

Die Diluvial- und Alluvial-Ablagerungen im Innern des Kreidebeckens von Münster

von

W. von der Marck.

Einleitung.

Nachdem die westfälischen Kreidebildungen durch Herrn Prof. F. Römer eine so gründliche Bearbeitung erfahren haben, möchte es nicht unpassend erscheinen, auch den sie bedeckenden jüngeren Ablagerungen einige Aufmerksamkeit zuzuwenden. Nicht allein die Mächtigkeit und Mannigfaltigkeit dieser Ablagerungen fordert uns zu einer näheren Betrachtung derselben auf, sondern vor allem ihr grosser Reichtum an verschwemmten Petrefacten, welche einst verschiedenen Gebirgssystemen angehört haben. Für den östlichen Theil der norddeutschen Ebene sind derartige Bearbeitungen bereits unternommen, und brauche ich in dieser Beziehung nur an Boll's Geognosie der deutschen Ostseeländer zwischen Eider und Oder (Brandenburg, bei C. Brünslow 1846.), an K. F. Klöden's Versteinerungen der Mark Brandenburg, insonderheit derjenigen, welche sich in den Rollsteinen der südbaltischen Ebene finden (Berlin, bei C. G. Lüderitz 1834), an G. Kade, die losen Versteinerungen des Schanzenberges bei Meseritz¹⁾, an K. G. Zimmermann, die Geschiebe der norddeutschen Ebene und besonders über die Petrefacte, welche sich in dem Diluvialboden der Umgebung Hamburg's finden²⁾, so wie endlich an Girard's neuestes Werk „die norddeutsche Ebene, insbesondere zwischen Elbe und Weichsel, zu erinnern. Für die Niederlande finden wir mehrere diesen Gegenstand behandelnde Aufsätze in den „Verhandeligen uitgegeven door de Commissie belast met het

1) im Programm der Königl. Realschule zu Meseritz v. Jahre 1852.

2) Auszug aus einem Vortrage, gehalten in der General-Versammlung des naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg am 24. Februar 1841.

vervaardigen eener geologische Beschrijving en kaart van Nederland⁴. Te Haarlem bij A. C. Krusemann.

Für Westfalen enthalten die vom verstorbenen Prof. Becks in Münster der obersten Preussischen Bergbehörde in den Jahren 1844, 1845 und 1846 erstatteten Berichte manche hierhin gehörende Mittheilungen; auch haben Fr. Römer in seinen „Kreidebildungen Westfalens“ und H. von Dechen in seiner „geognostischen Uebersicht des Regierungs-Bezirks Arnberg“¹⁾ werthvolle Beiträge zur Kenntniss unseres Diluviums geliefert. Meine eigene Beobachtungen beziehen sich, wie solches füglich nicht anders möglich war, zunächst auf die Umgebung meines Wohnortes, besonders was die Fauna der Diluvialablagerungen betrifft. Die meisten der in den Kies-, Sand- und Mergel-Lagern vorkommenden Versteinerungen besitzen eine so äusserst geringe Grösse, dass ein so genaues Suchen zu ihrem Auffinden nöthig ist, wie sich solches bei flüchtigem Besuch entlegener Gegenden nicht wohl bewerkstelligen lässt. In vielen Fällen muss noch ein Auswaschen der Kieslager durch heftigen Platzregen, so wie eine gerade passende, recht helle Beleuchtung dem angestregtesten Forschen zu Hülfe kommen. Die ganz kleinen Bryozoen und Polythalamien kann man ohnehin nur zu Hause mit Hülfe starker Lupen aus dem gut gewaschenen Mergel oder Kies aussuchen. Auf diese Art ist es denn auch allein erklärlich, dass einem so eifrigen und sonst überaus scharfsichtigen und glücklichen Forscher wie Becks nur wenige Diluvial-Petrefacten bekannt geworden waren. Einmal fand er zwischen den Quellen der Dinkel und Berkel, mithin nördlich von Billerbeck, die *Melania strombiformis* Dunk. und *Cyrena majuscula* Dunk. mit diluvialen Geröllen, dann unter ähnlichen Verhältnissen in der Gegend von Werne ebenfalls die *Melania strombiformis*. Diese beiden aus der Wealden-Formation stammenden Petrefacten gehören allerdings zu den nicht gerade seltenen; ausser den von Becks angegebenen Fundorten kommen sie in der Umgegend von Hamm in allen kalkhaltigen Diluvialablagerungen

1) Verhandlungen des naturhist. Vereins der preuss. Rheinlande und Westfalens 12. Jahrgang 1855.

vor, und selbst aus der Umgegend von Dortmund, also nahe am Südrande des Münsterschen Kreidebeckens, besitze ich mehrere Exemplare. Dahingegen gehören sie nicht zu den grössten und auch nicht zu den häufigsten. Die grössten verschwemmten Petrefacten des Diluviums der Umgegend von Hamm sind die Belemniten und Echiniten; erstere zugleich die allerhäufigsten. Sollte ihre Frequenz andernorts eben so gross sein, wie bei uns, so lässt sich kaum denken, dass sie so lange übersehen sind. Da sie jedoch zu den gewöhnlichsten Fossilien der den Kies überall untertaufenden Kreidesteine gehören, so sind sie wahrscheinlich immer den letztgenannten Schichten zugerechnet worden, obgleich ihre ursprüngliche Lagerstätte gewiss in vielen Fällen weit von ihrem jetzigen Fundorte entfernt sein mag.

Die Artenzahl der von mir bis jetzt aufgefundenen Diluvialpetrefacten beträgt gegen 300, obgleich ich erst seit fünf Jahren an drei bis vier Fundstellen genauer gesammelt habe. Wie gross mag demnach die Zahl aller innerhalb des münsterschen Kreidebeckens vorkommenden Arten sein?! —

Diluvial-Formation.

