten (*Ammonites Lewesiensis* MANT.) und wohlerhaltene Fische der Gattung *Istieus*. Bei einem in der Nähe von Oelde ausgeführten Eisenbahneinschnitte haben sich in den Kreideschichten auch einzelne Exemplare von *Belemnitella mucronata* gefunden.

Zwischen Oelde und Beckum herrscht in der hügeligen Gegend überall ein schwerer Kleiboden und das graue thonig-kalkige Kreidegestein ist in mehreren natürlichen Entblössungen zu sehen, wenn es auch an grösseren Steinbrüchen fehlt.

Die Stadt Beckum ist in der Mitte eines flachen Kessels, aber zugleich noch in ansehnlicher Höhe über dem Flachlande gelegen*). Der Boden des ganzen Kessels wird durch ein Kreidegestein gebildet, welches in vielen Steinbrüchen in den Umgebungen der Stadt gebrochen wird. Diese Steinbrüche zeigen eine

*) Der Spiegel der Werse ist dicht unterhalb der Stadt einem Chaussee-Bau-Nivellement zufolge 328 Fuss hoch.

im Ganzen übereinstimmende Aufeinanderfolge mergeliger und kalkiger Schichten in sehr flach gegen Norden geneigter fast söhliger Lagerung*). In den weiter östlich von der Stadt gelegenen Steinbrüchen nimmt die Mächtigkeit der festen Kalksteinbänke im Allgemeinen zu und diese werden in grosser Ausdehnung zur Bereitung von hydraulischem Cement gewonnen. Die Arten organischer Einschlüsse in diesen bei Beckum aufgeschlossenen Kreideschichten beschränken sich auf sehr wenige. Häufig ist nur *Belemnitella mucronata*. Ausserdem wurden noch ein Paar Exemplare von *Micraster cor-anguinum* und von einem nicht sicher bestimmbarren Ammoniten beobachtet.

Folgt man von Beckum der Landstrasse, welche zu der 1 Stunde nordwärts gelegenen Beckumer Eisenbahnstation führt, so trifft man, sobald der Rand des Beckens überstiegen ist und die Strasse sich abwärts zu senken anfängt, alsbald mehrere Steinbrüche zur Seite der Strasse an, in welchen sich ein ganz ähnlicher Wechsel lockerer graner Thonmergel und fester 6 bis 8 Zoll mächtiger Kalksteinbänke zeigt, wie in den näheren Umgebungen der Stadt. Auch hier fanden sich in den mergeligen Schichten ein Paar Exemplare von *Belemnitella mucronata* und in einer nur wenige Zoll mächtigen Kalksteinschicht von oolithischem Gefüge ein Exemplar einer specifisch nicht näher bestimmbarren Frondicularia. Auch weiterhin bis zu der schon am nördlichen Fusse der Hügelpartie gelegenen Eisenbahnstation ist der graue Kreidemergel überall aufgeschlossen.

Noch belehrender ist ein Ausflug in südlicher Richtung von Beckum. Nachdem man etwa 150 Fuss über die Stadt hinangestiegen ist, erreicht man bei der Socster Warte den Rand des Kessels und zugleich den höchsten Punkt in der Umgebung

*) BECKS giebt folgendes Schichtenprofil eines westlich von der Stadt gelegenen Bruches an:

1. Braune Dammerde, 1 Fuss.
2. Weisser Klei, $\frac{1}{2}$ Fuss.
3. In 1 Zoll dicke Platten zerfallener Kalkstein, $\frac{2}{3}$ Fuss.
4. Weisses sehr thoniger Mergel, 2 Fuss.
5. Knolliger Kalkstein, zum Brennen geeignet, $\frac{2}{3}$ Fuss.
6. Blaues Thongestein, welches an der Luft weiss wird und zerfällt, 4 Fuss.
7. Blaugrauer fester Kieselkalk, als Deckstein für Chausseen gesucht, $\frac{2}{3}$ Fuss.
8. Blaues Thongestein von unbekannter Mächtigkeit.

von Beckum, der eine weite Aussicht über das südlich davon sich ausdehnende Flachland bis gegen Paderborn hin gewährt. Jenseits dieses Punktes beginnt sogleich der Abfall des Berges gegen Süden und zwar anfänglich 100 Fuss tief sehr steil, dann aber bis zu dem an der Lippe gelegenen Lippborg allmählig und gleichförmig. Da dieser südliche Abfall in dem ersteren steileren Abschnitte kaum mit Vegetation bedeckt ist, so ist überall zur Beobachtung der ihn zusammensetzenden Gesteinschichten Gelegenheit und man erhält durch dieselbe einen wichtigen Aufschluss über die Bildung der ganzen Hügelpartie. Ganz in der Nähe des erwähnten höchsten Punktes sieht man noch feste Kalksteinschichten von ganz gleicher Beschaffenheit wie diejenigen von Beckum und Stromberg anstehen, sobald man aber eine kurze Strecke hinabgestiegen, so verschwinden diese und von nun an trifft man bis Lippborg hin nur noch lockere, thonige, graue, an der Luft weiss ausbleichende, bröckelige Mergel an, welche überall, wo sie entblösst sind, *Belemnitella mucronata* in grosser Häufigkeit enthalten. Man gewinnt durch dieses Verhalten bei der fast ganz flachen, nur wenig gegen Norden geneigten Lagerung sämtlicher Schichten die Ueberzeugung, dass die aus einem Wechsel fester Kalksteinbänke und lockerer Mergelschichten bestehende Schichtenfolge, welche durch die Steinbrüche bei Beckum aufgeschlossen ist und welche überhaupt die ganze Hügelpartie von Stromberg, Beckum und Ahlen zusammensetzt, die obere und jüngere, die lediglich aus lockeren grauen Thonmergeln bestehende Schichtenfolge dagegen, welche überall auf der südlichen Seite dieser Hügelpartie verbreitet ist, die untere und ältere ist. Zugleich beweist freilich auch das beiden Schichtenfolgen gemeinsame Vorkommen von *Belemnitella mucronata*, dass dieselben wesentlich demselben Niveau der Kreideformation angehören.

Von der Soester Warte lässt sich der steile südliche Abfall der Hügelpartie noch eine bedeutende Strecke gegen Westen über Dolberg hinaus bis in die Nähe von Heessen verfolgen. Die geognostischen Verhältnisse des steileren Absturzes, wie auch der zwischen ihm und der Lippe gelegenen flach welligen Gegend sind hier noch dieselben wie zwischen der Soester Warte und Lippborg. In zahlreichen Steinbrüchen werden bei Dolberg und in der Bauerschaft Westhausen einige feste mit thonigem Mergel wechsellagernde Kalksteinbänke abgebaut, wel-

che wie an der Soester Warte ganz flach gegen Norden einfallen. Von organischen Einschlüssen liefert die durch die Steinbrüche aufgeschlossene Schichtenfolge *Belemnitella mucronata*, *Baculites Faujasii*, *Micraster cor-anguinum* und einen fussgrossen glatten Ammoniten (*Ammonites Lewiensi*s MANT.)*).

Nachdem wir von Beckum aus nach drei verschiedenen Richtungen das Verhalten der Kreideschichten in der benachbarten Gegend kennen gelernt haben, wird auch noch nach der vierten, nämlich gegen Westen, das Verhalten derselben zu prüfen sein. Auf dem Wege von Beckum nach Ahlen stehen graue Kreidemergel an vielen Stellen zu Tage oder lassen wenigstens ihr Vorhandensein in der Tiefe nach der thonigen Beschaffenheit des Bodens vermuthen. An vielen Stellen werden sie aber auch durch eine mehr oder minder mächtige Bedeckung von Diluvialsand, der sich in dem Thale der Werse hinauf bis in die Nähe von Beckum zieht, dem Auge entzogen. Bei Ahlen selbst ist in dem Thale der Werse die Diluvial- und Alluvialbedeckung so tief, dass man nach BECKS bei der Anlage der die Werse hier überschreitenden Eisenbahnbrücke das zur Gewinnung eines festen Fundaments nöthige Pfahlwerk 34 Fuss tief einrammen musste, obgleich auf beiden Seiten des Flusses ganz in der Nähe der Kreidemergel ansteht.

In nordöstlicher Richtung von Ahlen ziehen sich einige sehr deutliche Hügelzüge entlang, welche in dieser Gegend die nördliche Grenze der Erhebung von Stromberg, Beckum und Ahlen bezeichnen. Bei der Ausführung eines Eisenbahn-

*) In dem Kreidemergel von Dolberg hat Herr Apotheker von DER MARCK in Hamm auch in grosser Häufigkeit gewisse wurmförmig zusammengedrückte Körper aufgefunden und in den Verh. des nat. Ver. f. Rheinl. u. Westph. Jahrg. X. 1853. S. 404 bis 406. Taf. II. Fig. 2, 3 u. 4 beschrieben, welche auf den ersten Blick einigermaassen an die in silurischen Schichten vorkommenden Nereiten zu erinnern scheinen, für welche ich neuerlichst aber eine richtigere Deutung fand. In der Sammlung des Herrn BOSQUET in Maastricht sah ich nämlich eine noch unbeschriebene *Serpula* aus dem Kreidetuff des Petersberges, welche eine fingerdicke walzenrunde Röhre mit einer schmalen Längsleiste auf der einen Seite und dicken Querrunzeln zu beiden Seiten derselben bildet. Im zusammengedrückten Zustande muss diese *Serpula* ein den Körpern von Dolberg durchaus ähnliches Ansehen bieten und das Alter des Gesteins, in welchem sie sich gefunden hat, würde auch der specifischen Identität mit der westphälischen Art durchaus nicht entgegen sein.

einschnitts, der etwa $\frac{1}{2}$ Meile nordöstlich von Ahlen gelegen ist, wurde grauer Thonmergel und eine einzelne $\frac{1}{2}$ Fuss mächtige Kalksteinbank angetroffen. Die mergeligen Schichten lieferten hier an organischen Einschlüssen: *Belemnitella mucronata*, *Baculites anceps*, *Scaphites* sp.?, *Inoceramus Cripsii* und *Ananchytes ovata*.

Gegend zwischen der Ems und Werse.

Nachdem in solcher Weise die Zusammensetzung der zwischen Stromberg und Ahlen sich ausdehnenden Erhebung betrachtet worden, so wird jetzt am passendsten zunächst die Darstellung des Gebietes folgen, welches nördlich von dieser Erhebung bis gegen Telgte an der Ems hin sich ausdehnt. Wir begrenzen dieses Gebiet genauer, indem wir es als den zwischen der Ems und der Werse nördlich von der bisher betrachteten Erhebung gelegenen Landestheil bezeichnen. Im Allgemeinen stellt nun dieses Gebiet einen flachwelligen, zum Theil sogar auch ganz ebenen Landstrich dar, dessen östliche Hälfte ganz von diluvialen Ablagerungen, und zwar vorherrschend Sand, ohne alles feste anstehende Gestein eingenommen wird, während der Boden der westlichen grösseren Hälfte aus Kreideschichten besteht, die nur an wenigen Punkten durch eine mächtigere Bedeckung von Diluvialsand dem Auge ganz entzogen werden, während an sehr vielen Stellen eine dünne oberste Bodenschicht aus einem Gemenge von diluvialem Sand und verwitterten thonig-kalkigen Kreideschichten gebildet wird. Eine von Oelde nach Warendorf gezogene gerade Linie ist ungefähr die Trennungslinie zwischen jenen beiden ungleichen Hälften. Die Kreidesteine der westlichen Hälfte sind nun durchaus herrschend thonige graue Mergel, mit einzelnen dünnen, auf weite Strecken aber auch ganz fehlenden, festen kalkigen Lagen. Diese Mergel gleichen in jeder Beziehung den auf der Südseite der Hügelpartie von Stromberg und Beckum verbreiteten Mergeln und wie für jene ist auch hier *Belemnitella mucronata* das bezeichnende Fossil. Ihre Lagerung ist fast sölilig oder sehr flach geneigt. Es werden jetzt noch einige nähere Angaben über die Zusammensetzung dieses Gebietes zu machen sein.

In seiner ganzen Ausdehnung durchschneidet man das Gebiet auf dem Wege von Ahlen über Hoetmar nach Waren-

dorf. Zahlreiche Aufschlüsse des Kreidegebirges werden auf diesem Wege angetroffen. In 6 bis 8 Fuss tiefen Steinbrüchen wird gleich in der Bauerschaft Hallene ein fester knolliger Kalkstein gebrochen und die ihn einschliessenden Thonmergel liefern *Belemnitella mucronata*. Nördlich und nordöstlich von Hoetmar gewähren mehrere kleine Brüche eine Einsicht in die Zusammensetzung des Bodens. Auch hier steht fester Kalkstein an und die Thonmergel schliessen hier ausser *Belemnitella mucronata* auch *Ananchytes ovata* und *Nautilus simplex* ein. Zwischen Hoetmar und Freckenhorst geht nach BECKS der Thonmergel fast ununterbrochen in den Gräben neben dem Wege zu Tage. In einer Tiefe von 8 bis 12 Fuss wird hier eine 6 bis 8 Zoll mächtige Bank eines festen Kalksteins für den Wegebau gewonnen. Zwischen Freckenhorst und Warendorf wird jedoch das Kreidegebirge durch Auflagerung von Diluvialmassen der Beobachtung entzogen und die Stadt Warendorf selbst ist entschieden auf Sand gelegen, der von hier gegen Norden ohne Unterbrechung bis zum Teutoburger Walde anhält.

Wesentlich dieselben Verhältnisse wie die so eben beschriebenen trifft man auf dem Wege von Freckenhorst nach Westkirchen und von dort nach Oelde an. Dünne Kalksteinbänke sind auch hier und namentlich bei Westkirchen noch an mehreren Punkten in dem Thonmergel bekannt und *Belemnitella mucronata* ist überall das bezeichnende Fossil. Auch auf dem Wege von Drensteinfurt nach Sendenhorst herrscht die gleiche Beschaffenheit des Bodens. Sobald man aus der Thalsole der Werse, die hier, wie auf der ganzen Strecke von Beckum bis Drensteinfurt und von Drensteinfurt bis unterhalb Albersloh von Sand gebildet wird, getreten ist, so gelangt man in eine ganz flache Gegend, in welcher die oberste dünne Bodenschicht überall aus einem Gemenge von grauem Diluvialsand und Thonmergel besteht, unter welcher obersten Bedeckung aber überall der graue Thonmergel selbst mit einzelnen dünnen festen Kalkbänken ansteht. In der näheren Umgebung von Sendenhorst und Albersloh haben sich in diesen festen Kalkbänken sehr wohl erhaltene Abdrücke von Fischen*) gefunden, welche anscheinend denselben Arten wie die

*) Ich habe sehr schöne Exemplare solcher Fischabdrücke in dem Besitze des Herrn Apotheker KÖNIG in Sendenhorst gesehen, ohne dass mir jedoch eine nähere Vergleichung derselben möglich gewesen wäre.

bei Oelde und auch die in den Baumbergen bei Münster vorkommenden angehören. Bemerkenswerth ist auch das in jüngster Zeit auch hier an mehreren Punkten in den Umgebungen von Sendenhorst beobachtete gangartige Vorkommen von Strontianit in dem Kreidemergel.

Die Stadt Sendenhorst ist übrigens nicht unmittelbar auf dem Kreidemergel gelegen, sondern auf grauem Diluvialsand, welcher sich auf der Westseite der Stadt zu einem zwei Windmühlen tragenden, 25 Fuss hohen Hügel erhebt. Diese Sand-Erhebung bei Sendenhorst ist nur ein Theil eines langen Streifens von Diluvialsand, welcher unmittelbar südlich von der Stadt Münster beginnend sich als ein ununterbrochener, mehr oder weniger hoher Rücken oder Damm über Hilstrup, Albersloh, Sendenhorst bis nach Vorhelm verfolgen lässt.

In der nördlich von Sendenhorst gelegenen Gegend bis ganz in die Nähe von Telgte herrscht auch überall der thonige Kreidemergel vor, wenn gleich hier an einzelnen Stellen schon Bedeckungen durch Diluvialsand in ansehnlicher Mächtigkeit vorkommen. Die Orte Wolbeck, Alverskirchen und Everswinkel liegen auf dem Kreidemergel und zwischen diesen Punkten entblößen ihn zahlreiche Aufschlusspunkte.

Auch durch das Thal der Werse von Angelnmodde bis zur Vereinigung mit der Ems unterhalb Telgte wird der graue thonige Kreidemergel aufgeschlossen. Beide Gehänge des auf der genannten Strecke 30 bis 40 Fuss tief eingesenkten Thales, und namentlich das östliche steilere, entblößen ihn hier an vielen Punkten oder zeigen wenigstens durch die Beschaffenheit des thonigsandigen Bodens, dass der Mergel nicht tief unter der Oberfläche ansteht. *Belemnitella mucronata* wurde hier an mehreren Stellen längs des Flusses beobachtet und auch eine dünne Bank festen Kalksteins, welcher auf dem Gute Dicksburg zum Brennen von Wasserkalk benutzt wird, findet sich in dem Thonmergel. Auch an der Ems unterhalb ihrer Vereinigung mit der Werse scheint der Kreidemergel noch verbreitet zu sein, denn BECKS fand ihn bei der Schiffarth, einem auf dem westlichen Ufer des Flusses nicht weit unterhalb jener Vereinigung gelegenen Punkte, unter einer nur 6 Fuss hohen Sandbedeckung aufgeschlossen.