Diluviale Ablagerungen sind beinahe über sämtliche Kreidebildungen des münsterschen Beckens verbreitet; nur die höchsten Ränder dieser gegen Osten geschlossenen Ellipse, sowie die höchsten Punkte einiger Hügelgruppen im Innern des Beckens mögen davon frei sein, wie ich solches später, wenn von der Ablagerung der Diluvialmassen die Rede sein wird, nachzuweisen denke. Ihr Liegendes bildet innerhalb des Busens von Münster überall das Kreidegebirge, und überlagert sind dieselben häufig von alluvialen Formationen¹⁾. Nicht selten sind sie durch alluviale Ueberfluthungen gestört, namentlich in den grösseren Flussthalern, in welchem Falle sich zu den verschwemmten Diluvial-Petrefacten

1) Nur an der Nord-West-Gränze unseres Kreidebeckens habe ich die in der Umgegend von Ochtrup das Wealdengebirge bedeckenden Diluvialablagerungen mit hinzugezogen.

noch die Gehäuse jetzt lebender Süßwasser- und Land-Conchylien (ja sogar angeblich auch menschliche Gebeine) ¹⁾ gesellten.

Dadurch widerlegt sich die Ansicht Girard's, der als Gränze der nordischen Bildungen die Vorberge des Harzes und der Weserberge ansieht, indem er (a. a. O. S. 79.) sagt: „Im nordwestlichen Deutschland z. B. ist es mehr als wahrscheinlich, dass obgleich die einzelnen nordischen Blöcke „bis nach Bielefeld sich verbreitet haben, doch die darunter „vorkommenden Sand- und Lehmlagen keinen nordischen Ursprung besitzen, und für die eigentliche Anhäufung nordischer Bildungen möchten in jenen Gegenden wohl die Vorberge des Harzes und des Wesergebirges die Gränze bilden.“

Im westlichen Theile unseres Gebietes an der unteren Lippe, der unteren Emscher und unteren Ruhr finden wir jüngere Geschiebe, welche die Oberfläche bedecken. Sie bestehen aus Flussgeröllen, welche Rhein und Ruhr hierhin gebracht haben ²⁾. Selbst in der Nähe von Castrop kommen noch Geschiebe vor, welche ³⁾ aus Grauwacke, Quarz und Kieselschiefer bestehen, mithin von den nordischen Bildungen sehr verschieden sind.

Die einzelnen Schichten des Diluvii könnte man vielleicht folgendermassen bezeichnen:

I. Kies und grober Sand.

II. Thonmergel oder gelber Lehm mit nordischen, Kreide- und Wealden-Geschieben.

III. Sand.

Dieselbe Eintheilung hat auch Girard für die nordischen Bildungen des nordöstlichen Deutschlands aufgestellt. ⁴⁾

I. Kies und grober Sand.

Die Kiesablagerung würde mithin den Anfang oder das älteste Glied der diluvialen Bildungen bezeichnen.

1) Beim Bau der Lippeschleuse zu Hamm soll ein menschlicher Schädel im diluvialen Thonmergel gefunden worden sein.

2) Rheingerölle, gemengt mit nordischen Gesteinen, finden sich auch in der Umgegend von Stadtlohn und Südlohn.

3) Nach Becks a. a. O.

4) a. a. O. S. 97.

Für ebenso alt möchte ich den Gürtel von nordischen Eruptivgesteinen halten, welcher an dem Südrande des münsterschen Beckens die Gränze ihres Vorkommens in diesem Theile unseres Vaterlandes bildet.

Einzelne der den Kies zusammensetzenden Gesteine sind aber nicht auf das Vorkommen in der untersten Lage des Diluvii, nämlich nicht auf die im engeren Sinne sogenannte Kiesschicht beschränkt, sondern finden sich ebenso im Lehm- und Thonmergel, selbst im Sande, d. h. durch sämtliche Diluvialablagerungen zerstreut.

Der Kies besteht meistens aus Stücken von der Grösse eines Hirsekornes bis zu der einer Haselnuss, gemengt mit einzelnen grösseren Gesteinsbrocken. So erscheint er besonders da wo er den unteren thonigen Senon-Kreidemergeln aufgelagert ist. Am Südrande des beckumer Plateaus hingegen sind ihm viele gerundete, faustgrosse Stücke des festern, dieses Plateau characterisirenden Kreidemergels beige-mischt, auch werden dort die Wealden-Gesteine und nordischen (Grauwacken-) Kalke häufiger. Feuersteine führt er überall, allein auch diese sind zahlreicher und grösser am Rande des beckumer Kalkmergelplateaus. Auf den höheren Punkten dieses Plateaus selbst besteht die ganze Diluvialablagerung aus einer nur wenige Zoll mächtigen Schicht von nordischen Eruptiv-Gebirgs-Arten vermengt mit einzelnen Feuersteinen.

Die näheren Bestandtheile des Kieses sind folgende:

1. Abnorme Gesteine.

Nach der grösseren oder geringeren Häufigkeit ihres Vorkommens finden sich:

- a. Granit,
- b. Gneiss,
- c. Syenit,
- d. Feldsteinporphyr.

Die drei erstgenannten bilden zugleich die grössten hier aufgefundenen Blöcke. Da dieselben in früherer Zeit fast ausschliesslich zum Strassen- und Wegebau benutzt wurden, ehe man aus dem Kreidegebirge selbst dauerhaftes Material kannte, und ehe man die im benachbarten Kohlen-Gebirge

auftretenden Sand- und Plattenkalksteine bequem herbeischaffen konnte, so sind die grösseren Exemplare allmählig verschwunden, oder gehören zu den Seltenheiten. Die grössten mir bekannt gewordenen Granit- und Gneiss-Blöcke sind diejenigen, welche südlich von Beckum in der Dalmer Bauerschaft zur Konstruktion altdeutscher Opfer-Altäre verwendet sind¹⁾. Sehr verbreitet ist auch der Feldsteinporphyr, doch erscheint er in minder grossen Blöcken. Dergleichen von einigen Kubikfuss Grösse gehören schon zu den seltenen. Ziemlich häufig finden sich noch:

- e. Diorit,
- f. Aphanit;

seltener:

- g. Glimmerschiefer,
- h. Hornblendeschiefer und
- i. Dioritporphyr.