Gegend zwischen der Werse und Ems einerseits, und der Hügelgruppe der Baumberge und dem Sterbache andererseits.

Die thonigen Kreidebildungen in diesem Gebiete sind den bisher beschriebenen östlich von der Werse durchaus ähnlich und ihre gesonderte Betrachtung wird nur durch die Zweckmässigkeit der Theilung des weiten durch dieselben Kreidegesteine eingenommenen Landstrichs gerechtfertigt. Bei der Darstellung selbst werden wir am passendsten von Münster, in dessen Nähe die Betrachtung des früheren Gebietes uns zuletzt geführt hat, ausgehen.

Die genannte Hauptstadt Westphalens ist zwar selbst in dem Thale des unbedeutenden Aa-Flusses auf losen Alluvial- und Diluvial-Ablagerungen erbaut, allein schon in geringer Entfernung von der Stadt werden anstehende Kreidegesteine angetroffen. Nordwestlich von Münster erhebt sich fast vor den Thoren der Stadt unmittelbar jenseits eines kleinen Baches, des Kinderbaches, eine ganz flache Anhöhe, welche gegen Nienberge hin an Höhe wächst und zwischen Nienberge und Altenberge das Ansehen eines bestimmten Höhenzuges annimmt. Altenberge selbst ist auf dem höchsten Punkte dieser Erhebung gelegen, aber, wenn gleich an Höhe abnehmend, lässt sich dieselbe noch ansehnlich weiter jenseits dieses Punktes bis über Nordwalde hinaus verfolgen. Diese ganze Erhebung besteht nun aus thonigen Kreidemergeln mit einzelnen festeren Bänken. Zwischen Nienberge und Altenberge sind diese Gesteine durch verschiedene Steinbrüche deutlich aufgeschlossen. Unter dem schwarzen Kleiboden, welcher überall die Oberfläche bildet, folgt ein blaugrauer thoniger Mergel und dieser schliesst $\frac{1}{2}$ bis 2 Fuss mächtige Bänke eines Kalksteins gleicher Farbe ein. *Belemnitella mucronata* und eine Spongia sind die einzigen in dieser Schichtenfolge beobachteten Fossilien. Etwas versteinerungsreicher ist ein kreideweisser, nordöstlich von Altenberge durch Hohlwege und einige flache Gruben aufgeschlossener Kalkmergel. Derselbe enthält nämlich ausser *Belemnitella mucronata* auch *Belemnitella quadrata*, *Parasmilia centralis* EDW. et HAIME, (*Turbinolia centralis* A. ROEM.) und *Achilleum globosum* HAGENOW.

Nur als eine Fortsetzung der Erhebung von Altenberge

sind, wenn gleich durch einen Streifen Diluviums davon getrennt, die Hügel in der Gegend von Borghorst und Burgsteinfurt anzusehen, welche in dem Büchenberge und in dem Holliger Esch ihre bedeutendsten Höhen haben. Kreideschichten von mergeliger Beschaffenheit herrschen auch hier vor, aber sie sind grossentheils kalkigsandiger Natur, was bei den bisher beobachteten nicht der Fall war. Zahlreiche in dem fürstlichen, Bagno genannten Parke, bei Burgsteinfurt, am Büchenberge und im Holliger Esch gelegene Steinbrüche schliessen das Gestein auf. Auch östlich von Burgsteinfurt auf der linken Seite der Aa sind dieselben Gesteine noch verbreitet. Namentlich besteht hier aus denselben eine flache Erhebung, auf welcher die Colonie Ludwigsdorf gelegen ist, und ein schmaler 50 bis 60 Fuss über das umgebende Flachland aufsteigender Hügelzug, der Sellar Esch. Am südlichen Abhange dieses letzteren Hügels sind nach BECKS mehrere Steinbrüche gelegen, in welcher unter einer schwarzen sandigen Ackerkrume zunächst ein in zolldicke Lagen getheiltes kalkigsandiges Gestein und unter diesem bis zu einer Tiefe von 12 bis 15 Fuss leicht zerfallende $\frac{1}{2}$ bis 2 Fuss dicke Schichten eines sandigen Gesteins mit grünen und schwarzen Pünktchen aufgeschlossen sind. Versteinerungen sind dieser Schichtenfolge bis auf eine Art der Gattung *Avicula*, die, wie es scheint, mit einer Art des Mergels von Coesfeld identisch ist, hier eben so fremd als in den östlich und südlich von Steinfurt gelegenen Hügeln.

Der Sellar Esch bildet übrigens den am weitesten gegen Norden vorgeschobenen Punkt des oberen Kreidemergels in der Gegend nördlich von Münster. Verfolgt man von ihm aus die Richtung gegen Norden nur noch eine halbe Meile weiter, so gelangt man zu dem Bilker Berge bei Wetteringen, der schon dem Pläner angehört.

Es wird jetzt auch die Verbreitung der oberen Kreidemergel in östlicher, westlicher und südlicher Richtung von Münster zu betrachten sein.

Nordöstlich von der Stadt liegen in den Bauerschaften Kemper und Mauritz zwei kleine Partien von thonigem Kreidemergel. In südöstlicher Richtung trifft man den gleichen Kreidemergel zuerst bei dem Gute Lütkenbeck an, von wo er sich ohne Zweifel bis zur Ems hinzieht, längs deren beiden Ufern er, wie wir früher gesehen haben, überall vorhanden ist. West-

lich von Münster bildet der Kreidemergel eine ansehnliche von der Aa durchschnittene Partie in den Bauerschaften Gievenbeck und Roxel. Auf dem Wege von Münster nach Roxel durchschneidet man diese Partie in ihrer ganzen Breite. Schon $\frac{1}{4}$ Stunde westlich von der Stadt findet man den Mergel durch eine Mergelgrube aufgeschlossen und von hier an folgen bis Roxel hin zahlreiche andere Aufschlusspunkte. Auch wo diese letztern fehlen, verräth übrigens der allgemein verbreitete Kleiboden die Anwesenheit des Mergels in geringer Tiefe unter der Oberfläche.

Für das südlich von Münster bis zur Lippe hin sich ausdehnende Gebiet ist in Betreff der Verbreitung des Kreidemergels zunächst die allgemeine Angabe zu machen, dass dasselbe mit Ausnahme einiger grösseren Heide- und Moorflächen, in welchen Diluvialmassen in bedeutenderer Mächtigkeit abgelagert sind, überall entweder unmittelbar an der Oberfläche erscheint, oder aber doch so nahe unter derselben ansteht, dass die Bodenbeschaffenheit zum Theil durch ihn bedingt wird. Der Mergel selbst ist in dem ganzen Gebiete ein lockerer graner Thonmergel mit einzelnen festen Kalksteinlagen, völlig von der Beschaffenheit, wie er zwischen der Werse und Ems verbreitet ist.

Die grösseren Diluvialflächen, welche wegen der Mächtigkeit der in ihnen abgelagerten Sand- und Thonmassen jede eigenthümliche Oberflächenform des in der Tiefe allerdings ohne Zweifel vorhandenen Kreidegebirges verhüllen und deshalb auf einer geognostischen Karte mit der Farbe des Diluviums bezeichnet werden müssen, beginnen unmittelbar südlich von Münster. Die Galgenheide, die Lodderheide und der zwischen ihnen liegende Sandrücken, der Geist genannt, der dicht vor den Thoren der Stadt sich zu erheben beginnt, gehören zu ihnen. In den südlich von der Stadt liegenden Sandgruben hat man mit 20 bis 25 Fuss Tiefe, auf dem Sandrücken des Geist sogar mit 50 Fuss Tiefe, das Liegende des Sandes noch nicht erreicht, während in der Stadt selbst an manchen Stellen der Kreidemergel schon in einer Tiefe von 14 bis 15 Fuss unter Tage bei der Anlage von Brunnen an mehreren Stellen nach BECKS angetroffen wurde. Der Sandrücken des Geist setzt, wie schon früher angegeben wurde, gegen Süden über Hiltrop fort, macht nach Ueberschreitung des Emmer-Baches ein Knie gegen Südosten und bildet, gleichzeitig an Höhe und Breite zunehmend, den wüsten sandigen, die Hohe Ward genannten

Höhenzug. Der weitere Verlauf desselben Sandrücken, der als ein diluvialer Dünenzug anzusehen ist, jenseits der Werse über Albersloh und Sendenhorst bis Vorhelm wurde als ein eigenthümliches Phänomen früher bei der Beschreibung der betreffenden Gegend erwähnt.

Gegen Südwesten schliesst sich nun aber an die Hohe Ward die grösste unter dem Namen „die Davert“ bekannte Heidefläche unseres Gebietes an. Dieselbe reicht in ihrer grössten ostwestlichen Ausdehnung fast von Rinkerode bis Senden und erstreckt sich andererseits aus der Gegend von Amelsbüren bis in die Nähe von Ottmarsbocholt und Ascheberg. Einzelne Theile derselben, wie die Ventrup-Heide, die Mönning-Heide, das Bollen- oder Venner-Moor sind mit besonderen Namen bezeichnet. Der Boden der Davert besteht, im Gegensatz zu dem Sandrücken der Hohen Ward, aus einem sterilen mit Feuersteingeröllen und Geschieben anderer nordischen Gesteine gemengten Thon. Die Grenzen dieser weiten Heidenfläche werden überall durch das Erscheinen des Kleibodens oder doch eines aus Sand und Thon gemengten Bodens, der unter der provinziellen Benennung „Senkel“ bekannt ist, gebildet und diese Bodenarten sind zugleich das sichere Anzeichen des nahe unter der Oberfläche vorhandenen Kreidemergels. In Betreff der Verbreitung des Kreidemergels in den Umgebungen dieser grossen Sandfläche sind nun noch einige nähere That-sachen anzuführen. Gleich südlich von der Galgheide beginnt eine flache Erhebung anzusteigen, über deren Oberfläche überall der Kleiboden verbreitet ist. Das Dorf Amelsbüren ist auf ihrem südöstlichen Ende gelegen und die Strasse von Münster nach Ottmarsbocholt führt über den westlichen Theil derselben. Steinbrüche, in der Nähe dieser letzteren Strasse gelegen, aus welcher man einen Theil des Baumaterials für das grosse Zuchthaus in Münster entnommen hat, schliessen eine horizontale Schichtenfolge von wechselnden Lagen von Thonmergel und festen bis 1 Fuss mächtigen Bänken eines blaugrauen Kalksteins auf. Versteinerungen sind in derselben so sparsam, wie überhaupt in dem ganzen Gebiete, und beschränken sich auf wenige Exemplare von *Belemnitella mucronata* und *Baculites anceps*.

Mit ganz gleichem Verhalten lassen sich dieselben thonigkalkigen Kreideschichten über Albachten und Appelhülsen

bis in die Nähe von Buldern verfolgen. Auf der Südseite der Davert liegen die Orte Senden, Ottmarsbocholt und Ascheberg schon auf Kleiboden. Bei Rinkerode und bei Drensteinfurt ist der Kreidemergel an mehreren Stellen durch die Eisenbahnbauten aufgeschlossen worden.

Noch weiter südlich zwischen Drensteinfurt und Hamm gewähren die bedeutenden Steinbrüche am Herrensteiner Berge eine erwünschte Einsicht in die Zusammensetzung des Bodens. Der genannte Berg, über welchen die Landstrasse von Hamm nach Münster führt, bildet eine ansehnliche 308 Fuss hohe Erhebung, welche gegen Süden steil, gegen Norden, wo sie allmählig in ein welliges Hügelland übergeht, sanft abfällt und gegen Westen sich mit allmählig abnehmender Höhe bis gegen Herbern hin verfolgen lässt. Mehrere grosse zu beiden Seiten der Landstrasse auf der Höhe des Berges gelegene Steinbrüche, welche bis zu einer Tiefe von 25 Fuss niedergehen, zeigen einen Wechsel von Thonmergel und festen, bis 1 Fuss dicken Kalksteinbänken in wagerechter Lagerung. *Belemnitella mucronata* und *Baculites anceps* sind auch hier die einzigen deutlichen organischen Reste. In eben diesen Steinbrüchen wurde auch zuerst das Vorkommen von Strontianit beobachtet *), welches seitdem auch an mehreren anderen Punkten, namentlich, wie wir schon früher erwähnt haben, an einem Punkte südlich von Hamm und in der Umgebung von Sendenhorst bekannt geworden ist. Es bildet dieses im Ganzen so seltene und am wenigsten in Schichten des jüngeren Flötzgebirges sonst vorkommende Mineral meistens mit Kalkspath zusammen Kluftausfüllungen oder Gänge von wenigen Zoll Mächtigkeit, die senkrecht die horizontalen Kreideschichten durchsetzen **). Auch in

*) Vergl. über dieses Vorkommen und die Zusammensetzung des Minerals an dieser Stelle BECKS in: KARSTEN'S und v. DECHEN'S Archiv 1840. Bd. XIV. und v. D. MARCK in: Verh. des naturh. Ver. für Rheinl. und Westph. Jahrg. VI. 1849. S. 272 folg.

**) In den letzten Jahren hat man der Gewinnung des Strontianits etwas mehr Aufmerksamkeit gewidmet und man hat, wie mir Herr v. D. MARCK mittheilte, z. B. im vorigen Jahre über 10,000 Pf. des Minerals von Hamm aus in den Handel gebracht. Bekanntlich wird das Mineral für Darstellung von Feuerwerks-Präparaten benutzt, um der Flamme die schöne rothe Farbe zu geben.

der Nähe von Herbern ist, nach V. D. MARCK, der Strontianit in derselben Art gangförmig vorgekommen.

Unter ganz gleichen Verhältnissen wie am Herrensteiner Berge wird westlich von demselben am Kurkenberge und in der Bauerschaft Nordick Kalk gebrochen. Gegen Osten setzt der Herrensteiner Berg bis in die Gegend von Ahlen fort. Auch gegen Süden und Südosten sind kalkige Schichten von ganz ähnlicher Natur verbreitet. Bei der Eisenbahnstation Ermelinghof stehen graublaue thonige Kreidemergel an und eben solche Mergel werden etwas weiter nördlich durch einen langen Einschnitt der Eisenbahn aufgeschlossen. Bei Heessen, nördlich von Hamm, wird eine in grauen Thonmergel eingelagerte Bank eines dem Herrensteiner ganz ähnlichen Kalksteins gebrochen, welcher an organischen Einschlüssen *Belemnitella mucronata*, *Baculites Faujasii* und grosse glatte Ammoniten (*Ammonites Lewesiensis* MANT.?) geliefert hat.

Von Ermelinghof gegen Süd-Westen lässt sich über Hövel, Bockum und Stockum eine der Lippe parallel laufende flache Hügelerhebung bis in die Nähe von Werne verfolgen, in welcher der thonige Kreidemergel an mehreren Stellen unter einer dünnen Decke von Diluvium angetroffen worden ist. Bei Stockum tritt der Mergel sogar bis dicht an die Lippe heran.

Westlich von einer die Orte Werne und Herbern verbindenden Linie wird zwar auch der Boden des welligen Landes noch von thonigem Kreidemergel gebildet, allein dieser Mergel ist doch in seinen petrographischen, wie in seinen paläontologischen Charakteren etwas verschieden von demjenigen in dem bisher betrachteten weiter östlich und nördlich liegenden Gebiete. Die Farbe des Mergels ist mehr gelblich und eine Beimengung von Sand gewöhnlich. Auch werden feste zum Kalkbrennen geeignete Kalkbänke nicht mehr in ihm angetroffen. Diese Beschaffenheit des Mergels ist die herrschende überall in der Umgebung der von Kappenberg bis Selm ausgedehnten Quarzfelspartie, welche wir als einer jüngeren Abtheilung angehörend erst später zu betrachten haben werden. Auf der Westseite der Quarzfelspartie reicht sie von Selm nach Bork bis gegen Olfen. Auf der Südseite bildet sie einen schmalen Streifen, den man auf dem Wege von Lünen nach Kappenberg durchschneidet. In einer wenige Schritte östlich von der Strasse,

gerade da, wo diese stärker anzusteigen beginnt, gelegenen Mergelgrube lieferte der Mergel an Versteinerungen: *Belemnitella quadrata*, *Pollicipes* sp.? *Marsupites ornatus*, *Bourgueticrinus ellipticus* (Säulenglieder), *Asterias quinqueloba* (Randstücke) und eine fünfkantige Serpula. In dem östlich von Werne und Herbern nicht beobachteten Vorkommen von *Bourgueticrinus ellipticus* und *Asterias quinqueloba* an dieser Stelle zeigt sich eine nahe Verwandtschaft der fossilen Fauna mit derjenigen des sandigen Mergels in dem Höhenzuge von Recklinghausen, als dessen Fortsetzung in der That auch der Lage nach dieser Mergelstreifen auf der Südseite der Quarzfelspartie von Kapfenberg erscheint.