2. Normale Gebirgsarten.

A. Paläozoische Formation.

a. Unter-silurischer, rother Kalkstein.

Nur ein einzigesmal wurde ein dieser Bildung angehöriger Orthoceratit gefunden.

b. Ober-silurischer, gelb-grauer, dichter Kalkstein.

Derselbe hat häufig einen grünlichen Schein und ist von allen Gesteinen der paläozoischen Formation unseres Diluvii das bei weitem häufigste. Die zahlreichen Steinkerne von *Terebratula plicatella* Bronn., sowie die meisten losen silurischen Petrefacten des Kieses haben ihm angehört. Er lässt sich ziemlich leicht schleifen und poliren, wobei eine solche Menge, leider oft unmöglich mit Sicherheit zu bestimmender, organischer Reste zum Vorschein kommen, dass man glauben sollte, das ganze Gestein sei aus ihnen zusammengesetzt. Ausser der oben erwähnten *Terebratula plicatella* Bronn gehören *Chonetes sarcinulata* de Kon. und *Beyrichia tuberculata* Boll zu den bezeichnendsten Petrefacten.

1) Auch das s. g. „Holtwycker Ei“, ein zwischen Ahaus und Coesfeld im Diluvialsande liegender Granitblock, hat einen bedeutenden Umfang.

Vom chemischen Gesichtspuncte aus betrachtet, besteht dieser Kalkstein wesentlich aus kohlenaurer Kalkerde mit kohlenaurer Eisenoxydul, denselben Bestandtheilen die auch der westfälische Devonkalk enthält; nur besitzt letzterer immer eine dunkelblaugraue bis schwarze durch seinen Gehalt an Kohlenstoff bedingte, Farbe und grössere Härte. Wer immer nur diese dunkeln Devonkalke gesehen hat, vermuthet schwerlich ihre nordischen Aequivalente in jenen hellen und weichen Gesteinen.

c. Schwarzer, silurischer Kalkstein.

Hierhin möchte ich einen dunkelgraubraunen bis schwarzen Kalkstein bringen, der mit dem vorigen die leichte Schleifbarkeit und Polirbarkeit theilt. Auf den geschliffenen Flächen treten dunklere Zeichnungen, entstanden durch organische Einschlüsse, wenn auch nicht so häufig wie bei dem hellen hervor. Beim Anschlagen verbreitet er einen unangenehmen Geruch und beim Auflösen in Salzsäure bleibt eine kohlige Masse zurück. Die Lösung enthält wesentlich Kalkerde und Eisenoxydul. Seine geringere Härte abgerechnet, hat er mit den westfälischen Devonkalcken grosse Aehnlichkeit.

d. Grauwacke.

Gelblich-grauer, sehr feinkörniger Sandstein. Kommt äusserst selten vor, ist aber reich an Petrefacten. Grosse Trilobiten, die gewöhnlichen Grauwacken-Enkriniten-Stielglieder, *Orthis umbraculum* L. v. Buch und kleine Korallen finden sich darin.

e. Hornstein.

Gewöhnlicher, grauer Hornstein scheint nicht häufig zu sein. Nur ein als Prellstein benutzter, ziemlich grosser Block ist mir bekannt geworden. Oester finden sich rothe und grünlich-gelbe, sehr feinkörnige, äusserst feste Hornsteine.

f. Kieselschiefer mit und ohne Quarzadern.

Sehr verbreitet; Petrefacte habe ich seither nicht darin gefunden.

B. Trias-Formation.

Es ist noch unentschieden, ob einige rothe Sandsteine dieser Formation angehören und vielleicht Keupersandsteine sind. Leider sind dieselben ganz versteinerungsleer. Da aber

im nordwestlichen Theile des Regierungs-Bezirks M ü n s t e r Keuperschichten unmittelbar zu Tage treten, so ist es nicht unmöglich, dass unsere rothen Sandsteine dorther stammen. Rothe Kreidesandsteine kommen nur ganz untergeordnet in der Umgegend von Selm und Nettberge mit den dortigen Sandsteinknauern vor.

C. Jura - Formation.

Gesteine der unteren jurassischen Schichten sind seither eben so wenig wie Muschelkalksteine und die dahin gehörenden Petrefacten in unserem Diluvialkiese gefunden, obgleich beide Gebirgssysteme innerhalb der Kette des Teutoburgerwaldes in grosser Verbreitung auftreten und in der Gegend zwischen dem Teutoburgerwalde und dem Wesergebirge ebenfalls häufig zu Tage gehen. Hätte die Diluvial-Strömung eine Richtung von Nordosten nach Südwesten gehabt, so würden wahrscheinlich, selbst wenn die Kämme des Teutoburgerwaldes auch nicht überfluthet wurden, Lias- und Muschelkalkbrocken, oder deren Versteinerungen in das Innere des münsterschen Beckens durch dieselben Gebirgseinsenkungen eingeführt sein, durch welche in entgegengesetzter Richtung der Diluvialsand in's Lippische verbreitet worden ist¹⁾.

Fehlen aber die unteren Jurabildungen, so sind dahingegen die obern oder

Wealden-Bildungen

um so besser vertreten. Wir finden dieselben

a. als sogenannten W ä l d e r t h o n oder Wealdenkalk.