Oestlich von Lünen liegt auch noch eine rings von Diluvialsand umschlossene kleine Partie von Kreidemergel. Es ist ein der Wüstenknap genannter niedriger Hügel von beschränkter Ausdehnung. Auf seiner steil abfallenden, der Lippe zugewendeten südlichen Seite ist ein grauer ganz lockerer Kreidemergel aufgeschlossen, welcher sich in seinem petrographischen Ansehen und besonders auch in Betreff seiner Versteinerungslosigkeit dem Mergel der auf der anderen Seite der Lippe gegenüber liegenden Hügelpartie von Camen verwandt zeigt.

Hügelgruppe der Baumberge *).

Diese westlich von Münster gelene Hügelgruppe bildet eine orographisch bestimmt begrenzte und namentlich gegen Osten plötzlich aus dem umgebenden Flachlande ansteigende Erhebung, welche, obgleich ihre Höhe nicht bedeutend ist und an den höchsten Punkten **) kaum 500 Fuss übersteigt, dennoch in der weit ausgedehnten Ebene des Münsterlandes eine auffallende Erscheinung darstellt. Die Lage und Ausdehnung der

*) Eigentlich fehlt der Hügelgruppe eine gemeinsame Benennung und den Namen der Baumberge führt eigentlich nur ein besonderer zwischen Billerbeck und Münster gelegener Theil der Erhebung. Allein es wird doch von den Bewohnern des umgebenden Flachlandes auch wohl die ganze Hügelpartie unter jener Benennung begriffen.

**) Nach BECKS ist durch Barometer-Messungen die Höhe des Detter-Berges zu 576,8 Fuss bestimmt worden. Nach einer Angabe auf der REIMANN'schen Karte beträgt die Höhe des Schöppinger Berges 491 Fuss.

Hügelgruppe wird durch die Namen der Orte Billerbeck, Horstmar, Schöppingen, Coesfeld und Darup, welche sämmtlich in ihrem Bereich gelegen sind, bezeichnet. Die grösste Ausdehnung von Norden nach Süden, von der nördlichen Spitze des Schöppinger Berges bis zu den Hügeln bei Darup beträgt gegen $3\frac{1}{2}$ Meilen, die grösste Ausdehnung von Osten nach Westen in der Richtung über Billerbeck gegen 3 Meilen.

Nicht minder als das orographische Verhalten zeichnet die geognostische Zusammensetzung die Hügelgruppe der Baumberge vor dem umgebenden Flachlande aus. Denn wenn gleich die Kreidegesteine, aus denen sie besteht, im Ganzen derselben oberen kalkigthonigen Abtheilung angehören, welche wir in dem östlich angrenzenden Flachlande herrschend gefunden haben, so zeigen sie doch im Einzelnen sowohl in petrographischer als paläontologischer Beziehung bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten, welche keine Verwechselung mit den bisher betrachteten Gesteinen gestatten. Die petrographische Zusammensetzung betreffend, so sind gelblich weisse Kalkmergel mit eingelagerten Bänken eines kalkigen Sandsteins von gleicher Farbe die herrschenden Gesteine, aber auch thonige Mergel und reinere Kalksteinbänke sind nicht ausgeschlossen. In paläontologischer Beziehung besteht schon in der grossen Häufigkeit und Mannichfaltigkeit der organischen Einschlüsse ein auffällender Unterschied von den im Ganzen an Zahl der Arten und Individuen so versteinungsarmen bisher betrachteten Mergeln in den östlich von den Baumbergen liegenden Gegenden. Im Ganzen hat die fossile Fauna der Baumberge einen viel mehr littoralen Charakter als diejenige jener Mergel, welche fast ausschliesslich aus Cephalopoden bestehend, einen Absatz der betreffenden Schichten im offenen Meere andeutet.

Den besten Aufschluss über die Zusammensetzung der Hügelgruppe gewähren zahlreiche Steinbrüche in den in einem engeren Sinne sogenannten Baumbergen zwischen Havixbeck und Notteln. Diese Steinbrüche, welche 30 bis 40 Fuss tief niedergehen, zeigen folgendes Profil sehr wenig geneigter, fast wagerechter Schichten:

- 1) Zu oberst, 10 Fuss mächtig, lockere graue Mergel mit festeren kalkigen Nieren, welche zu Kalk gebrannt werden.

- 2) Mergeliger Kalkstein, im frischen Zustande bläulich, an der Luft gelblichweiss werdend, 15 Fuss mächtig.
- 3) Lockere, an der Luft rasch zerfallende, blaugraue Mergel, 6 Fuss mächtig.
- 4) Drei Fuss mächtige Bank von gelblichweissem, rauh anzuühlendem, kalkigem Sandsteine mit sparsamen feinen Glaukonitkörnern und fossilen Fischen.
- 5) Gelblichgraue Kalkmergel mit zahlreichen Glaukonitkörnern und dunkleren flammigen Streifen. Häufig Exemplare von *Scyphia Decheni* enthaltend.

Die Bank von gelblichweissem Kalkstein (No. 4.) ist vorzugsweise Gegenstand der Gewinnung. Sie liefert ein nicht blos in der Stadt Münster, sondern weit umher in dem umgebenden Flachlande allgemein angewendetes, leicht zu bearbeitendes Baumaterial. Zugleich hat diese Bank als Lagerstätte fossiler Fische namentlich der Gattungen *Osmerus*, *Istieus* und *Sphenocephalus* die Baumberge schon lange bei den Paläontologen berühmt gemacht.

Wesentlich übereinstimmend sind die Verhältnisse in einem südlich von den bisher beschriebenen bei Havixbeck gelegenen Steinbruche. Jedoch ist hier die Bank von kalkigem Sandstein mächtiger (über 6 Fuss!). In den oberen Lagen der Schichtenfolge finden sich hier *Coeloptychium alternans*, *Ammonites Lewesiensis* und *Turrilites polyplocus*. Das zuletzt genannte Fossil war bisher nur aus der ebenfalls der oberen Kreide angehörenden Hügelgruppe von Haldem und Lemförde, der einzigen Partie von Kreidegesteinen in Westphalen östlich vom Teutoburger Walde, bekannt, und es wird durch dasselbe die auch sonst nachzuweisende Altersgleichheit beider Hügelgruppen noch besonders bestätigt. In dem sandigen Kalkstein wurden auch in diesem Steinbruche Fische der Gattungen *Osmerus* und *Sphenocephalus* *) aufgefunden.

Auch die in den Umgebungen von Billerbek im sogenannten Struckfelde gelegenen Steinbrüche zeigen noch eine wesentlich gleiche Schichtenfolge. Weiter gegen Süden zeigt sich ebenfalls nur etwa in der relativen Mächtigkeit der einzelnen Schichten eine Verschiedenheit, während der allgemeine Charak-

*) *Osmerus Cordieri* Ag. und *Sphenocephalus fissicaudus* Ag.

ter der Schichtenfolge derselbe ist. Das gilt z. B. von dem Steinbruche des Schulzen *Holtmann* in der Bauerschaft *Uphofen*.

Dagegen zeigt der nördliche Theil der Hügelgruppe wenigstens in petrographischer Beziehung einige Abweichungen von dem als typisch angenommenen Verhalten an den zuerst beschriebenen Punkten. Bei dem Dorfe *Holzhausen* ist mitten in einer Schichtenfolge sandiger Kalkmergel und Bänken von festem klingendem splittrigem Kalkstein eine dünne (1—3 Zoll dicke) Schicht von schwarzem Feuerstein eingelagert. Unter ganz ähnlichen Verhältnissen ist nördlich von *Horstmar* eine solche dünne Feuersteinlage einem *Belemnitella quadrata* führenden sandigen Kalkmergel eingelagert. Zwischen *Horstmar* und *Schöppingen* ist ein weisser sandiger Kalkmergel das herrschende Gestein, in welchem hier und dort einige dünne Schichten eines dichten und festen als Chausseebaumaterial aufgesuchten Kalksteins auftreten. *Belemnitella quadrata* ist auch hier fast das einzige vorkommende Fossil.

In den Umgebungen von *Coesfeld*, welches an dem westlichen Rande der Hügelgruppe am Fusse eines rasch abfallenden Hügels, des *Coesfelder Berges*, gelegen ist, herrschen lockere weisse Kalkmergel mit sparsamen feinen Glaukonitkörnern durchaus vor und festere Kalksteinbänke oder Bänke von kalkigem Sandstein sind hier durchaus unbekannt. Durch den grossen Reichthum an organischen Einschlüssen sind die Mergel in der Nähe von *Coesfeld* weit mehr als in anderen Theilen der Hügelgruppe ausgezeichnet. Die häufigsten Arten, welche namentlich am Abhange des *Coesfelder Berges*, so wie auch an mehreren Punkten des ebenfalls noch aus dem Kreidemergel bestehenden ganz flachen Rücken, über welchen die Strasse von *Coesfeld* nach *Lette* führt, angetroffen werden, sind: *Belemnitella mucronata*, *Baculites anceps*, *Ammonites Lewesiensis*, *Pecten quadricostatus*, *Ostrea vesicularis*, *Ananchytes ovata* und *Scyphia Decheni*. Gleiche Kreidemergel sind zwischen *Coesfeld* und *Billerbeck*, so wie auch zwischen *Coesfeld* und *Darup* verbreitet. Aus der nördlich von *Coesfeld* gelegenen Gegend ist noch des Asphalt-Vorkommens bei *Darfeld* als einer bemerkenswerthen Thatsache zu gedenken. Das genannte Mineral füllt an jener Stelle, meistens in Begleitung von Kalkspath, senkrechte bis $\frac{1}{2}$ Fuss breite Spalten oder Gänge in einem ganz lockeren grauen Kreidemergel

aus, und ist mehrere Jahre lang Gegenstand einer jetzt freilich wieder aufgegebenen Gewinnung gewesen.

Wenn wir nach der Betrachtung der geognostischen Zusammensetzung der Hügelgruppe der Baumberge nun versuchen wollen, das Alter der betreffenden Schichten und ihre Stellung zu den vorher betrachteten Mergeln in der östlich gelegenen Gegend zu bestimmen, so wird es zuvor noch nöthig sein die organischen Einschlüsse vollständiger als es bisher geschehen aufzuführen. Wir werden dabei die ganze Schichtenfolge der die Hügelgruppe zusammensetzenden Gesteine als ein paläontologisch zusammengehöriges Ganzes betrachten dürfen.

Es sind, abgesehen von einigen neuen noch unbeschriebenen, folgende Arten von Versteinerungen *) aus dem Gesteine der Baumberge mit Sicherheit bekannt geworden:

Liste der in der Hügelgruppe der Baumberge vorkommenden Versteinerungen.

Achilleum globosum v. HAGENOW.

Achilleum morchella GOLDF.

Manon megastoma A. ROEM.

Manon monostoma A. ROEM.

Siphonia cervicornis GOLDF.

Scyphia Decheni GOLDF.

Scyphia Oeynhausii GOLDF.

Scyphia micrommata A. ROEM.

Scyphia coscinopora A. ROEM.

Scyphia Murchisoni GOLDF.

Coeloptychium agaricoides GOLDF.

Coeloptychium lobatum GOLDF.

Parasmilia centralis EDWARDS et HAIME (*Turbinolia centralis* A. ROEM.)

Bourgueticrinus ellipticus D'ORB.

Asterias quinqueloba GOLDF.

Cyphosoma magnificum AGASS.

Diadema ornatum AGASS. (*Cidarites ornatus* GOLDF.)

*) Bei der Aufstellung dieses Verzeichnisses ist die für die Kenntniss der Westphälischen Kreidebildungen so wichtige, durch den verstorbenen BECKS zusammengebrachte und jetzt im Museum zu Münster aufbewahrte Sammlung vorzugsweise von mir benutzt worden.

Ananchytes ovata LAM.
Ananchytes corculum GOLDF.
Micraster cor-anguinum AGASS.
Crania striata DEFR.
Terebratula alata LAM.
Terebratula subplicata MANT.
Ostrea vesicularis LAM.
Pecten quinquecostatus SOW.
Spondylus spinosus GOLDF.
Inoceramus Cripsii MANT.
Inoceramus Lamarckii BRONGN.
Pholadomya umbonata A. ROEM.
Delphinula tricarinata A. ROEM.
Belemnitella mucronata D'ORB.
Belemnitella quadrata D'ORB.
Ammonites Lewesiensis MANT.
Baculites anceps LAM.
Turritiles polyplocus A. ROEM.
Serpula crenato-striata GOLDF.
Pollicipes maximus SOW.
Osmerus Cordieri AGASS.
Sphenocephalus fissicaudus AGASS.
Istieus grandis AGASS.
Istieus macrocephalus AGASS.
Istieus microcephalus AGASS.
Acrogaster parvus AGASS.
Beryx germanus AGASS. *).

Eine Prüfung dieser organischen Reste der Baumberge ergibt nun zunächst mit der grössten Evidenz, dass die Gesteine, von denen sie umschlossen werden, der obersten Abtheilung der Kreideformation, der Senon-Gruppe D'ORBIGNY's, angehören müssen; denn mit Ausnahme der auf diesen Fundort beschränkten eigenthümlichen Arten, wie namentlich der Fische,

*) AGASSIZ hat ausser den genannten noch folgende Fischarten vom Baumberge beschrieben: *Dercetis scutatus*, *Holopteryx antiquus*, *Osmeroides Monasterii* und *Osmeroides microcephalus*. Diese Arten sind jedoch von BECKS bei seinem vieljährigen Sammeln am Baumberge nicht aufgefunden worden und es könnte daher in Betreff des Fundortes dieser Arten möglicher Weise eine Verwechselung stattgefunden haben.

sind alle übrigen solche Species, welche der weissen Kreide oder den ihr im Alter gleichstehenden Mergelbildungen zustehen. Ja es befinden sich unter diesen sogar mehrere, welche, wie *Belemnitella mucronata*, *Ostrea vesicularis*, *Crania striata*, *Ananchytes ovata* und *Bourgueticrinus ellipticus* zu den verbreitetsten und vorzugsweise bezeichnenden organischen Formen der weissen Kreide zählen. Noch mehr als mit derjenigen der weissen Kreide selbst in ihrer typischen Form zeigt die fossile Fauna der Baumberge mit der Fauna mancher mergeligen Gesteine des nordwestlichen Deutschlands, welche als nur petrographisch verschiedene Aequivalente der weissen Kreide anzusehen sind, d. i. mit den Gesteinen, die mein Bruder A. ROEMER unter der Benennung „oberer und unterer Kreidemergel“ beschrieben hat, Uebereinstimmung. Gross ist vor allem die Aehnlichkeit mit der gleich näher zu beschreibenden Hügelgruppe von Haldem und Lemförde, mit welcher sie ausserdem auch die Gesteinsbeschaffenheit sehr enge verbindet.

Es entsteht nun noch die Frage, in welchem Altersverhältnisse die Schichtenfolge der Baumberge zu den vorher betrachteten Kreidegesteinen des zwischen den Baumbergen und der Ems sich ausbreitenden Flachlandes steht. Die organischen Einschlüsse sind nicht geeignet, diese Frage zu entscheiden, indem die wenigen aus den letzteren Gesteinen bekannten Arten, wie *Belemnitella mucronata*, *Ammonites Lewesiensis* und *Baculites anceps* in gleicher Weise auch in den Baumbergen vorkommen und deshalb lediglich eine im Allgemeinen gleiche Altersstufe in der Kreideformation beweisen können. Aus den Lagerungsverhältnissen aber darf man wohl schliessen, dass jene in dem Flachlande verbreiteten Thonmergel mit hin und wieder eingelagerten festen Kalksteinbänken die älteren, die Schichten der Baumberge aber die jüngeren sind, denn wenn auch eine Ueberlagerung nicht direkt wahrzunehmen ist, so lässt doch der Umstand, dass bei gleicher fast horizontaler Lagerung die Schichten der Baumberge ein höheres Niveau einnehmen, kaum eine andere Deutung zu.

Hügelgruppe von Haldem und Lemförde.

Ausser allem Zusammenhange mit anderen Höhen erhebt sich etwa 4 Meilen nordwestlich von Minden aus dem nord-

wärts von der Weserkette sich ausdehnenden Flachlande eine Hügelgruppe, welche trotz ihrer nicht bedeutenden, nur gegen 150 Fuss betragenden Höhe durch ihr plötzliches Aufsteigen aus der Ebene schon aus ansehnlicher Entfernung eine auffallende Erscheinung bildet. Nach den am Umfange der Erhebung gelegenen Ortschaften führt sie den Namen des Haldemer, Wehdemer oder Lemförder Berges. Zahlreiche, besonders in der Nähe der Dörfer Haldem und Weh dem gelegene Steinbrüche, in welchen Bausteine gewonnen werden, geben über die geognostische Zusammensetzung der Hügelgruppe Aufschluss. Mit grosser Uebereinstimmung in den verschiedenen Steinbrüchen ist das die ganze Erhebung zusammensetzende Gestein ein gelblichweisser, leichter, mässig fester, im frischen Zustande mit dem Messer zu schneidender Kreidemergel von erdigem unebenem Bruche. Mit der Loupe erkennt man, dass die Masse des Gesteins mit unzähligen regellos zerstreuten feinen haarförmigen Höhlungen, welche nach der wahrscheinlichen Vermuthung A. ROEMER's von aufgelösten Kieselnadeln (*Spiculae*) von Spongien herrühren, erfüllt ist. Das Gestein ist übrigens deutlich geschichtet und in $\frac{1}{2}$ bis 3 Fuss mächtige Bänke gesondert. Die Lagerung ist überall fast wagerecht oder doch nur wenig geneigt. Die Unterlage der ganzen Schichtenfolge ist nicht sichtbar, indem die Diluvial-Ablagerungen den Fuss der Hügelgruppe bedecken; doch scheint es mit Rücksicht auf den geognostischen Bau der weiteren Umgebungen wahrscheinlich, dass dieselbe unter Ausfall der mittleren Kreidebildungen und namentlich des Pläners unmittelbar durch Hils-Thon, wie dies bei dem Kreidemergel des Hügels von Gehrden bei Hannover der Fall ist, oder vielleicht durch Wälderthon gebildet werde.

Besonderes Interesse gewinnt das Gestein der Hügelgruppe von Haldem oder Lemförde durch den Reichthum an wohl erhaltenen organischen Einschlüssen, welche zusammen eine der umfangreichsten fossilen Faunen einer einzelnen Kreidebildung des nordwestlichen Deutschlands darstellen.

Von diesen Einschlüssen genügen einige wenige der häufigsten Arten, wie *Belemnitella mucronata*, *Ostrea vesicularis*, *Inoceramus Cripsii*, *Ananchytes ovata*, *Bourgueticrinus ellipticus* und *Parasmilia centralis*, um für das Gestein ein wesentlich mit demjenigen der weissen Kreide gleichstehendes Alter

oder mit anderen Worten die Zugehörigkeit zu der Senon-Gruppe D'ORBIGNY's mit Bestimmtheit zu erweisen. Ueber die besondere Verwandtschaft, in welcher das Gestein zu gewissen anderen Kreidegesteinen Westphalens steht, erhält man aber erst durch die nähere Betrachtung der ganzen Fauna Aufschluss.

Versteinerungen des Kreidemergels von Haldem
und Lemförde.

1. Blätter dikotyledonischer und monokotyledonischer Pflanzen, wenigstens 5 bis 6 noch nicht beschriebenen Arten angehörend.
2. *Siphonia cervicornis* GOLDF.
3. *Scyphia Decheni* GOLDF.
4. *Scyphia Murchisoni* GOLDF.
5. *Scyphia coscinopora* A. ROEM.
6. *Scyphia tenuis* A. ROEM.
7. *Coeloptychium agaricoides* GOLDF. Zum Theil in tellergrossen, bis 10 Zoll im Durchmesser haltenden Exemplaren.
8. *Parasmilia centralis* EDW. et HAIME (*Turbinolia centralis* A. ROEM.)
9. *Bourgueticrinus ellipticus* D'ORB.
10. *Ananchytes ovata* LAM.
11. *Micraster cor-anguinum* AGASS.
12. *Diadema* sp.?
13. *Crania striata* DEFR.
14. *Terebratula carnea* SOW.
15. *Terebratula Defranci* BRONGN.
16. *Terebratula alata* LAM.
17. *Terebratula subplicata* MANT.
18. *Ostrea flabelliformis* NILSS.
19. *Ostrea vesicularis* LAM.
20. *Pecten squamula* LAM. (bei A. ROEM. p. 50.)
21. *Pecten nitidus* MANT. (bei A. ROEM. p. 52.)
22. *Pecten undulatus* NILSS. (bei A. ROEM. p. 52.)
23. *Pecten pulchellus* NILSS. (bei A. ROEM. p. 52.)
24. *Pecten spurius* (MÜNSTER) GOLDF.
25. *Pecten subgranulatus* (MÜNSTER) GOLDF.
26. *Pecten trigeminatus* GOLDF.
27. *Pecten quinquecostatus* SOW.

28. *Pecten striato-costatus* GOLDF.
29. *Pecten virgatus* NILSS.
30. *Lima semisulcata* NILSS.
31. *Lima decussata* GOLDF.
32. *Lima aspera* MANT.
33. *Spondylus* sp.?
34. *Inoceramus Cripsii* MANT. Typische Form und Varietät mit schiefer hohlkehlenartigen Furche (*Inoceramus impressus* D'ORB.). Vergl. F. ROEMER Kreidebild. von Texas p. 57.
35. *Avicula coerulescens* NILSS.
36. *Gervillia* sp.?
37. *Mytilus ornatus* (MÜNSTER) GOLDF.
38. *Modiola radiata* (MÜNSTER) GOLDF.
39. *Pinna quadrangularis* GOLDF.
40. *Cardita parvula* (MÜNSTER) GOLDF.
41. *Arca furcifera* (MÜNSTER) GOLDF.
42. *Arca tenuistriata* (MÜNSTER) GOLDF.
43. *Arca radiata* (MÜNSTER) GOLDF.
44. *Cardium bispinosum* DUJARD.
45. *Cardium alutaceum* (MÜNSTER) GOLDF.
46. *Panopaea Jugleri* A. ROEM.
47. *Pholadomya umbonata* A. ROEM.
48. *Corbula (Neaera) nova* sp.?
49. *Rostellaria Parkinsonii* MANT.
50. *Rostellaria (Chenopus) Buchii* MÜNSTER.
51. *Rostellaria*, mehrere noch unbeschriebene Arten.
52. *Pyrula carinata* A. ROEM.
53. *Turritella lineolata* A. ROEM.
54. *Scalaria nova* sp.?
55. *Delphinula tricarinata* A. ROEM.
56. *Turbo*, 3 bis 4 noch unbeschriebene Arten.
57. *Trochus regalis* A. ROEM.
58. *Phorus nova* sp.
59. *Pleurotomaria distincta* DUJARD. (bei A. ROEM. p. 82.)
60. *Belemnitella mucronata* D'ORB.
61. *Nautilus simplex* SOW.
62. *Ammonites Lewesiensis* SOW.

Erreicht bis 3 Fuss im Durchmesser und stellt wohl die grösste der in Deutschland vorkommenden Ammonitenformen dar.

63. *Ammonites nova* sp.?

Flach scheibenförmig, mit scharfen dichotomirenden Falten und rechtwinkelig gegen die flachen Seiten abgesetztem, durch Knotenreihen begrenztem Rücken. Dieselbe nur 2 bis 3 Zoll im Durchmesser haltende Art findet sich auch in dem Kreidemergel von Beckum, von wo sie BECKS in die Gymnasial-Sammlung zu Münster gebracht hat.

64. *Scaphites plicatellus* A. ROEM.

65. *Scaphites pulcherrimus* A. ROEM.

66. *Scaphites ornatus* A. ROEM.

Zuweilen noch den zugehörigen Aptychus in der normalen Lage enthaltend, d. i. in der Nähe der Mündung mit der Vereinigungslinie der beiden Klappen der Rückenlinie des Scaphiten entsprechend und zugleich die convexe Seite der beiden Schalstücke gegen die Rückenseite des Scaphiten gewendet.

67. *Turrilites polylocus* A. ROEM.

Die Merkmale dieser Art passen nicht zu dem Gattungsbegriffe von Turrilites, indem die Umgänge regelmässig sich nicht berühren und namentlich der letzte Umgang gewöhnlich frei wird, ausserdem auch das Gehäuse nicht ausschliesslich links, sondern bald links, bald rechts gewunden ist. Besonders der letztere Umstand hindert auch die Einordnung der Art in D'ORBIGNY's Gattung Helicoceras. Vielleicht fände die Art am besten in der Gattung Hamites ihren Platz, nachdem deren Gattungsbegriff dahin erweitert wäre, dass dieselbe alle Ammoneen mit unregelmässig gekrümmtem Gehäuse begriffe.

68. *Baculites Faujasii* LAM.

69. *Vaginulina* (?) *elongata* A. ROEM.

70. *Vaginulina laevis* A. ROEM.

71. *Spirolina irregularis* A. ROEM.

72. *Robulina Comptoni* SOW.

73. *Cytherina ovata* A. ROEM.

74. *Cytherina subdeltoidea* A. ROEM.

75. *Glyphea*? sp. indet.

76. Squaliden-Zähne und andere nicht näher bestimmbare Fischreste.

Eine nähere Prüfung gewährt bald die Ueberzeugung, dass diese Fauna mit keiner anderen in Deutschland eine so nahe Verwandtschaft hat als mit derjenigen der Baumberger Hügel-

gruppe. Eine grosse Zahl von Arten ist beiden gemeinsam und unter diesen auch solche wie *Turritiles polyplocus*, welche anderswoher nicht gekannt sind. An dem vollständigen Gleichstehen beider Bildungen ist um so weniger zu zweifeln, als auch die petrographische Aehnlichkeit des Gesteins von Haldem mit demjenigen der Baumberge, wenigstens mit einzelnen Lagen des letzteren, sehr gross ist.

Sehr bemerkenswerth ist auch die fast noch auffallendere Aehnlichkeit, welche das Gestein von Haldem mit einer weit entlegenen ausserdeutschen Kreidebildung hat, nämlich mit dem Kreidemergel von Nagyag bei Lemberg in Gallizien. Die petrographische und paläontologische Uebereinstimmung ist hier gleich gross und besonders ist auch der völlig gleiche Erhaltungszustand der organischen Einschlüsse bemerkenswerth.

Zuletzt verdient noch in Betreff der Lage der Hügelgruppe von Haldem der Umstand besonders hervorgehoben zu werden, dass sie, abgesehen von dem wenig bekannten Hilsthone bei Minden, die einzige unter den verschiedenen zwischen Weser und Rhein auftretenden Partien von Kreidesteinen darstellt, welche östlich von dem Teutoburger Walde gelegen ist. Keinerlei zwischenliegende Partien vermitteln den Uebergang zu den westlich von jener Bergkette gelegenen Bildungen, welchen sie durch geognostische Stellung und äussere Merkmale am nächsten verwandt ist.

Partien von Kreidemergel in der Gegend zwischen den Baumbergen und Ochtrup.

Südlich von dem Flecken Ochtrup erhebt sich ein unter dem Namen des Weiner Esch bekannter, von Ost gegen West streichender, ganz niedriger Hügelzug, welcher aus Schichten der Kreideformation besteht. Ein am östlichen Ende des Hügels gelegener Steinbruch schliesst diese Schichten auf. Es sind über 1 Fuss mächtige Bänke eines graugelblichen kalkigen Sandsteins mit eingestreuten feinen grünen Glaukonitkörnern, welche, nach einer Angabe von BECKS, das Baumaterial für die Kirche in Ochtrup geliefert haben. Entscheidende Versteinerungen wurden nicht beobachtet *), und es gewährt daher für die Alters-

*) BECKS erwähnt nur eines einzelnen Zahns von *Oxyrhina Mantelli* AGASS.

bestimmung nur der Umstand ein Anhalten, dass die Gesteine des Weiner Esch eine nahe Uebereinstimmung mit denjenigen zeigen, welche den früher beschriebenen Hügel der Bauerschaft Sellen, nordwestlich von Burgsteinfurt zusammensetzen. Hiernach würde ihnen sehr wahrscheinlich ein gleiches Alter als den östlich von den Baumbergen verbreiteten Thonmergeln mit *Belemnitella mucronata* zustehen.

Eine zweite aus Kreideschichten bestehende Erhebung liegt südwestlich von Ochtrup und östlich von Epe. Der östliche Theil derselben führt den Namen „die Ammert“, die westliche „in den Füchten.“ Der gegen den Diluvial-Sand der umgebenden Gegend scharf abgrenzende Kleiboden dieser ganz flachen Erhebung lässt schon das Vorhandensein von Kreideschichten vermuthen und verschiedene Mergelgruben und Gräben auf der Ammert geben über die Natur derselben näheren Aufschluss. Es sind sandige Kalkmergel mit sparsamen grünen Körnchen, welche einzelne festere kalkige Knauern umschliessen. Die Lage der letzteren deutet zugleich die Stellung der Schichten an, welche mit der unerwartet steilen Neigung von 45 Grad gegen Nordwesten einfallen. Die organischen Einschlüsse betreffend, so ist *Belemnitella mucronata* häufig und ausserdem wurde *Ananchytes ovata* und *Micraster cor-anguinum* beobachtet. Diese Versteinerungen sprechen in gleicher Weise wie die petrographischen Merkmale für die Verbindung dieser Kreidemergel der Ammert mit denjenigen von Coesfeld, von denen sie auch räumlich nicht sehr weit getrennt sind.

Der schreibenden Kreide ähnliche, weisse Kalkmergel bei Ahaus, Stadtlohn, Südlohn, Wesecke und Oeding.

Wendet man sich von der zuletzt beschriebenen Partie der Ammert gegen Südwesten, so trifft man anstehendes Gestein zuerst wieder in der nordwestlich von dem Städtchen Ahaus gelegenen Bauerschaft Graës an. Südlich von der Aahauser Aa erheben sich hier ganz flache Hügel, welche mehr durch ihre fruchtbare Bodenbeschaffenheit als durch ihre nur 30 bis 40 Fuss betragende Höhe gegen das angrenzende sandige Flachland sich auszeichnen. Durch eine Reihe von bis 20 Fuss tiefen Steinbrüchen neben der Windmühle erhält man Gelegenheit zur

Beobachtung der diese Erhebungen zusammensetzenden Gesteine. Es ist ein in faust- bis kopfgrosse, flach gedrückte Stücke zerklüfteter, schneeweisser, erdiger, abfärbender Kalk, den man am passendsten als verhärtete Kreide bezeichnen kann, und der sich von allen bisher beschriebenen Kreidegesteinen Westphalens auffallend unterscheidet. In den oberen Lagen wird dieser erdige Kalk mergelig und zerreiblich und zu oberst wird er von einer Lage dunkler sandigthoniger Dammerde bedeckt. Die Schichten fallen flach mit 10 Grad gegen Osten ein.

Die festeren Lagen des Kalksteins liefern ein zum Kalkbrennen sehr geeignetes Material. Der aus demselben dargestellte gebrannte Kalk wird weit hinein nach Holland verführt.

Eben so auffallend als sich diese Kalkschichten durch ihre petrographische Beschaffenheit von den benachbarten Kreidegesteinen auszeichnen, eben so eigenthümlich stehen sie auch in ihren paläontologischen Charakteren da. Drei Arten von Versteinerungen sind vorzugsweise bezeichnend: *Galerites albogalerus* LAM. *Terebratula Becksii* A. ROEM. und *Terebratula pisum* Sow. Die erst genannte dieser Arten ist so häufig, dass man sie schelfweis würde sammeln können. Alle übrigen, ausser den drei genannten, in jenen Steinbrüchen beobachteten organischen Reste sind vergleichungsweise Seltenheiten und werden nur bei länger fortgesetztem Suchen entdeckt.

Das nachstehende Verzeichniss giebt eine Uebersicht über sämtliche mir bisher bekannt gewordene Arten nebst Bemerkungen über die Häufigkeit ihres Vorkommens.

Versteinerungen des weissen Kalkes von Graës bei Ahaus.

1. *Cyathina laevigata* EDWARDS et HAIME. Das einzige deutlich erhaltene Exemplar, welches vorliegt, stimmt in Form und Grösse vollständig mit der Abbildung eines Englischen Exemplars aus der oberen weissen Kreide („Upper-Chalk“) in *British Foss. Corals* by EDWARDS et HAIME i. *Transact. of the Palaeontogr. soc.* 1850. p. 44. t. IX. f. IV. überein.
2. *Pentacrinus* sp.? Die Säulenglieder haben 6 Millim. im Durchmesser und 2 Millim. in der Höhe. Im Umfange sind sie gerundet fünfseitig, etwa wie diejenigen des *P. subangularis* des Lias. Die Skulptur der Gelenk-

flächen ist derjenigen des *P. nodulosus* A. ROEM. (Verst. des Nordd. Kreidegeb. t. VI. f. 4 a b) ähnlich. — Selten.

3. *Cidaris* sp.? Stacheln. — Selten.

4. *Salenia* sp.? Das einzige mir vorliegende Exemplar dieser kleinen Art misst 5 Millim. in der Höhe und 8 Millim. im Durchmesser.

5. *Galerites albogalerus* LAM.

Bei weitem am häufigsten ist eine bis 25 Millim. hohe und eben so breite Form, welche sich von der hutförmigen typischen Form der weissen Kreide Englands durch die stumpf konische Gestalt und den breitgerundeten Scheitel unterscheidet. Die typische Form mit deutlich fünfseitiger Basis und spitz konischer Schale kommt jedoch ebenfalls, wenn gleich ungleich seltener vor, und ist mit den gewöhnlichen stumpf konischen Formen durch Zwischenstufen vollständig verbunden. Der einzige Unterschied, den solche Exemplare der Hauptform bei einer Vergleichung mit Englischen Exemplaren erkennen lassen, ist eine etwas geringere Grösse. Ganz junge, nur erbsengrosse Exemplare sind fast vollkommen kugelig. Jedoch kommen dann auch wieder andere etwas grössere jugendliche Formen vor, welche viel niedriger sind als der Durchmesser beträgt (10 Millim. im Durchmesser, 5 Millim. hoch), und welche man ohne ihr Zusammenkommen mit den grösseren Formen gewiss für eine eigenthümliche Art halten würde.