Ein unrein-kalkiges Gestein, welches fast ganz aus den Schalen von Cyrenen, oder den Gehäusen von Melanien und Paludinen zusammengesetzt ist. Dieser Wealdenkalk und dessen Petrefacte gehören zu den verbreitetsten Fossilien des Diluvialkieses.

1) Nachdem diese Zeilen bereits niedergeschrieben waren, habe ich ein bezeichnendes Petrefact des mittleren (braunen) Jura, nämlich *Ammonites Parkinsoni* Sow. in den Kiesgruben von Sendenhorst gefunden. Gerade dieser Ammonit kommt mit der nämlichen Gebirgsart, welche unser Exemplar von Sendenhorst einschloss, in grosser Häufigkeit in den nördlich von Rheine auftretenden jurassischen Schichten vor.

b. Tutenmergel.

Stücke einer bis zollstarken Schicht Tutenmergel mit seinen charakteristischen, convergirenden und quergerunzelten Fasern sind nicht sehr selten. Auf der einen Seite dieser Stücke finden sich häufig zahllose Abdrücke kleiner Cypris-Arten.

c. Schieferthon.

Ein dunkelbrauner, bituminöser Schiefer, welcher in der durch das Löthrohr angefachten Spiritusflamme Feuer fängt und nachher russend und unter Verbreitung eines bituminösen Geruchs fortbrennt. Er lässt sich in feine Blätter spalten; auf den Spaltungsflächen findet man häufig die Steinkerne kleiner Cypris- seltener Pisidium-Arten.

d. Serpulitenkalk.

Es wurde nur ein Stück desselben gefunden.

e. Sandsteine.

Ein feinkörniger Sandstein mit Abdrücken von Cyrenen kommt häufiger, seltener hingegen ein grobkörniger, eisenhaltiger vor, der demjenigen ungemein ähnelt, welcher in der Nähe von Ochtrup auftritt und Zähne von Pycnodus und Hybodus führt.

f. Thoniger Sphärosiderit.

Im zersetzten Zustande mit schaligkugeliger Absonderung. Nicht häufig. Endlich:

g. Koproolithen.

Es finden sich verschiedene Koproolithen im Diluvialkies, von denen einige ihrer anhängender Glaukonitkörnchen wegen der Kreide angehört zu haben scheinen; allein einer der aufgefundenen hat eine so grosse Aehnlichkeit mit den in der Nähe von Ochtrup im Wealden-Gebirge vorkommenden Koproolithen, dass ich keinen Anstand nehme, ihn hier einzureihen.

D. Kreide-Formation.

a. Neocom- und Gault-Bildungen.

So verbreitet die Gesteine der oberen Kreidebildungen in unseren Diluvialablagerungen sind, so selten finden sich Bruchstücke von älteren Gliedern dieser Formation. Der Grund der Erscheinung liegt wohl darin, dass die älteren Kreidegesteine am Nord- und Nordwestrande des münsterschen Beckens entweder thonige Gebilde, wie der Gault bei R h e i n e,

oder wenig feste glauconitische Sphärosiderite, wie die ebenfalls dem Gault angehörenden Schichten der Umgegend von Ahaus und Stadtlohn darstellen, welche wahrscheinlich beim Fortwälzen unter dem Wasserspiegel zerrieben wurden. Die Hils „oder Neocom“ Sandsteine der Gegend von Stadtlohn und Vreden haben so wenig charakteristische Merkmale, dass es fast unmöglich ist, Bruchstücke unter den Bestandtheilen des Kieses zu erkennen. Sie stellen meistens graue, rein quarzige und grobkörnige Sandsteine dar. Dass die genannten Schichten übrigens ebenfalls durch die Diluvialfluth angegriffen und zerstört wurden, beweist der Umstand, dass sich unter den losen Petrefacten des Diluvialkieses manche Arten finden, die für diese tieferen Etagen des Kreidegebirges bezeichnend sind. Ohne der späteren Aufzählung der Kreidepetrefacten vorgreifen zu wollen, will ich hier nur an das Vorkommen von *Belemnites Pistillum* A. Römer und *Belemnites lanceolatus* Sow. erinnern. Ersterer kommt bei Stadtlohn und Ahaus in grosser Menge im Gault vor.

b. Pläner und Grünsandstein.

Häufiger finden sich dagegen Brocken von Pläner und Grünsandstein. Seiner Farbe und chemischen Zusammensetzung nach stammt dieser Pläner vom Nordrande des münsterschen Beckens. Er bildet einen weissen, ziemlich reinen Kalkstein, wie solcher von Tecklenburg über Rheine bis Ahaus etc. vorkommt, während der Pläner des Südrandes immer Glaukonitkörnchen und eine grössere Menge Kieselsäure und Thonerde enthält.

Faseriger Kalkspath, ähnlich demjenigen des Pläners von Tecklenburg, findet sich nicht selten in dem groben Diluvialkiese. Da durch den zerstörenden Einfluss des Wassers die Fasern mitunter sehr gelockert sind, so wird er oft irrtümlich für versteinertes Coniferenholz gehalten.

Auch die Grünsandsteine haben mit denjenigen der Haar keine Aehnlichkeit. Sie zeichnen sich entweder durch grosse, sehr dunkelgrüne Glaukonitkörner, welche in einem Teige von dichtem, politurfähigen Kalkstein liegen, oder durch ein dünnschieferiges Gefüge aus. Beide Eigenschaften fehlen den Grünsandsteinen am Südrande unseres Kreidebeckens. Die ersterwähnte Varietät ist dagegen, wie die Grünsand-

steine von Werl und Soest, sehr reich an phosphorsaurer Kalkerde.

Organische Einschlüsse habe ich in diesen glaukonitischen Findlingen noch nicht beobachtet; es ist daher nicht unmöglich, dass sie denjenigen Grünsandschichten der Umgegend von Rheine angehört haben, die Römer zum Gault zählt.

Phosphorsäurehaltige Concretionen, denen des Grünsandes von Essen sehr ähnlich und auch von gleicher Zusammensetzung kommen mit eigentlichen Koprolithen, wie schon gesagt ist, gar nicht selten unter den Bestandtheilen des Kieses vor. Ihre Form lässt ihre Natur schwer errathen, da sie eben keine bestimmte Gestaltung besitzen; nur zeigen viele derselben weisse, sich hin- und herziehende Zeichnungen, welche durch irgend ein Thier, wohl erst nach ihrer Entstehung eingefurcht sind. Glaukonitkörner und grüne glaukonitische Färbungen bestärken mich in der Vermuthung, dass dieselben aus dem unteren Grünsande herrühren¹⁾. Die eigentlichen Koprolithen von bestimmter Form werde ich später bei den Petrefacten erwähnen; über ihre Abstammung und ursprüngliche Lagerung wage ich kein Urtheil abzugeben.

Am Nordabhange der Haar kommt bei Soest und von da in östlicher Erstreckung eine Ablagerung vor, welche aus Geschieben des dortigen Pläners, untermengt mit Geröllen nordischer Eruptivgesteine, besteht und unter dem Namen Bickel bekannt ist. Die von der Haar herabkommenden Flüsse und Bäche bringen bei Hochwasser ganz dieselben Geschiebe mit, so dass man zwischen den jetzigen Flussgeschieben der Schledden, Alme, Heeder etc. und jenem Bickel kaum einen Unterschied machen kann. Ist die Ablagerung eine diluviale, so dürfte sie als das Resultat des Bepülens und Benagens der fast horizontal liegenden Plänerschichten durch die Diluvialfluthen anzusehen sein. Nordische Gerölle würden als-

1) Im letztverflossenen Sommer hatte ich Gelegenheit die zum Gault gehörigen glauconitisch-sphärosideritischen Gesteine von Ahaus zu sehen. Mit letzteren kommen in nicht unerheblicher Menge kalkphosphathaltige Knollen vor die, mit den oben zuletzt erwähnten Koprolithen (?) die allergrösste Aehnlichkeit besitzen und ihre Abstammung aus dem Gault mehr wie wahrscheinlich machen.

dann durch strandende Eisberge zugeführt sein, wogegen die Kreide- und Wealden-Gesteine am Südabhange des beckumer Plateaus und in der zwischen jenem Plateau und der Haar sich hinziehenden Vertiefung liegen blieben.

c. Untere Senonbildungen.

Die thonig kalkigen Glieder dieser Bildungen konnten sich ebensowenig, wie die thonigen Gaultbildungen unzerstört erhalten, da sie im Wasser, namentlich im bewegten, rasch zerfallen. Wenn man aber die zahllosen, dieser Formation angehörenden, losen Kies-Versteinerungen, namentlich *Belemnitella quadrata* d'Orb. und Schalenbruchstücke von *Inoceramus*-Arten betrachtet, so kommt man zu der Ueberzeugung, dass vielleicht kein Glied der Kreidebildungen mehr durch die diluvialen Strömungen angegriffen ist, wie diese losen Thonmergel.

In dem groben Kiese am Südrande des beckumer Plateaus, worin sich überhaupt allein kalkige und kalkig-thonige Bruchstücke der Kreidegebilde von einiger Grösse vorfinden, kommt ein kalkreicher etwas glaukonitischer Mergel vor, der ein Conglomerat von Schalen der *Ostrea vesicularis* Lk. und *Belemnitella quadrata* d'Orb. bildet, und welchen ich seinem muthmasslichen Alter nach hierhin bringen möchte. Ein dem beschriebenen ganz ähnliches Gestein findet sich, nach Becks Berichten, bei Capelle im Kreise Lüdinghausen, südlich vom Colon Ophues.

Grobkörnige Sandsteine mit kieseligem Bindemittel und andere mit eisenoxydhydrathaltigem Cement, welche denen von der Hardt bei Recklinghausen und aus den Borkenbergen täuschend ähnlich sehen, kommen nicht selten vor, doch gilt auch hier, was ich bereits oben gesagt, dass wegen Mangel an bezeichnenden Versteinerungen kein sicherer Schluss hinsichtlich ihres Alters und ihrer ursprünglichen Lagerstätte gewagt werden darf. Einen grossen Block, der bei Selm und Netberge sich findenden Knauern der kalkig-sandigen Gesteine fand ich unter einer gegen 10 Fuss mächtigen Decke von Diluvial-Lehm südlich von Capenberg.

d. Obere Senonbildungen.

So viel ich bis jetzt zu beobachten Gelegenheit hatte,

kommen allein im Kiese am Südrande des beckumer Plateaus, aber dort auch in grösster Menge, Stücke desjenigen Kalkmergels vor, welcher für das genannte Plateau so bezeichnend ist. Namentlich die knotigen Kalkmergel sehen denjenigen des Herrensteiner Berges so täuschend ähnlich, dass man kaum einem Zweifel über ihre Abstammung Raum geben kann. Der zur Herstellung von Mörtelkalk benutzte, feste Kalkmergel vom Herrensteiner Berge, von Dolberg und Beckum besitzt, unter einer starken Lupe gesehen, eine äusserst feinoolithische Structur. Lässt man diesen Kalkstein an der Luft zerfallen, und schlemmt den Mergel vorsichtig aus, so erhält man einen Rückstand, in welchem man lose, oft kugelrunde, und mitunter regelmässig gruppirte Körnchen von 0,04 bis 0,08 paris. Linien Durchmesser findet. Sie bestehen aus kohlenaurer Kalkerde¹⁾. (Vergl. Taf. I. Km. Fig. 1—13.)