6. *Holaster* sp.?

Die beiden allein vorliegenden Exemplare sind zu unvollständig erhalten, um eine sichere Bestimmung zuzulassen.

7. *Terebratula* conf. *T. Mantelliana* Sow., *Rhynchonella Mantelliana* D'ORB. Pal. Fr. Terr. Crét. IV. Pl. 498. f. 1—5.

Diese 15 Millim. breite und bis 16 Millim. lange Art stimmt nicht ganz mit der *T. Mantelliana* überein. Die ganz flache Wölbung der Dorsalklappe scheint namentlich eigenthümlich. Jede Klappe zeigt 14 dachförmige Falten. Nebst *Galerites albogalerus* das häufigste Fossil der Lokalität.

8. *Terebratula plicatilis* BRONN. var. *minor* (*Terebratula pisum* Sow.)

Zuweilen wird die Zahl der Falten viel geringer als bei der typischen Form, und dann scheint es fast als finde ein Uebergang zur *Terebrat. conf. T. Mantelliana* hier statt. Sehr häufig!

9. *Terebratula Becksii* A. ROEM.

In der typischen Ausbildung, in welcher sie von A. ROEMER (Nordd. Kreidegeb. p. 44. t. VII. f. 14.) beschrieben und (freilich nur roh!) abgebildet ist, ist diese glatte Art durch die längliche gegen die Stirn zu allmählig breiter werdende Form, durch die meisselförmige Zuschärfung des Stirnrandes, durch die starke seitliche Zusammendrückung der Schale in der Nähe des Schnabels und durch das bogenförmige Eingreifen der Dorsalklappe in die Begrenzung der Ventralklappe sehr kenntlich. Neben dieser typischen Form finden sich aber verschiedene Varietäten, bei welchen die angegebenen bezeichnenden Merkmale mehr oder minder zurücktreten und der Zusammenhang mit der Hauptform ohne die vermittelnden Zwischenformen nimmermehr erkannt werden würde. Das letztere gilt namentlich von einer sehr breiten, im Umriss fast kreisrunden Varietät, die bis 40 Millim. in der Breite und 38 Millim. in der Länge erreicht. Auch die jugendlichen Formen zeigen jene Charaktere der typischen Form nur sehr undeutlich.

Nächst *Galerites albogalerus* und *Terebratula* conf. *T. Mantelliana* das häufigste Fossil der Lokalität!

10. *Terebratula semiglobosa* SOW. Vergl. D'ORBIGNY Pal. Franç. Terr. Crét. Vol. IV. p. 105. Pl. 514. f. 1—4.

Die beiden einzigen vorliegenden Exemplare stimmen völlig mit solchen aus dem Pläner von Strehlen und Weinböhla in Sachsen und mit D'ORBIGNY's Abbildung überein, welcher letztere Autor die Art übrigens dem Verhalten in Deutschland entgegen als bezeichnend für die Senon-Gruppe, d. i. die weisse Kreide angiebt.

11. *Inoceramus Lamarckii* MANT.

Nicht häufig! Bis 50 Millim. lang, meistens nur in Fragmenten.

12. *Serpula amphisbuena* GOLDF.

Die mit ringförmigen Wülsten versehene Röhre hat 9 Millim. im Durchmesser. Die vorliegenden 6 Exemplare stimmen vollständig mit GOLDFUSS's Beschreibung und Abbildung und den diesen zu Grunde liegenden Original-Exemplaren aus der Kreide von Coesfeld überein.

13. *Oxyrhina Mantelli* AGASS.? Selten.14. *Ptychodus mammillaris* AGASS.? Sehr selten.

Von Graës erstreckt sich die flache Erhebung des Bodens und mit ihr das weisse Kreidegestein über das Dorf Wessum bis in die Nähe von Ahaus und setzt von der letzteren Stadt auch noch weiter gegen Süden bis halbweges nach Stadtlohn in einem ganz schmalen flachen Hügel, über welchen der die genannten beiden Städte verbindende Weg gelegt ist, fort. In den Umgebungen der Stadt Ahaus wurden aber auch noch Kreidegesteine von einem ganz verschiedenen äusseren Ansehen beobachtet. Etwa 10 Minuten nordwestlich von den Thoren der Stadt am Wege nach Graës fand ich einen neu eröffneten Steinbruch, der eine 10 Fuss mächtige, söhlig gelagerte Schichtenfolge von wechselnden gelblichweissen, kalkigsandigen Mergeln und bis 1 Fuss mächtigen Bänken eines zum Theil in festen Quarzfels übergehenden kalkigen Sandsteins zeigte. Versteinerungen wurden in dieser Schichtenfolge ausser unbestimmbaren sehr kleinen Muschelfragmenten, welche zahlreich dem kalkigen Sandsteine eingestreut sind, nicht beobachtet. Es ist möglich, dass die in diesem Steinbruche aufgeschlossene Schichtenfolge nicht sowohl der kalkigthonigen, als vielmehr schon der später zu beschreibenden jüngeren sandigen Abtheilung der Westphälischen Kreidegesteine aus der Senon-Gruppe zugehört.

Auf dem Wege von Ahaus nach Stadtlohn trifft man das Kreidegebirge nördlich von der letzteren Stadt wieder an. Es bildet hier auf der rechten Seite der Berkel eine flache gegen den genannten Fluss ziemlich rasch abfallende Erhebung. Das Gestein, wie es durch einen kleinen Steinbruch und einen die Anhöhe hinaufführenden Hohlweg aufgeschlossen wird, gleicht in jeder Beziehung demjenigen von Graës und *Galerites albogalerus*, *Terabratula pisum*, *Terebratula Beckii* und *Inoceramus Lamarckii* sind auch hier die bezeichnenden Versteinerungen.

Von Stadtlohn nach Südlohn erstreckt sich ein schmaler, flach gerundeter, mit Aeckern bedeckter Hügelrücken, zu dessen beiden Seiten und zwar schon auf Sandboden, zahlreiche Bauerhöfe liegen und auf dessen Höhe der Weg zwischen jenen beiden Städten entlang führt. Neben einem auf der Mitte des Weges gelegenen Hause von T w i e h u s wird das den Rücken zusammensetzende Gestein durch eine Mergelgrube und durch einen Steinbruch, in welchem Kalkstein zum Brennen gewonnen wird, aufgeschlossen. Es ist wiederum derselbe weisse Kalk mit

Galerites albogalerus wie bei Graës. Einzelne Stücke des Kalks fand ich hier der weissen Kreide von England oder Rügen durchaus gleich und auch vollkommen schreibend wie diese.

Bei weiterem Fortschreiten gegen Süden trifft man anstehendes Kreidgestein erst diesseits des Dorfes Wesecke an. Dasselbe setzt hier eine rundliche Erhebung zusammen, auf deren höchstem Punkte das genannte Dorf selbst gelegen ist. Mehrere ansehnliche, wenige Minuten nördlich von dem Dorfe in einer Reihe gelegene Steinbrüche gewähren erwünschten Aufschluss über die Natur des Gesteins. Es ist derselbe weisse, in einzelne flache Knollen zerklüftete Kalkstein wie bei Graës. Seine Schichten fallen mit 20 Grad gegen Norden ein. *Galerites albogalerus* ist auch hier häufig, wenn auch nicht in gleichem Grade als bei Graës. Bemerkenswerth ist in diesen Steinbrüchen bei Wesecke noch das Vorkommen von Asphalt. Dieses Mineral erscheint hier in schmalen, nur 1 bis 3 Zoll mächtigen, den Kreidekalk senkrecht durchsetzenden Klüften oder Gängen und zwar meistens zusammen mit Kalkspath, dessen Krystalle die Wände der Klüfte bekleiden. Der Asphalt ist eine Zeit lang in genügender Menge vorgekommen, um Gegenstand der Gewinnung zu werden.

Das letzte ausgedehntere Vorkommen des bisher beschriebenen weissen Kreidgesteins ist bei dem nordwestlich von Wesecke gelegenen Dorfe Oeding, wo ihm ebenfalls eine flache Erhebung des Bodens entspricht. Der weisse Kalk wird hier in vielen nördlich von Oeding gelegenen Brüchen zum Kalkbrennen gewonnen. Seine Schichten zeigen ein schwaches Einfallen gegen Südosten. *Galerites albogalerus*, *Inoceramus Lamarckii* und *Terebratula pisum* sind auch hier die häufigsten Fossilien. Der nördlichste Theil der Erhebung von Oeding ist übrigens nur durch einen schmalen Zwischenraum von dem südwestlichen Ende des Südlöhner Kreidehügels getrennt.

Endlich hat aber auch BECKS denselben kreideähnlichen Kalk noch in einem ganz beschränkten und isolirten Vorkommen fast 2 Meilen südlich von Wesecke aufgefunden. Der betreffende Punkt ist schon ganz im Bereiche des aufgeschwemmten Landes zwischen Borken und Raesfeld in der Bauerschaft Dreckershöck gelegen. Auf dem Eigenthume des Bauern Strothmann wird hier in mehreren kleinen Gruben dicht unter der Oberfläche ein weisser Kalkstein zum Kalkbrennen gewonnen,

der in jeder Beziehung demjenigen von Wesecke und Graës gleicht und ebenso wie dort *Galerites albogalerus*, *Terebratula pisum* und *Inoceramus Lamarckii* einschliesst.

In solcher Weise lässt sich also der weisse Kreidekalk von Graës mit einem bemerkenswerthen Gleichbleiben der petrographischen und paläontologischen Charaktere in einer Erstreckung von vier Meilen bis nach Wesecke verfolgen. Ein Uebergehen in andere bekannte Glieder der Kreideformation, oder eine Ueberlagerung derselben wurde nirgends beobachtet. Dadurch entsteht eine Schwierigkeit für die Bestimmung des näheren Alters des Kalkes zu jenen bekannten Gliedern und namentlich zu den vorher betrachteten Kreideschichten der Baumberge, von denen der weisse Kalk zwischen Ahaus und Oeding nur durch einen unbedeutenden Zwischenraum getrennt ist. Denn auch die organischen Einschlüsse gewähren kein sicheres Anhalten für die Entscheidung jener Frage. Die fossile Fauna des weissen kreideähnlichen Kalkes von Graës, obgleich völlig verschieden von derjenigen der grauen Mergel von Coesfeld, erweist doch wie die letztere für das einschliessende Gestein eine wesentlich mit demjenigen der weissen Kreide zusammenfallende Entstehungszeit. Wenn hier *Belemnitella mucronata* und verschiedene andere Arten dafür beweisend sind, so ist es dort *Galerites albogalerus*. Es bleibt daher nur übrig, bis etwa durch die Beobachtung der Ueberlagerung ein anderes Altersverhältniss ermittelt wird, den kreideähnlichen weissen Kalk von Graës, Stadtlohn, Südlohn u. s. w. für ein dem Kreidemergel von Coesfeld und der Schichtenfolge der Baumberge überhaupt im Alter gleichstehendes, aber paläontologisch und petrographisch eigenthümlich ausgebildetes Aequivalent der weissen Kreide zu halten *).

*) Nachdem das Vorstehende bereits niedergeschrieben war, habe ich in diesem Herbst in der Sammlung der geologischen Commission der Niederlande zu Harlem einige aus den Steinbrüchen von Oeding herrührende Fossilien gesehen, welche für den Kalk von Oeding und Ahaus dennoch ein höheres Alter als das zuletzt für wahrscheinlich bezeichnete andeuten. Diese Fossilien sind *Inoceramus Brongniarti* (ein grosses 9 Zoll langes Exemplar!), *Turrilites costatus*, *Ammonites Rhodomagensis*, *Ammonites peramplus* (Exemplare von 1 Fuss im Durchmesser!). Es sind dies entschiedene Formen des Pläners, aber vielleicht rühren sie aus einer tieferen Schichtenfolge als derjenigen, welcher die übrigen von dort bekannten Fossilien angehören, her.

b. Obere sandige Abtheilung.

Die Gesteine der oberen sandigen Abtheilung der Senon-Gruppe nehmen bei Weitem nicht ein so grosses Areal als diejenigen der bisher beschriebenen unteren thonigkalkigen Abtheilung ein, aber dennoch ist ihre Ausdehnung immerhin bedeutend genug und namentlich werden einige ansehnliche Hügelgruppen, wie die Haard, die Hohe Mark, die Borkenberge u. s. w. aus ihnen zusammengesetzt. Ihre Verbreitung beschränkt sich auf den westlichen, dem Rheine genähert liegenden Theil des Westphälischen Flachlandes oder des Busens von Münster. Nach drei Richtungen hin, gegen Norden, Osten und Süden wird das Gebiet ihrer Verbreitung durch die Gesteine der vorhergehenden thonigkalkigen Abtheilung begrenzt, nach der vierten Richtung aber, gegen Westen, fehlt es an einer Begrenzung durch andere Kreidegesteine und nur die freilich orographisch durchaus nicht aus dem Niveau des Flachlandes hervortretenden, in ihrer Verbreitung noch wenig gekannten thonigsandigen Tertiär-Ablagerungen, von denen in der Einleitung die Rede war, bewirken hier eine geognostische Trennung von dem aufgeschwemmten Lande des benachbarten Rheinthals.

Die Hügelgruppe der Baumberge und eine von der südöstlichen Spitze dieser Gruppe, von Buldern, über Lüdinghausen nach Werne gezogene Linie bezeichnet die äusserste Verbreitung der sandigen Gesteine gegen Osten. Gegen Süden bildet fast die Lippe die Grenze dieser Verbreitung und nur die zwischen Recklinghausen und Haltern sich ausdehnende Hügelgruppe der Haard liegt südlich von diesem Flusse. Will man sich die Ausdehnung der sandigen Gesteine durch die Lage bekannter Orte vergegenwärtigen; so mag man sich erinnern, dass die Städte Haltern, Borken, Dülmen und das Schloss Kappenberg in ihrem Bereiche gelegen sind.

Bei der Darstellung der besonderen Entwicklung dieser sandigen Gesteine soll mit der Hügelgruppe der Haard der Anfang gemacht werden, weil in ihr die genannten Gesteine mit grosser Deutlichkeit und in einer als typisch zu betrachtenden Weise hervortreten.

 Die Haard.

Die Haard stellt orographisch eine Hügelgruppe dar, welche sich bei einer nur wenige hundert Fuss betragenden Er-

hebung der höchsten Punkte etwa $1\frac{1}{2}$ Meilen in der Richtung von Osten nach Westen, und 1 Meile in der Richtung von Norden nach Süden ausdehnt. In der letzteren Richtung wird sie durch die von Recklinghausen nach Haltern führende Landstrasse durchschnitten. Die höchsten Punkte der ganzen Hügelgruppe, wie namentlich der nordöstlich von dem Dorfe Oer gelegene Stimberg, sind dem südlichen Rande derselben genähert. Tief in den Körper der Erhebung einschneidende Thäler fehlen und eigentlich bildet die Erhebung in ihrer ganzen Ausdehnung nur ein Ganzes. Die Oberfläche der Erhebung ist durchgehends sandig, dürre und unfruchtbar. Kein Bach durchzieht dieselbe, keine Quelle hat in derselben ihren Ursprung. Sie ist durchgehends unbebaut und selbst nur zu einem geringen Theile bewaldet. Der grössere Theil der Oberfläche ist mit Ginsterbüschen bewachsen oder liegt ganz von jeder Pflanzendecke entblösst da.

Die geognostische Zusammensetzung der Haard betreffend, so lässt sie sich allgemein dahin angeben: Die Hauptmasse der ganzen Erhebung besteht aus losem weissem Quarzsand und in diesem sind wenige Bänke von Sandstein, ferner lagenweise angeordnete Knollen von Quarzfels und platten- oder röhrenförmige Concretionen eines braunen Eisensandsteins untergeordnet eingelagert.

Gleich bei der Besteigung des Stimberges von dem Dorfe Oer aus hat man Gelegenheit, diese Gesteinszusammensetzung zu beobachten. Anfänglich bis an den Fuss der eigentlichen Kuppe des Berges kommt man über mergelige Schichten, die denjenigen von Recklinghausen äusserlich gleichen und in der That auch mit ihnen, wie die organischen Einschlüsse beweisen, gleichalterig sind. Weiterhin betritt man den Sand, welcher die ganze Kuppe des Stimberges bildet. In der Nähe des Gipfels sieht man mehrere Bänke eines rauhen, nicht sehr festen Sandsteins hervortreten. Auch der ebene Gipfel des Berges wird von einer solchen Sandsteinbank gebildet. Ueberall liegen plattenförmige Stücke von braunem Eisensandstein an der Oberfläche umher. Dieser Eisensandstein, den wir auch ausserhalb der Haard in dem Bereiche der sandigen Kreidegesteine fast überall antreffen werden, besteht aus Quarzkörnern, die durch ein Bindemittel von Eisenoxydhydrat zu einem ziemlich festen Gestein verkittet werden. Nirgends bildet dieser Eisensandstein

zusammenhängende Schichten, sondern stets nur einzelne lose in dem Sande steckende Platten oder Knollen von unregelmässiger Begrenzung. Zuweilen, wie namentlich in der Gegend von Dülmen, erscheint auf den Aussenflächen der Concretionen das Eisenoxydhydrat in reinerer Form als glänzender brauner Glaskopf. Die zolldicken Platten des Eisensandsteins werden auf die scharfe Kante gestellt zum Pflastern der Flurplätze in einem grossen Theile Westphalens benutzt und die grösseren 3 bis 6 Zoll dicken und 8 bis 12 Quadratfuss messenden plattenförmigen Stücke dienen in den Umgebungen der Haard und namentlich auch der östlich von Haltern gelegenen Borkenberge zum Einzäunen der Gärten und Höfe.

Dass übrigens der Eisensandstein wirklich in dem Sande ursprünglich gebildet worden ist und nicht etwa, wie man nach dem gewöhnlichen Umherliegen der Bruchstücke an der Oberfläche vermuthen könnte, erst später in denselben gelangt sei, erkennt man mit Sicherheit aus dem gelegentlichen Vorkommen der für den Sand der Haard bezeichnenden Versteinerungen, wie namentlich des *Pecten muricatus*, auf den Begrenzungsflächen der Platten.

Die Sandsteinbänke sieht man noch viel deutlicher in dem nördlichen Theile der Haard aufgeschlossen. In mehreren kleinen Steinbrüchen, die in einem niedrigen Hügelzuge östlich von einem hart an der Landstrasse gelegenen einzelnen Hause eröffnet worden sind, sieht man die Bänke mit geringer Neigung in einer Mächtigkeit von 2 bis 3 Fuss entblösst. Der lose gelbe Quarzsand, welcher die Bänke umschliesst, enthält zahllose verkieselte Bruchstücke und einzelne vollständige Exemplare von drei Muschelarten, nämlich: *Pecten quadricostatus*, *Pecten muricatus* und *Pinna quadrangularis*. Bei dem Abteufen eines Brunnens neben dem genannten an der Landstrasse gelegenen Hause, welcher 150 Fuss in losem gelbem Quarzsande niedergebracht ist, wurden auch einzelne Sandsteinbänke angetroffen.

Die Knollen von Quarzfels endlich, deren als eines regelmässigen Gliedes bei der Zusammensetzung der Hügelgruppe schon vorher Erwähnung geschah, sind über die ganze Haard verbreitet. Da sie ein sehr geschätztes, über einen grossen Theil des umgebenden Flachlandes bis Bochum, Hamm u. s. w. verführtes Wegebau-Material liefern, so hat man zu ihrer Gewinnung einen grossen Theil der Oberfläche der Haard um-

gewühlt und diese Arbeiten dauern noch gegenwärtig an mehreren Punkten fort. Die fraglichen Knollen liegen nämlich zwar getrennt, aber lagenweise neben einander, meistens nur 2 bis 4 Fuss unter der Oberfläche in dem losen gelben Sande. Die Knollen sind faust- bis kopfgross, mannichfaltig gestaltet, meistens platt gedrückt und an dem Umfange glatt zugerundet. Auf dem frischen Bruche erkennt man zwar, dass ihre Masse aus Quarzkörnern, die durch Kieselerde mit einander verkittet werden, besteht, häufig ist aber diese Zusammensetzung verwischt und das Ganze erscheint als eine homogene Quarzmasse. Die Form der Knollen, wie auch ihr Vorkommen, erweist in gleicher Weise, dass sie sich ganz ähnlich wie die Feuersteinnieren in der weissen Kreide durch Zusammenziehung gallertartig ausgeschiedener Kieselerde zur Zeit der Ablagerung der Sandschichten gebildet haben. Für diese Entstehung spricht auch die Art, wie sie gar nicht selten Exemplare von *Pecten quadricostatus* und *Pecten muricatus*, die wie in einen Teig halb in die Quarzmasse eingebettet liegen, umschliessen.

Nach dieser Betrachtung der verschiedenen an der Zusammensetzung der Hügelgruppe Theil nehmenden Gesteine wird noch die nähere Altersbestimmung der ganzen Schichtenfolge übrig sein. Was nun zunächst die Ermittlung betrifft, in welche Gruppe der Kreideformation (abgesehen von der Beziehung zu den benachbarten Kreideschichten Westphalens) dieselbe gehört, so giebt im Gegensatz zu der bisher über diesen Punkt herrschenden Verschiedenheit der Ansichten *) die blosse Betrachtung der organischen Einschlüsse ein völlig sicheres Ergebniss.

Folgende Arten von Versteinerungen sind mir theils durch eigene Beobachtungen an Ort und Stelle, theils durch Vergleichung der BECKs'schen Sammlung mit Sicherheit aus der Haard bekannt geworden:

*) A. ROEMER (Verst. des Nordd. Kreidegeb. S. 127) rechnet die Haard zum Quadersandstein, hält jedoch nach dem unbestimmten Charakter der wenigen ihm bekannten Versteinerungen auch ein jüngeres Alter, etwa dasjenige der weissen Kreide, für möglich. BECKs kommt in seinem Berichte zu dem Schlusse, dass die sandigen Schichten der Haard dem unteren Quadersandstein angehören. Am nächsten kommt GEINITZ (Das Quadersandsteingebirge in Deutschland S. 24) der richtigen Altersbestimmung, wenn er sie seinem „oberen Quader“ zurechnet.

- 1) *Credneria* sp.? ein unvollständiges specifisch nicht näher bestimmbares Bruchstück eines Blattes.
- 2) *Exogyra laciniata* GOLDF. Gross und völlig normal ausgebildet.
- 3) *Pecten quadricostatus* SOW.
- 4) *Pecten muricatus* GOLDF.
- 5) *Pinna quadrangularis* GOLDF.
- 6) *Inoceramus cancellatus* GOLDF.
- 7) *Trigonia aliformis* PARK.
- 8) *Pholadomya caudata* A. ROEM. (*Corbula aequivalvis* GOLDF.)
- 9) *Chama costata* A. ROEM.
- 10) *Terebratula alata* LAM.
- 11) *Turritella sexlineata* A. ROEM.
- 12) *Callianassa Faujasii* EDWARDS.

Alle diese Arten, etwa mit Ausnahme der auf diese Lokalität beschränkten *Pecten muricatus* und *Chama costata*, sind mehr oder minder entschieden dafür beweisend, dass die sandigen Schichten der Haard der weissen Kreide im Alter gleich stehen. Keine derselben widerspricht dieser Annahme. *Exogyra laciniata*, *Phaladomya caudata* und *Callianassa Faujasii* zählen sogar zu den verbreitetsten und bezeichnendsten organischen Formen der als Aequivalente der weissen Kreide im nördlichen Deutschland verbreiteten mergeligen Ablagerungen („Oberer“ und „unterer Kreidemergel“ A. ROEMER's).

Wenn demnach die Altersstufe im Allgemeinen als fest bestimmt gelten kann, so entsteht jetzt noch die Frage, wie verhalten sich die sandigen Schichten der Haard zu den benachbarten Kreidebildungen Westphalens, deren Alter vorher als gleichfalls der weissen Kreide entsprechend ermittelt wurde, namentlich zu den kalkigsandigen Gesteinen der Baumberge, zu den kreideähnlichen weissen Kalkschichten von Ahaus, Stadtlohn, Südlohn u. s. w., und zu den sandigen Mergeln von Recklinghausen? Wenn bei der Entscheidung der ersteren Frage nach der Altersstufe im Allgemeinen die organischen Einschlüsse den Ausschlag geben, so werden sie für die Lösung dieser zweiten Frage fast ganz ohne Werth sein. Hier kann vielmehr nur die Prüfung der Lagerungsverhältnisse ein Ergebniss liefern.

Von den kurz vorher genannten Gesteinen, deren Altersverhältniss näher zu bestimmen wäre, grenzen nur die Mergel

von Recklinghausen an die sandigen Gesteine der Haard an und nur gegen diese wird sich daher auch das Lagerungsverhältniss direct bestimmen lassen.

Schon früher wurde erwähnt, dass die den flachen Hügelzug von Recklinghausen zusammensetzenden sandigen Kalkmergel auch in dem südlichen Theile der Hügelgruppe der Haard vorkommen und hier namentlich am südlichen Fusse des Stimberges beobachtet werden. An der Oberfläche sind jedoch nirgends die Lagerungsverhältnisse der Mergel zu den sandigen Gesteinen der Haard deutlich zu erkennen, dagegen hat eine Reihe von Schurfarbeiten, die im Jahre 1848 zur Aufklärung dieses Verhaltens auf Veranlassung des Königl. Bergamts zu Bochum ausgeführt wurden, ein ganz bestimmtes Ergebniss geliefert *). Verschiedene Schächte und Bohrlöcher, welche ganz im Bereiche der sandigen Gesteine der Haard zwischen den als Haidberg und Scharpenberg auf der Generalstabskarte verzeichneten Erhebungen östlich von der Landstrasse niedergebracht wurden, haben nämlich überall eine Ueberlagerung des Mergels durch den gelben Sand erwiesen. Auch bei der Anlage eines Brunnens neben dem an der Landstrasse gelegenen Wirthshause von Timpeler wurde der Mergel unter einer 35 Fuss mächtigen Bedeckung von gelbem Sande angetroffen. Mit diesem Ergebnisse steht nun auch das durchgängig in der Gegend von Recklinghausen herrschende Einfallen des Mergels gegen Norden, so wie der Umstand im Einklange, dass allgemein bei dem Vorgehen von den Rändern des Münsterschen Busens gegen dessen Mitte immer jüngere Glieder des Kreidegebirges aufeinander folgen **).

*) Eine Abschrift des Berichtes des die Ausführung leitenden Beamten Herrn HILGENSTOCK über diese Schurfarbeiten befindet sich in der Sammlung geognostischer Materialien des rheinischen Oberbergamts in Bonn und ist in dem Verzeichnisse der genannten Materialien sub No. 631 verzeichnet.

**) Mit Rücksicht auf die Ungewissheit, welche bis in die neueste Zeit in Betreff des Lagerungsverhältnisses der Mergel von Recklinghausen zu dem Sande der Haard geherrscht hat, verdient es besonders hervorgehoben zu werden, dass v. DECHEN schon vor einer langen Reihe von Jahren die richtige Ansicht, gegründet auf die Anschauung des allgemeinen Verhaltens der betreffenden Gesteine, entschieden aussprach. Vergl. NÖGGERATH's Rheinl. und Westphalen Bd. II. S. 198.

Wenn demnach die sandigen Gesteine der Haard jünger sind als die Mergel von Recklinghausen, so werden sie auch jünger sein als die Schichtenfolge der Baumberge und als die kreideähnlichen Kalke von Ahaus und Stadtlohn, da früher nachgewiesen wurde, dass alle diese petrographisch verschiedenen Bildungen sich im Alter wesentlich gleich stehen müssen. Uebrigens wird in Betreff der die Baumberge zusammensetzenden Gesteine dieses Verhalten auch noch bestimmter durch ihre Lage gegen sandige, mit denen der Haard augenscheinlich gleichalterige Gesteine auf der Westseite der Hügelgruppe der Baumberge erwiesen.

Fragt man, welche Bildungen in anderen Gegenden von Deutschland sich etwa mit den die Haard zusammensetzenden Gesteinen am nächsten vergleichen lassen, so fällt sogleich die Verwandtschaft mit den Kreidegesteinen der Aachener Gegend auf. Die aus losem gelbem Sande mit eingelagerten dünnen Bänken eines versteinerungsreichen sandigen Kalksteins bestehende Schichtenfolge, welche den Aachener Wald und den Luisberg zusammensetzt, ist petrographisch und paläontologisch derjenigen der Haard sehr ähnlich. Die fossilen Faunen beider Schichtenfolgen kommen nicht blos in sofern überein, dass sie ein der weissen Kreide wesentlich gleich stehendes geognostisches Niveau bezeichnen, sondern solche nicht überall in der weissen Kreide verbreitete gemeinsame Arten wie *Exogyra luciniata*, *Pholadomya caudata* und *Turritella sexlineata*, begründen noch eine besondere Uebereinstimmung.

Die Hohe Mark.

Nur durch das schmale Flussthal davon getrennt liegt auf der nördlichen rechten Seite der Lippe eine ähnliche Hügelgruppe der Haard gegenüber. Dieselbe führt in ihren ansehnlichsten nordwestlich von Haltern gelegenen Erhebungen, die übrigens auch nur wenige hundert Fuss betragen, den Namen der Hohen Mark und lässt sich mit allmählig abnehmender Höhe als ein flaches Plateau, das gegen Norden und Osten durch tiefer liegende ganz ebene Heide- und Moorflächen von grosser Ausdehnung begrenzt wird, in der Richtung gegen Norden über die Dörfer Klein-Reken und Gross-Reken verfolgen. Diese ganze Erhebung hat denselben dünnen, sandigen, äusseren Cha-

rakter wie die Haard und in gleicher Weise theilt sie auch, wie sich gleich zeigen wird, im Wesentlichen deren geognostische Zusammensetzung.

Am meisten nähert sich der Haard ein bis dicht an die Lippe herantretender südöstlicher Vorsprung der Hohen Mark, welcher die Benennung „der Annaberg“ führt. Die ganze Oberfläche dieses vorspringenden Hügels ist mit unzähligen kleinen Gruben durchwühlt, indem man hier vorzugsweise das vortreffliche, auf der nahen Lippe mit Leichtigkeit verschiffte Wegebau-Material der losen Quarzfelsknauern gewinnt, welches wir schon in der Haard kennen gelernt haben. Die weissen nur faust- bis kopfgrossen, sehr mannigfaltig unregelmässig gestalteten Knauern oder Nieren von Quarzfels liegen hier in ganz ähnlicher Weise, wie in der Haard, lose in einem gelben Quarzsande. Sie bilden eine einzige, je nach den verschiedenen Punkten in 4 bis 20 Fuss unter der Oberfläche angetroffene Lage, welche offenbar der sonst kaum bemerkbaren Schichtung des Sandes entspricht. Der die Knauern einschliessende Sand ist gelb, eisenschüssig und zeigt, obgleich mit dem Spaten zu graben, doch einen solchen Zusammenhalt, dass die senkrechten Wände der in ihm angelegten, bis 20 Fuss tiefen, offenen Gruben mit Festigkeit stehen. Die Quarzfelsknauern führen dieselben Versteinerungen wie diejenigen der Haard, nämlich *Pecten quadricostatus*, *Pecten muricatus* und *Pinna quadrangularis*. Sandsteinbänke, die wir in der Haard dem Sande eingelagert fanden, sind am Annaberge selbst bisher nicht bekannt. Wahrscheinlich würde man aber dergleichen antreffen, wenn der Abhang des Hügels näher untersucht würde, da ganz in der Nähe, in dem Bette der Lippe, eine Sandsteinbank durch Wasserbauten bekannt geworden ist.

Durchaus ähnlich sind die Verhältnisse weiter nördlich in der im engeren Sinne sogenannten Hohen Mark, die man auf dem Wege von dem Dorfe Klein-Reken nach Haltern durchschneidet. Ueberall liegen hier einzelne Quarzfelsnieren und plattenförmige Stücke von schwarzbraunem Eisensandstein umher. Aber auch wirkliche Bänke von Sandstein und von Quarzfels kommen hier vor. In mehreren an dem genannten Wege nahe bei Klein-Beken gelegenen flachen Steinbrüchen sieht man zunächst unter der Oberfläche Knauern von Quarzfels, dann 2 bis 4 Zoll dicke, auf den Begrenzungsflächen mit knolligen oder

zapfenförmigen Auswüchsen bedeckte Platten von Quarzfels und zu unterst eine 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuss mächtige Bank von feinkörnigem Quarzfels dem Sande eingelagert. In einem weiter östlich gelegenen etwas tieferen Steinbruche sind die Verhältnisse im Ganzen übereinstimmend, nur ist die untere Bank von Quarzfels hier durch eine Bank von Sandstein ersetzt. In der Nähe von Lavesum ragt eine 3 bis 4 Fuss mächtige Bank von Quarzfels aus dem Sande hervor und zahlreiche einzelne Blöcke von Quarzfels liegen an der Oberfläche umher. An allen diesen Stellen sind übrigens die genannten drei Versteinerungsarten häufig.

Auf der ganzen öden und unfruchtbaren Strecke von Lavesum bis Gross-Reken bleibt nun die Zusammensetzung der Erhebung der bisher beschriebenen durchaus ähnlich. Ueberall sieht man auf der Oberfläche des kaum mit Vegetation bedeckten oder ganz nackten Sandes Quarzfelsknollen, plattenförmige Stücke von Eisensandstein und nicht selten Bruchstücke von *Pecten quadricostatus* umherliegen. Noch in ganz geringer Entfernung östlich von Ost-Reken habe ich solche, denen des Annaberges durchaus gleichende Quarzfelsknollen angetroffen.