Bruchstücke dieses Kalksteins gehören zu den häufigsten Bestandtheilen des genannten Kieses. *Belemnitella mucronata* d'Orb., die bezeichnendste Versteinerung für jene Mergel, ist denn auch das vorherrschende Petrefact dieser Ablagerung; während *Belemnitella quadrata* d'Orb. viel seltener vorkommt. Im Lippethal, vorzüglich auf dem linken Lippeufer, ist das Verhältniss umgekehrt: dort kann man Hunderten von Exemplaren der letztgenannten Art finden, ohne noch ein einziges Exemplar von *B. mucronata* gesehen zu haben, weshalb es um so wahrscheinlicher wird, dass der Quadraten-Thonmergel des Lippethales das Material zur Bildung des dort abgelagerten diluvialen Mergels abgegeben hat.

Der grosse Gehalt von Kalkmergel war auch die Veranlassung, weshalb die Ausbeutung des Kieslagers eingestellt werden musste. Man beabsichtigte nämlich diesen Kies zur Beschüttung des Planums der Königl. Westfälischen Eisenbahn zu benutzen und hatte ihn bereits eine Strecke weit aufgebracht, als im nächsten Winter durch den vereinten und wiederholten Einfluss von Regen und Frost der Kalkmergel vollständig zerfiel und den ganzen Kies in eine schmierige Kleimasse verwandelte. Ebenso hinderlich ist der grosse

1) Selten aus Eisenoxydhydrat.

Gehalt an Kalkmergel dem Auffinden der Petrefacten; erst nachdem durch den Einfluss der Atmosphärlilien der Mergel gelockert und dann durch Platzregen weggeführt ist, gelingt es, die kleinen, organischen Reste auszulesen.

Auch das charakteristische Gestein der Hügelgruppe der Baumberge, nämlich ein kalkiger Sandstein mit feinen Glaukonitkörnern und zahlreichen Amorphozoen-Nadeln kommt in den Kiesgruben am Westberge ziemlich häufig vor. Diesem Gestein haben auch wohl die zahlreichen Bruchstücke bernsteingelber Exemplare von *Belemnitella mucronata* angehört, die sich mit ihm im Kiese finden, da dieselbe Belemnitenspecies des Plateaus von Beckum immer dunkelbraun (fast schwarz) ist.

Feuersteine.

Zu den allerverbreitetsten Gesteinen der Diluvialbildungen gehören unstreitig die Feuersteine. Im Kiese, im Lehm, im Mergel, im Sande, überall trifft man Feuersteine, und somit eignen sich Feuersteine und Granit ganz vorzüglich dazu, das Vorhandensein diluvialer Bildungen, wenigstens innerhalb des münsterschen Beckens, festzustellen.

Die Feuersteine zeigen eine ausserordentliche Mannigfaltigkeit hinsichtlich ihrer Farbe, ihrer Gestalt und ihrer Umhüllung. Sie zeigen alle Schattirungen vom dunkeln Schwarz bis zum lichten Grau, ja bis zum Weissen. Blaue, rothe und braune Farben sind ebenfalls nicht selten. Meistens erscheinen sie in unregelmässigen Knollen, doch finden sich auch fast kugelrunde oder eiförmige Exemplare, welche diese Gestalt augenscheinlich durch anhaltendes Rollen unter Wasser erlangt haben. An den Küsten der Nordsee, unter anderen auf Helgoland, finden sich Roll-Feuersteine, welche denjenigen unserer Diluvial-Bildungen täuschend ähnlich sind.

In dem Diluvialkieslager des Westberges bei Hamm kommen mit den Feuersteinen auch Gerölle von eigentlicher Schriftkreide, sowie andere Gesteinsbrocken vor, die äusserlich von der Schriftkreide nicht zu unterscheiden sind, obgleich ihr chemisches Verhalten davon bedeutend abweicht. Die dortigen Feuersteine sind häufig mit einer dicken, weissen Rinde bedeckt, die oft so bedeutend ist, dass nur ein kleiner Feuerstein-Knollen den Kern eines solchen Gerölles bildet.

Diese dicke Rinde hat man wohl mit der Verwitterungsrinde des Feuersteins verglichen und ihr eine ähnliche Entstehung zugeschrieben. Gestützt auf die chemische Untersuchung einer grösseren Reihe solcher Rinden und kreideartiger Gesteine, verglichen mit der Zusammensetzung eigentlicher Verwitterungsrinden der Feuersteine, glaube ich jedoch eine andere Art der Bildung annehmen zu müssen. Diese Ansicht so wie die ihr zu Grunde liegenden Untersuchungen habe ich bereits in diesen „Verhandlungen“¹⁾ mitgetheilt und will hier nur die dort erlangten Resultate in Kürze wiederholen da meine Ansicht auch jetzt noch dieselbe geblieben ist, obgleich ich seit der Ausführung jener Analysen bis heute keine Gelegenheit habe unbenutzt vorübergehen lassen, um die Richtigkeit derselben zu prüfen. Den meisten früheren Erklärungsweisen entgegen halte ich nämlich diese Gebilde für unvollendet gebliebene Feuersteine. Die vollständigen Feuersteine möchte ich als Verdrängungspseudomorphosen von Kieselsäure nach Kreide, einschliesslich ihrer Versteinerungen, halten. Kam diese durch irgend ein Ereigniss nicht zur Vollendung, so entstanden jene kieselig-kalkigen Rinden und Gesteine. Man findet daher auch das Verhältniss von Kieselsäure dem Hauptbestandtheile des Feuersteins) zur kohlen-sauren Kalkerde (dem Hauptbestandtheile der Kreide) eine vollständige Scale bildend, je nachdem das Mineral mehr Kreide geblieben, oder Feuerstein geworden war. Zehn Proben gaben z. B. folgende Resultate.