Etwas abweichend ist die Zusammensetzung der Erhebung auf ihrer westlichen Seite. Hier wird nämlich in der ganzen Länge des Thales von Klein-Beken der Sand durch Aufnahme eines sparsamen kalkigen Cements zu einem sandigen Mergel, der als Düngemittel verwendet wird und deshalb in vielen Mergelgruben aufgeschlossen ist. Von Klein-Reken bis in die Nähe von Wulfen bildet dieser meistens ganz lockere Mergel beide Gehänge des Thales. Er ist reich an organischen Einschlüssen, von denen folgende sich mit Sicherheit erkennen liessen: *Terebratula alata*, *Exogyra laciniata*, *Pecten quadricostatus*, *Chama costata*, *Belemnitella quadrata* und *Callianassa Faujasii*. Diese fossile Fauna beweist ein wesentlich mit demjenigen des Sandes übereinstimmendes Alter. Wahrscheinlich unterteufen die Schichten des sandigen Mergels den reinen die Quarzfelsknollen einschliessenden Sand. Auch östlich von Wulfen bei Lippamsdorf ist dieser Sandmergel nach BECKS noch vorhanden. Westlich von dem Thale von Klein-Reken ist das Dorf Lembeck mit seiner fruchtbaren nächsten Umgebung auf diesem Sandmergel gelegen und auch zwischen Lembeck und Rhade tritt derselbe mit den bezeichnenden Versteinerungen noch an einem einzelnen Punkte hervor.

Der gleiche Mergel ist ferner in den Umgebungen des Dorfes Heiden verbreitet. Südöstlich von dem Dorfe am Wege nach Klein-Reken wird derselbe durch eine grosse Mergelgrube aufgeschlossen und ebenso hat man ihn bei der Anlage eines Brunnens in unmittelbarer Nähe des Dorfes durchsunken. Auch nördlich von Heiden in der Bauerschaft Nordick liegen alte Mergelgruben, in welchen man Bruchstücke von *Pecten quadricostatus* sammeln kann.

Die Gegend von Borken.

Noch weiter gegen Norden ist der Mergel in dieser Richtung nicht weiter ausgedehnt, denn hier erhebt sich nordöstlich von Borken der 80 bis 100 Fuss über die Niederung ansteigende Lünsberg*), der nur aus losem gelbem Sande mit platten- und röhrenförmigen Stücken von schwarzbraunem Eisen sandstein und einzelnen Bruchstücken von *Pecten quadricostatus* besteht.

Dagegen sind aber wieder in der näheren Umgebung der Stadt Borken mergelige Schichten der gleichen Art bekannt. Eine halbe Stunde südlich von der Stadt befinden sich in der Bauerschaft Grütlohn in einem kleinen Gehölze mehrere Mergelgruben, in welchen bis zu einer Tiefe von 10 bis 12 Fuss wagerechte Schichten eines schiefrigen gelben Sandmergels von geringem Zusammenhalt anstehen. Der Mergel enthält hier dieselben Versteinerungen wie in dem Thale von Klein-Reken. *Ostrea sulcata***) und *Exogyra laciniata* sind die häufigsten Arten. Ausserdem wurden Fragmente von *Pecten quadricostatus*, von einem nicht näher bestimmbar dickschaligen *Inoceramus* und von *Belemnitella quadrata* beobachtet. Von mehr kalkiger Natur sind Gesteine, welche auf dem Wege von Borken

*) Auf der Generalstabkarte ist diese Hügelgruppe als „die Berge“ bezeichnet, und die Benennung Lünsberg nur einem einzelnen Hügel in derselben beigelegt.

**) Die Exemplare von *Ostrea sulcata* gleichen in jeder Beziehung völlig solchen aus dem Kreidemergel von Gehrden bei Hannover, aus welchem BLUMENBACH die Art zuerst beschrieben hat und dessen fossile Fauna überhaupt näher mit derjenigen unserer sandigen Schichtenfolge übereinstimmt, als diejenige irgend einer anderen Bildung im nordwestlichen Deutschland.

nach Raesfeld angetroffen werden. Etwa $\frac{1}{2}$ Stunde von letzterem Orte wird in flachen Gruben ein bläulichgrauer, versteinungsloser, kieseliger Kalkstein gebrochen. Ein diesem letzteren durchaus ähnliches Gestein ist auch auf der Grenze der zusammenstossenden Besitzungen der Bauern Maas und Paus gekannt. Dagegen findet sich wieder $\frac{1}{4}$ Stunde südlich von dieser letzteren Stelle auf dem Grunde des Bauern Meiring ein ächter Quarzfels. Derselbe kommt in fussgrossen Knollen, welche lagenweise von losem Sande umschlossen werden, ganz in der Weise wie in der Haard und Hohen Mark vor.

Endlich sind nach BECKs in dem offenen Felde, welches unmittelbar auf der Südseite der Stadt Borken beginnt, früher Gruben eröffnet gewesen, in welchen lose kugelige oder ellipsoide Blöcke von Kalkstein von 1 bis 4 Kubikfuss Grösse lagenweise im Sande liegend gegraben wurden.

Bevor wir die Betrachtung der zwischen Borken und der Lippe liegenden Gegend ganz verlassen, ist noch eines Kreidegesteins Erwähnung zu thun, dessen Altersverhältniss zwar noch nicht hinreichend festgestellt ist, welches jedoch schon durch den Ort seines Vorkommens ein besonderes Interesse in Anspruch nimmt. An der Strasse von Haltern nach Wesel erhebt sich zwischen den Orten Wulfen und Schermbeck der Boden zu einem flachen Plateau, welches den Namen der Rüster Mark führt. Die Oberfläche dieses Plateaus ist bis zu ansehnlicher Tiefe mit weissem Rheinkies bedeckt und das unterliegende Gestein auf dem Plateau selbst nirgends aufgeschlossen. Dagegen ist an dem östlichen Abfalle des Plateaus jene Unterlage durch mehrere 20 bis 25 Fuss tiefe Steinbrüche aufgeschlossen. In einem röthlichen Sande sieht man hier wagerechte Bänke eines ganz losen und zerreiblichen Sandsteins, der mit unzähligen Steinkernen eines Venus-ähnlichen Zweischalers erfüllt ist, eingelagert. Wenn gleich der Mangel deutlich erhaltener organischer Einschlüsse die ganz sichere Altersbestimmung dieser sandigen Schichten unthunlich macht, so ist doch nach der petrographischen Beschaffenheit kaum zu bezweifeln, dass wir es auch an dieser dem Rheine genäherten Stelle, noch mit Gesteinen von wesentlich gleichem Alter wie die sandige Schichtenfolge der Haard zwischen Recklinghausen und Haltern zu thun haben.

In der Gegend nördlich von Borken sind bisher nur Spu-

ren der obersten sandigen Abtheilung des westphälischen Kreidegebirges bekannt geworden. Es finden sich dieselben sämmtlich auf der östlichen Seite der Hügelzüge von kreideartigem weissem Kalk.

In der Nähe von Stadtlohn hat man früher an einer kleinen etwa $\frac{3}{4}$ Stunden südlich von der Stadt gelegenen Anhöhe einen zum Strassenpflaster in Stadtlohn verwendeten grauen Quarzfels gewonnen und noch jetzt bezeichnen einige flache halb verschüttete Gruben die Stelle, wo dieses geschehen. Ferner sind solche quarzige Gesteine in der Nähe von Ahaus bekannt. Auf der sandigen Anhöhe, welche die Kapelle der Gemeinde Amelen trägt, liegen plattenförmige Stücke von Eisensandstein und von grauem Quarzfels, ganz solchen der Haard und der Hohen Mark gleichend, umher, und von dieser Stelle nimmt ein fast eine halbe Meile breiter sandiger Streifen seinen Anfang, aus welchem einzelne sandige Anhöhen hervortreten, die Bänke von Sandstein einschliessen.

Auch noch weiter östlich von Ahaus, auf dem rechten Ufer der Dinkel, sind sandige Gesteine gleichen Alters gekannt. Sobald man aus dem Thale des genannten Flusses gegen den die Wersche genannten nordwestlichen Vorsprung der Baumberger Hügelgruppe ansteigt, so trifft man alsbald mehrere Gruben an, in welchen faust- bis kopfgrosse Knollen von grauem Quarzfels, die früher als Pflastersteine für die Stadt Ahaus gewonnen wurden, in einem thonigen Sande lose inne liegen.

Auch auf der linken Seite der Dinkel sind an einem einzelnen Punkte, bei der Düsteren Mühle nämlich, Gesteine der gleichen Abtheilung aufgeschlossen. Es wird hier ein *Belemnitella quadrata* und *Ostrea sulcata* führender sandiger Mergel in mehreren Mergelgruben gegraben. Einen ganz ähnlichen Mergel hat BECKS bedeutend weiter südlich in der Nähe von Gescher an dem von Musholt kommenden Bache angetroffen.

Die Gegend von Coesfeld und Dülmen.

Eine ansehnliche Verbreitung besitzen die sandigen Gesteine der betrachteten obersten Abtheilung in der Gegend zwischen Coesfeld und Dülmen. Sie bedecken hiernächst grosse Flächen in der westlich und südwestlich von Coesfeld ausgedehnten Ebene. In der westlich von Coesfeld gelegenen Bauerschaft Stockum gräbt man an mehreren Stellen grosse

nierenförmige Knauern von Quarzfels aus einem gelben oder bräunlichen Sande, dessen Alter das Vorkommen von *Pecten quadricostatus* bestimmt genug bezeichnet. Platten- und röhrenförmige Stücke von dunkelbraunem Eisensandstein, in denen gelegentlich ein Exemplar von *Pecten quadricostatus* oder von *Pecten muricatus* gefunden wird, werden von dem Sandsteine ebenfalls umschlossen. In der weiten ebenen grösstentheils unfruchtbaren Fläche der Bauerschaft Flaamschen wird ein demjenigen von Klein-Reken ganz ähnlicher Sandmergel an vielen Stellen aus dem Sande hervorragend angetroffen. So fand ich ihn an mehreren Stellen auf dem Wege von Coesfeld nach Gross-Reken, wo er auch zahlreiche Bruchstücke von *Pecten quadricostatus* umschliesst. Auch näher bei Lette sind Gesteine der sandigen Schichtenfolge bekannt. Auf der Besitzung des Bauern Heitkamp, $\frac{1}{4}$ Stunde westlich von Lette, werden platte Knauern von Quarzfels gegraben. Nicht zweifelhaft ist ferner, dass auch gewisse westlich und südwestlich von Lette gelegene nackte oder sparsam mit Heidekraut bedeckte Sandhügel der gleichen Schichtenfolge angehören. Denn wenn man auch in dem losen ochergelben Sande, aus welchem diese Hügel zusammengesetzt sind, anstehende Schichten festen Gesteins nicht kennt, so sind doch die häufig von dem Sande umschlossenen platten- und röhrenförmigen Stücke von Eisensandstein, in welchen zuweilen ein Exemplar von *Pecten muricatus* oder *Pecten asper* sich eingebacken findet, für jene Altersbestimmung entscheidend. Es gilt das Gesagte im Besonderen von dem Hünsberge, von den Hügeln bei der Flaamschen Klus, dem Homberg und dem Strucker Homberg.

Noch ausgedehnter als die bisher beschriebene ist diejenige Partie sandiger Gesteine, welche sich zwischen den Orten Lette, Dülmen und Seppenrade ausbreitet. Dieselbe bildet ein niedriges fast ebenes Plateau, welches gegen Osten durch das Thal des Kloster-Baches und des Stever-Flusses begrenzt wird und sich merkbar über dieses erhebt, gegen Süden aber bei Seppenrade ziemlich plötzlich in das Flachland abfällt.

Das nordwestliche Ende dieser Partie reicht bis dicht vor Lette. Kaum einen Büchschuss weit südlich von dem unweit Lette gelegenen Hofe Herdger werden in einer Heidefläche in mehreren Gruben grosse Quarzfelsknollen gegraben. Dieselben bilden eine Lage in grauem Quarzsande und sind

8 Fuss hoch von demselben bedeckt. Nicht selten schliessen sie Versteinerungen ein und namentlich wurden bemerkt: *Trigonia alaeformis*, *Ostrea vesicularis*, *Cyprina* sp.? und *Callianassa Faujasii*. Mehrere ganz ähnliche Gruben finden sich etwa $\frac{1}{4}$ Stunde weiter südöstlich auf dem Grunde des Bauern Rües-camp in einer „die Welt“ genannten Heide. Der Quarzfels ist hier noch fester und blaugrau von Farbe, übrigens aber das Vorkommen dem vorher beschriebenen ganz ähnlich.

In den Umgebungen von Dülmen ist durch mehrere Steinbrüche ein festes Gestein aufgeschlossen, welches theils durch seine technische Verwendung als Baumaterial, theils durch seinen Reichthum an wohl erhaltenen organischen Resten bekannt ist. Es ist ein blaugrauer, sehr fester, kalkiger Sandstein, der oft in sandigen Kalkstein übergeht. Nur selten bildet dieses Gestein zusammenhängende Bänke, sondern meistens grosse getrennte Knauern, die in mehreren nahezu wagerechten Lagen übereinander lose in gelblichem Sande liegen. Folgende Arten von Versteinerungen, von denen die der Lokalität eigenthümlichen durch GOLDFUSS und A. ROEMER beschrieben worden, sind aus diesem Gesteine von Dülmen bekannt geworden:

- 1) *Ostrea armata* GOLDF.*).
- 2) *Exogyra laciniata* GOLDF.
- 3) *Pinna quadrangularis* GOLDF.
- 4) *Inoceramus Crispisii* MANT.**).
- 5) *Inoceramus cancellatus* GOLDF., Hauptform, und die als
- 6) *Inoceramus Lingua* von GOLDFUSS beschriebene Varietät.
- 7) *Cucullaea glabra* SOW.
- 8) *Cucullaea rotundata* A. ROEM.
- 9) *Crassatella arcacea* A. ROEM.
- 10) *Trigonia alaeformis* SOW.
- 11) *Pholadomya caudata* A. ROEM. (*Corbula aequivalvis* GOLDF.)

*) Diese Art ist neuerlichst auch in sehr schönen über 6 Zoll langen Exemplaren bei einem Wegebau unfern Lette vorgekommen. Exemplare von dort habe ich in der Sammlung des Gymnasiums in Coesfeld und in derjenigen des Herrn v. STROMBECK in Braunschweig gesehen.

**) Das grosse als Steinkern erhaltene Exemplar von Dülmen, welches GOLDFUSS Taf. CXII. Fig. 4 abbildet, gehört in der That hierher und wird mit Unrecht von D'ORBIGNY (*Pal. Franc. Ter. Crét. Vol. III. 517. t. 411.*) zum Typus einer eigenen Art *Inoc. Goldfussianus* erhoben. Vergl. F. ROEMER Kreidebildungen von Texas S. 57.

- 12) *Goniomya designata* AG. (*Lysianassa designata* GOLDF.)
- 13) *Natica acutimargo* A. ROEM.
- 14) *Belemnitella quadrata* D'ORB.
- 15) *Nautilus elegans* SOW.
- 16) *Ammonites bidorsatus* A. ROEM.
- 17) *Scaphites inflatus* A. ROEM.
- 18) *Scaphites binodosus* A. ROEM.
- 19) *Callianassa Faujusi* EDW.
- 20) *Istieus gracilis* (MÜNSTER) AG. *)

Von den vorstehend aufgezählten Arten kommen die meisten nur sparsam vor oder sind nur in einzelnen Exemplaren beobachtet worden. Häufig sind nur die folgenden: *Exogyra laciniata*, *Inoceramus Cripsii*, *Corbula aequivalvis* und *Callianassa Faujusi*. Es genügen schon diese letzteren, um einerseits die Stellung der Schichten von Dülmen in die oberste Abtheilung der Kreideformation zu rechtfertigen, und um andererseits auch das besondere Gleichstehen derselben mit denjenigen der Haard und der Hohen Mark bei Haltern zu erweisen. Von den übrigen Arten unterstützen auch noch *Pinna quadrangularis*, *Inoceramus cancellatus*, *Trigonia alaeformis* Sow. und *Belemnitella quadrata* als gemeinsame Arten die Gleichstellung der Schichten von Dülmen mit den bisher beschriebenen Gesteinen der oberen sandigen Abtheilung.

Die sandige Beschaffenheit des Bodens und das orographische Verhalten als eines Plateaus in den Umgebungen von Dülmen hält in südöstlicher Richtung bis nach Seppenrade hin an und auch das feste, sandigkalkige, graue Gestein tritt an einigen Stellen zwischen jenen beiden Orten zu Tage. Deutlich aufgeschlossen sieht man das letztere aber erst wieder dicht bei Seppenrade. Am nördlichen Eingange des Dorfes befindet sich ein grosser, im Herbste 1852 zur Gewinnung von Chaussee-Baumaterial in lebhaftem Betriebe befindlicher Steinbruch, der folgendes Profil wagerechter Schichten erkennen liess:

*) Das der von AGASSIZ gegebenen Beschreibung und Abbildung dieses Fisches zu Grunde liegende Original-Exemplar wurde nach einer in seinem Berichte mitgetheilten Bemerkung von BECKS bei Dülmen gefunden und von ihm dem Grafen MÜNSTER im Jahre 1836 mitgetheilt. Aus den Baumbergen ist diese Art nicht bekannt.