Es enthalten :

	In Salzsäure lösliche Bestandtheile, d. h. wesentlich kohlen-saure Kalk- erde oder Kreide.	In Salzsäure unlösliche Be- standtheile, d. h. Kiesel- säure (Feuerstein).
N. 6 ²⁾	7,4	92,6
N. 5	9,5	90,5
N. 4	10,2	89,8
N. 1	26,3	73,7
N. 2	48,0	52,0
N. 10	55,0	45,0

1) Jahrgang 1853. S. 385. bis 405.

2) Die Nummern bedeuten die den einzelnen Proben bei der Analyse gegebenen Bezeichnungen.

N. 8	58,8	41,2
N. 9	66,4	33,6
N. 3	67,5	32,5
N. 7	98,5	1,5

Aehnlich wie diese Rinden halte ich auch den Schwimmstein des Pariser eocänen Feuersteins für eine nicht zum Abschluss gekommene Feuersteinbildung, nur unterscheidet sich dieser Feuerstein, sowie dessen Rinde (der Schwimmstein) von den Kreidefeuersteinen durch einen bedeutenden Gehalt an Wasser, so dass man ihn als ein Gemenge von ungefähr $\frac{3}{4}$ Opal mit $\frac{1}{4}$ Quarz ansehen kann. Dieser Aehnlichkeit zufolge habe ich die Rinden unserer Feuersteine **Kreideschwimmsteine** genannt, obgleich ihnen die Eigenschaft, auf dem Wasser zu schwimmen fehlt.

Bei Betrachtung der grossen Menge Feuersteine, welche über das ganze nördliche Deutschland verbreitet sind, hat sich wohl jedem Beobachter die Frage aufgedrängt: welches war denn die ursprüngliche Lagerstätte dieses Minerals? — Für das nordöstliche Deutschland ist die Beantwortung dieser Frage leichter wie für unsere Gegend, da sich dort namentlich auf der Insel **Rügen** noch die weisse Kreide mit ihren Feuersteinknollen als anstehendes Gestein findet. Für **Mecklenburg** hat daher **Boll** und für **Dänemark** **Forchhammer** die Frage dahin entschieden, dass diese dem Kreidegebirge angehörenden Gerölle aus denjenigen Ländern stammen, in denen man sie heute noch findet. Im Bereiche des münsterschen Kreidebeckens aber sind keine Schichten der weissen Kreide mit Feuersteinen bekannt; wollte man daher annehmen, dass die dahin gehörenden Findlinge aus unserm eigenen Kreidegebirge stammen, so bleibt uns nur die Annahme, dass durch das Einbrechen der Diluvial-Fluthen diese Abtheilung der Kreide-Formation vollständig zerstört, der grösste Theil der Kreide gänzlich zerrieben, die Feuersteine aber vermöge ihrer Härte und Unlöslichkeit der Zerstörung entgangen und den Diluvial-Geschieben beigemengt seien. Es findet sich zwar auch Feuerstein in den Schichten des kalkigen Sandsteins wie von **Billerbeck** in der Nähe des Dorfes **Holzhausen**, auch bei **Horstmar** und am Südrande des Kreidebeckens im **Pläner von Cörbecke** und **Drüggelte**. Bei **Soest** ist ebenfalls

ein grauer, unreiner, hornsteinartiger Feuerstein bekannt, allein die grosse Menge der Geschiebefeuersteine hat weit mehr Aehnlichkeit mit denjenigen, welche im übrigen Theile der norddeutschen Ebene und auf Rügen vorkommen, so dass man unmöglich die jetzt noch vorhandenen Fundorte anstehender westfälischer Feuersteine für die ursprüngliche Lagerstätte der in den Diluvialschichten zerstreuten ansehen kann.

E. Tertiär-Formation.

Wenn gleich bis jetzt noch keine Gerölle tertiärer Gebirgsarten in unserem Diluvium aufgefunden sind, so beweisen doch die einzelnen im Kiese angetroffenen Tertiärconchylien, dass auch diese Formation durch die Diluvialströmungen angegriffen wurde. Wahrscheinlich bestand das Tertiärgebirge grossentheils aus weichen, leicht zerstörbaren Schichten, die gänzlich zertrümmert und nun nicht mehr nachzuweisen sind.

Von Interesse ist das Vorkommen des dieser Periode angehörenden Bernsteins. Becks (a. a. O.) führt mehrere Fundorte desselben im Regierungs-Bezirk Münster an und glaubt, dass derselbe überall, wenn auch in kleinen Mengen, in den sandig-mergeligen Diluvialschichten des münsterschen Beckens verbreitet sei. Nach ihm ist der Bernstein gefunden:

- a. bei Rheine in faustdicken Stücken;
- b. südöstlich von Münster; mehrere haselnuss- bis wallnuss-dicke Stücke;
- c. bei Bösensell in der Richtung nach Dülmen.

Im groben Diluvialkiessande der Umgegend von Hamm habe ich einmal ein haselnuss-grosses Stück gefunden und in der nächsten Umgebung von Dülmen sollen zwei Stücke von der Grösse eines Hühnereies in einer Kiesgrube angetroffen sein. Unzweifelhaft hat dieser Bernstein denselben Ursprung wie derjenige, welcher an der Westküste Dänemarks, im niederländischen Theile des Dollart und anderen Stellen von Holland gefunden wird. Das specifische Gewicht des Bernsteins (1,065 bis 1,086) steht demjenigen des Seewassers (1,028 bis 1,042) so nahe, dass ein Transport durch Meeresströmungen leicht denkbar ist. Vergl. G. A. Venema, de Barnsteen in de Provincie Groningen. (Verhandelingen der Commissie voor de geologische Kaart van Nederland. 2. Deel.)