- 1) $\frac{1}{2}$ Fuss sandige Dammerde.
- 2) 3 Fuss graugelber Sand.
- 3) 1 Fuss eine Lage von flachen aussen gelben Quarzfelsknauern mit *Inoceramus cancellatus*.
- 4) 5 Fuss gelber Sand.
- 5) 3 Fuss Bank von blaugrauem, festem, kalkigem Quarzfels, demjenigen von Dülmen ganz ähnlich.

In einem anderen Steinbruche bei Seppenrade sind *Exogyra laciniata*, *Inoceramus Cripsii* und *Callianassa Faujasii* vorgekommen, so dass also auch in paläontologischer Beziehung die Gesteine von Seppenrade mit denen von Dülmen ganz übereinkommen.

Südlich von Seppenrade fehlt es an deutlichen Aufschlüssen, allein nach der sandigen Beschaffenheit des Bodens zu schliessen, setzt die gleiche Schichtenfolge auch jenseits des Plateaus südlich von Seppenrade noch eine Strecke weiter bis in die Nähe von Olfen fort.

Die Borkenberge.

An die Betrachtung der Gegend von Seppenrade schliesst sich naturgemäss die Beschreibung der Hügelgruppe der Borkenberge, welche zwischen Seppenrade und Haltern in einer Längenerstreckung von fast 1 Meile sich ausdehnt. Dieselbe besteht aus mehreren neben einander gruppierten kleinen Hügelzügen, welche trotz ihrer unbedeutenden Höhe, die an den höchsten Punkten kaum mehr als 150 Fuss betragen mag, dennoch wegen der scharf geschnittenen Umrisse ihrer Gipfel und bei der völligen Ebenheit der nördlich vorliegenden Moor- und Heideflächen schon von Weitem, und namentlich von Norden aus gesehen, als eine auffallende Erhebung des Bodens sich ankündigt. Die Oberfläche der die Hügelgruppe zusammensetzenden einzelnen Hügel ist, mit Ausnahme eines kleineren Theils, welchen man in den letzteren Jahren mit Kiefern zu bepflanzen angefangen hat, ganz kahl. Ueberall steht ein gelblichgrauer, zuweilen lebhaft ochergelber, loser Quarzsand zu Tage. Das einzige sichtbare feste Gestein sind Stücke von dunkelbraunem Eisensandstein, dem schon mehrfach früher erwähnten Gestein, welches aus Quarzkörnern, die durch ein reichliches Bindemittel von Eisenoxydhydrat verkittet sind, besteht. Nirgends ist dieses

Gestein so häufig als in den Borkenbergen. In unzähligen platten- und röhrenförmigen Stücken liegt es an der Oberfläche umher. An einigen Stellen wird dasselbe Gestein auch gegraben und hier hat man Gelegenheit es an der Stätte seiner ursprünglichen Bildung zu sehen. Man erkennt hier, wie die Platten und Röhren in ganz unregelmässiger Weise dem Sande inneliegen und wie sie durch das Zusammenziehen des Eisenoxydhydrats in dem Sande selbst entstanden sein müssen. Die Platten sind oft 4 bis 5 Fuss lang und 2 bis 4 Zoll dick und werden in den benachbarten Ortschaften, namentlich in Hullern, zur Einfriedigung von Gärten und Hofräumen benutzt. Die Röhren sind oft auffallend regelmässig, Geschützröhren ähnlich, und haben bei mehreren Fuss Länge einen Durchmesser von 5 bis 8 Zoll. Die innere Höhlung pflegt mit losem Sande erfüllt zu sein. Ausser diesen platten- und röhrenförmigen Gestalten erscheint der Eisensandstein aber auch in ganz unregelmässigen knolligen und verschiedentlich gestalteten Stücken. Sandsteinbänke und Quarzfelsknauern, wie sie in der nahen Haard und der Hohen Mark angetroffen werden, sind in den Borkenbergen nirgends bekannt, aber freilich ist ihre völlige Abwesenheit dadurch keinesweges bewiesen, indem es in der ganzen Hügelgruppe an grösseren tiefer einschneidenden Aufschlüssen fehlt. Uebrigens kann es trotz der Abwesenheit der Sandsteinbänke und Quarzfelsknollen nicht zweifelhaft sein, dass die Borkenberge derselben sandigen Abtheilung der Kreideformation wie die Haard und die Hohe Mark angehören. Die Beschaffenheit des Quarzsandes, die Verbreitung des Eisensandsteins und endlich auch das von BECKS beobachtete Vorkommen von Steinkernen nicht näher bestimmbarer, aber auch in der Haard vorkommender Zweischaler sind hierfür völlig beweisend.

In solcher Weise haben wir sandige Gesteine von dem Alter der die Haard zusammensetzenden Schichtenfolge über einen ansehnlichen zwischen Recklinghausen und Ahaus ausgedehnten Flächenraum nachgewiesen. Fast ringsum werden sie von Kreidegesteinen der thonigkalkigen Abtheilung umgeben und bei einem Blicke auf die Karte tritt es als augenscheinlich hervor, dass sie einer und derselben Mulde angehören, deren Ränder und Unterlage durch die Gesteine der ihnen im Alter vorangehenden thonigkalkigen Abtheilung gebildet werden.

Die Erhebung von Cappenberg.

Schliesslich ist nun noch eine Partie sandiger Gesteine zu betrachten, welche mit jener Mulde nicht zusammenhängt, sondern wenigstens an der Oberfläche durch diluviale und alluviale Ablagerungen davon getrennt wird.

Nach dem Orte, in dessen Nähe die deutlichsten Aufschlüsse sich finden, können wir diese Partie als diejenige von Cappenberg bezeichnen, obgleich dieses Schloss keinesweges in der Mitte der Partie gelegen ist.

Im Allgemeinen entspricht auch in dieser Partie der Verbreitung der sandigen Gesteine eine merkliche Erhebung des Bodens, welche sich von Cappenberg bis über Selm hinaus verfolgen lässt, und welche namentlich in dem mit steilem Absturz gegen Süden abfallenden Hügel, welcher das Schloss Cappenberg trägt, sehr bestimmt hervortritt.

Auf dem Wege von Lünen nach Cappenberg durchschneidet man einen Streifen von thonigem Kreidemergel, welcher die Partie von Cappenberg im Süden begrenzt. Durch eine schon früher erwähnte, nahe an der Strasse gelegene Mergelgrube wird dieser Mergel gerade da, wo der Boden sich stärker zu erheben beginnt, aufgeschlossen. Es ist ein grauer an der Luft rasch zerfallender Thonmergel, welcher sich durch seine organischen Einschlüsse, von denen namentlich *Bourgueticrinus ellipticus*, *Marsupites ornatus*, *Asterias quinqueloba* und *Belemnites quadrata* bezeichnend sind, als demjenigen von Recklinghausen und Waltrop gleichstehend erweist. Die unmittelbar nördlich von dieser Stelle ansteigende bewaldete Anhöhe, welche dem von Lünen Kommenden den Anblick des Schlosses Cappenberg entzieht, besteht aus ganz anderen festeren Gesteinen und gehört schon einer aus kieseligen und thonigen Gesteinen bestehenden Schichtenfolge an. Deutlich aufgeschlossen findet man diese Schichtenfolge erst bei Cappenberg selbst. Dicht hinter der nordwestlich von dem Schlosse gelegenen Brauerei befindet sich ein grosser Steinbruch, welcher in einer Höhe von 25 Fuss eine fast wagerechte Schichtenfolge von grauen mit dunkleren Streifen durchzogenen Quarzfelsbänken und dunklen lockeren thonigen Schichten entblösst. Manche Lagen des Quarzfelses erinnern durch die dunklen flammigen Streifen lebhaft an das Aussehen des im nordwestlichen Deutschland regelmässig die Unterlage des Pläners bildenden

Flammenmergels. Freilich ist aber aus dieser petrographischen Aehnlichkeit keine Altersgleichheit zu folgern. Das Alter der Schichtenfolge hinter der Brauerei wird durch *Belemnitella quadrata* und *Inoceramus cancellatus*, welche beide Fossilien in den Bänken von Quarzfels häufig sind, als den sandigen Gesteinen der Haard bei Haltern gleichstehend unzweifelhaft erwiesen. Ausser jenen beiden Fossilien wurde noch eine *Scyphia* (*Sc. Decheni* GOLDF.?) häufig beobachtet.

Zwischen Cappenberg und Selm, bis zu welchem letzteren Orte, wie schon bemerkt wurde, sich ein deutlicher Höhenzug verfolgen lässt, ist eine der so eben beschriebenen ganz gleiche Schichtenfolge nicht weiter bekannt. Hier kommen vielmehr nur einzelne dünne Bänke von Quarzfels oder lose Knauern von Quarzfels in Sand oder grauem Thonmergel liegend vor. In der Nähe des südöstlich von Selm gelegenen Gutes Althof wird an einer Stelle eine 1 bis 2 Fuss mächtige Bank von grauem Quarzfels gebrochen, welche mit ganz schwachem Einfallen gegen Norden einem grauen Thonmergel aufrucht, der seinerseits nach Bohrversuchen bis zu einer Tiefe von 50 Fuss anhält. An einer anderen Stelle bildet der Quarzfels nicht so wohl eine zusammenhängende Bank als vielmehr abgeplattete Blöcke, welche ebenfalls einem grauen Thonmergel aufruchen. An beiden Stellen sind in dem Quarzfels *Inoceramus cancellatus* var. (*I. lingua* GOLDF.) und *Lima canalifera* beobachtet worden. Diese sind auch aus der sandigen Schichtenfolge der Haard bekannt. Eine ganz ähnliche Bank von Quarzfels wie bei Althof ist auch auf dem unweit Selm gelegenen Bauerhofs Ophaus aufgeschlossen. Dieselbe wird hier zunächst von einer schon dem Diluvium angehörenden 8 bis 10 Fuss mächtigen Thonlage und zu oberst von losem Sande bedeckt, welcher einzelne Quarzfelsknauern, ausserdem aber auch Granit-Geschiebe einschliesst. Die Quarzfelsknauern sind grösser als diejenigen der Haard und erreichen eine Grösse von mehreren Kubikfuss. Nördlich von Selm liegt eine „der Steinkuhlenberg“ genannte Anhöhe, auf welcher es zwar gegenwärtig an deutlichen Aufschlüssen fehlt, wo aber einzeln in dem Sande umherliegende Stücke eines sandigen Gesteins die Anwesenheit fester Schichten in der Tiefe sehr wahrscheinlich machen.

Das Vorkommen von festen Quarzfels-Knollen und Bänken beschränkt sich nun aber nicht auf den von Cappenberg bis Selm fortziehenden Höhenzug, der in dem zuletzt erwähnten

Steinkohlenberg seinen nördlichsten Ausläufer hat, sondern dasselbe erstreckt sich auch über einen ansehnlichen Flächenraum in der östlich an den Höhenzug stossenden, ebenen und grossentheils bewaldeten, sandigen Gegend. Die Nachforschungen nach einem für den Strassenbau geeigneten Material haben den Quarzfels hier in den letzten Jahren an vielen Punkten, meistens nur einige Fuss unter der Oberfläche, nachgewiesen. Die bedeutendste Gewinnung des Quarzfelses hat an einem in dem Nierster Holze in der Bauerschaft Ehringhausen gelegenen Punkte stattgefunden. In einem ansehnlichen Steinbruche wird hier eine ganz schwach gegen Norden fallende, 3 bis 5 Fuss mächtige Bank von weissem festem Quarzfels abgebaut, welche auf grauem Thonmergel von unbekannter Mächtigkeit aufrucht und von einem gleichen Mergel in einer Mächtigkeit von 8 Fuss bedeckt wird.

Dicht neben dem in derselben Bauerschaft gelegenen Hofe Steinkuhle wird eine ganz ähnliche, einem grauen Thonmergel eingelagerte, weisse Quarzfelsbank als Pflaster- und Baustein abgebaut. Die Mächtigkeit der Bank beträgt hier 3 Fuss und diejenige des sie bedeckenden Mergels 12 Fuss. Der Quarzfels ist ganz versteinungsleer, aber in dem Mergel fand sich dieselbe fünfkantige Serpula, die auch in der am Wege von Lünen nach Cappenberg gelegenen Mergelgrube bemerkt wurde.

In der Nähe des benachbarten Hofes von Schulze Wischler kommt eine 2 Fuss mächtige Bank von Quarzfels unter ganz ähnlichen Verhältnissen vor. Eigenthümlich ist hier jedoch der Umstand, dass Schwefelkies theils die Schichtflächen des Quarzfelses bedeckend, theils in die Masse desselben eingesprengt in grosser Häufigkeit sich findet. An einer anderen Stelle unweit des genannten Hofes sieht man in einer Sandgrube grosse Knauern von Quarzfels lose und zerstreut in einem ocherfarbigen Sande liegen.

In einer die Pferdekämpfe genannten, ebenfalls noch zur Bauerschaft Ehringhausen gehörigen, ebenen Waldfläche bildet der Quarzfels eine dünne plattenförmige Schicht, die an mehreren Stellen gewonnen und zu Flursteinen benutzt wird. Zu dem letzteren Zwecke ist die Schicht sehr geeignet, weil bei einer geringen Dicke von 2 bis 3 Zoll die Schichtflächen äusserst eben sind und leicht Platten von 15 bis 20 Quadratfuss Grösse gewonnen werden können.

Wenn in solcher Weise die Verbreitung von quarzigen Kreidegesteinen in einem ansehnlichen zwischen den Orten Cappenberg, Selm und Südkirchen ausgedehnten Raume nachgewiesen wurde, so darf gleichzeitig nach den petrographischen und paläontologischen Charakteren auch deren Gleichstehen mit den sandigen Gesteinen der Haard bei Haltern als erwiesen gelten, wenn gleich im Einzelnen der Entwicklung manches Eigenthümliche bemerkt wurde. Dass die quarzigen Schichten mergeligen Bildungen vom Alter der weissen Kreide aufrufen, tritt übrigens in dieser Partie noch ungleich deutlicher als in der Haard hervor.

Uebersicht der Kreidebildungen Westphalens nach ihrer Vertheilung in die verschiedenen Abtheilungen der Formation.

I. Neocom. (Hils A. ROEMER's; „Lower Greensand“ der Engländer.)

- 1) Sandstein des Teutoburger Waldes.
- 2) Sandiger Kalkstein des Gildehäuser Berges bei Bentheim.
- 3) Sandstein von Losser unweit Oldenzaal.
- 4) Thon mit *Thracia Phillipsii* bei Minden.

II. Gault.

- 1) Rother Sandstein mit *Ammonites auritus* bei Neuenheerse im Teutoburger Walde.
- 2) Schwarzer Thon mit Sphärosiderit-Nieren im Bette der Ems und bei der Saline Gottesgabe unweit Rheine.
- 3) Grauer Thon mit dünnen Zwischenlagen von grünem Sandstein und mit Sphärosiderit-Nieren am Rothenberge.

III. Obere Kreide.

A. Turon-Gruppe.

- a. Untere Abtheilung. („*Etage Cénomaniens*“ d'ORBIGNY's.)
 - 1) Grünsand von Essen (Tourtia), zwischen Mühlheim a. d. Ruhr und Stadtberge im Diemel-Thale.
 - 2) Flammenmergel im Teutoburger Walde zwischen der Dörenschlucht und Borgholzhausen.

b. Obere Abtheilung.

3) Pläner mit eingelagerten Grünsandlagen.

B. Senon-Gruppe.

a. Aeltere thonigkalkige Gesteine.

aa. Südlich von der Lippe.

Sandige Mergel des Höhenzuges zwischen Sterkerade und Recklinghausen; Grauer Thonmergel von Castrop, Lünen, Altenderne, Camen u. s. w.

bb. Nördlich von der Lippe.

Mergel mit eingelagerten plattenförmigen Kalksteinbänken der Hügelgruppe von Beckum und Stromberg; der Gegend zwischen Ems und Werse nördlich der Hügelgruppe von Beckum und Stromberg; der Gegend zwischen Ems und Werse einerseits und dem Steverbache andererseits; mergelige und kalkigsandige Gesteine der Baumberge; kalkige Mergel der Hügelgruppe von Haldem und Lemförde; kreideähnlicher weisser Kalk von Graës bei Ahaus, Stadtlohn, Südlohn, Wesecke und Oeding.

b. Jüngere sandige Gesteine.

Gelber Sand mit Quarzfelsknauern und Sandsteinbänken in der Hügelgruppe der Haard, der Hohen Mark bei Haltern und in den Hügeln zwischen Klein-Reken und Borken; grauer kalkiger Sandstein von Dülmen; Thonmergel mit Quarzfelsbänken der Hügelgruppe von Cappenberg.