So viel über die erkennbaren Gemengtheile des Diluvialkieses und groben Sandes. Der bei weitem grösste Theil des letzteren besteht aus Sandkörnchen d. h. mehr oder weniger gerundeten Quarzkörnchen und Feldspathpartikeln. Die Quarzkörner besitzen eine schmutzig-graue und der Feldspath vorwiegend eine rothe Farbe, woraus man wohl auf ihren Ursprung aus zertrümmerten nordischen Eruptivgesteinen schliessen kann. Glimmer zeigt sich ziemlich häufig, oft so bedeutend, dass solch goldgelber Glimmersand die Arbeiter schon zu Hoffnungen eines westfälischen Californiens verleitet hat. — Ob aber alle Quarzkörnchen des Sandes nordischen Ursprunges sind, möchte kaum wahrscheinlich sein; viele stammen ohne Zweifel aus westfälischen Gebirgsschichten der Kreide-, Wealden- vielleicht auch der Keuper-Formation.

II. Thonmergel und gelber Lehm.

Das zweite weitverbreitete Glied der westfälischen Diluvialablagerungen bildet der Thonmergel und der ihn vertretende Lehm. Der erstere erscheint vornehmlich in den Thälern, besonders im Lippethal und einigen zum Flusssysteme der Lippe gehörenden, in den weichen, unteren Senon-Kreidemergel einschneidenden, Seitenthälern ¹⁾. Er erlangt dort eine Mächtigkeit von 20 Fuss und darüber ²⁾; doch findet man ihn, wenn gleich seltener, auch auf niedrigen Höhen. In vielen Fällen ist er durch alluviale Strömungen aufgewühlt und dann später mit Sand, Süsswasser- und Land-Conchylienschalen gemengt wieder abgesetzt, so dass er vielleicht mit grösserem Recht den Alluvial-Bildungen zuzurechnen sein dürfte. Die von ihm eingeschlossenen Conchylien gehören den Gattungen: *Unio*, *Anodonta*, *Limnaeus*, *Paludina*, *Planorbis*, *Neritina*, *Helix*. etc. an, und zwar solchen Arten, die noch heute häufig in derselben Gegend

1) Auch in der Gegend von Ahaus ist das Kreidegebirge nach Beck's von ganz ähnlichen Diluvialgebilden bedeckt. Auf dem weissen, kreideartigen Pläner, der dort sehr ausgewaschen ist, liegt zunächst Sand, dann folgt ein sogenannter Seifenthon, der ein Aequivalent unseres Thonmergels ist, und endlich wiederum Sand.

2) Nach von Dechen sogar bis zu 90': cfr. „Geognost. Uebersicht des Reg. Bez. Arnsberg von Dr. H. von Dechen in diesen Verh. 1855 S. 183.“

lebend angetroffen werden. Seine Gränze gegen den ihn unterteufenden groben Kiessand ist die Fundstätte von Knochen, Zähnen und Geweihen grosser Landsäugethiere, welche den Geschlechtern: Elephas, Cervus und Bos angehören, die während der Diluvialzeit in diesen Gegenden gelebt haben. Nur in seltenen Fällen kommen dieselben im Sande vor; so soll ein Mammuth-Backenzahn in den Sandgruben bei Oelde gefunden sein.

Der Thonmergel der Thäler besitzt im frischen und feuchten Zustande eine grau-bläuliche Farbe, die öfters einen Stich in's Grüne hat; auf den Höhen ist er lichter und es fehlt ihm dort der grünliche Ton. In vielen Fällen ist er, namentlich im trockenen Zustande, einigen Kreidemergeln so täuschend ähnlich, dass er leicht mit diesen verwechselt werden kann. Hat man nicht Gelegenheit aus den Lagerungsverhältnissen und den im Mergel häufig auftretenden nordischen Geschieben seine wahre Natur zu erkennen, so gelingt es glücklicherweise meistens durch Ausschlämmen eines Quantum von ungefähr 1—2 Pfund im Schlemmrückstande den charakteristischen Diluvial-Sand nachzuweisen. Mitunter gaben auch die unten zu erwähnenden Concretionen ein gutes Unterscheidungsmerkmal ab. Nach dem Trocknen bildet er harte, graublaue Massen. Er ist in hohem Grade plastisch, und wird in zahllosen Gruben zur Bereitung von Ziegeln, Pfannen, Drainröhren, Töpferwaaren, zur Benutzung als wasserdichtes Material für Brunnen und Düngergruben etc. gewonnen.

Seine chemische Zusammensetzung ist folgende:

Es enthalten 100,00 Theile des bei + 100° C. getrockneten Mergels:

Kohlensaure Kalkerde	25,00
Kohlensaure Bittererde	0,65
Kohlensaures Eisenoxydul	2,70
Phosphorsaure Kalkerde	Spur
Thonerde	1,00
Sand (grob)	27,84
Thon und feinen Sand	41,46
Wasser ¹⁾ und Verlust	1,35
Summa	100,00

1) welches erst über + 100° C. entwich.

Diese Probe stammt aus dem Lippe-Thal bei Hamm und liefert das hier beschriebene Material bei einem Zusatz von Sand recht gute Ziegelsteine.

Eine zweite Probe aus der Nähe von Bönen zwischen Hamm und Unna hatte folgende Zusammensetzung:

100,00 Theile bei + 100° C. getrocknet enthalten:

Kohlensaurer Kalk	48,15
Kohlensaures Eisenoxydul und Eisenoxyd . . .	3,06
Thonerde	9,75
Kieselsäure	37,04
Wasser Verlust	2,00
	<hr/>
	Summe 100,00

Beim Abschlämmen der letzteren Probe blieb nur eine kleine Spur Quarzsand zurück, der grösste Theil der Kieselsäure war als kieselige Gehäuse von Polythalamien darin enthalten.

Erkennbar waren folgende Arten:

- Textularia anceps Rss.
- Bulimina variabilis d'Orb.
- Lituola nautiloidea d'Orb.
- Nodosaria sp.
- Operculina cretacea Rss.

Häufig finden sich in diesem Mergel rundliche Concretionen von kohlensaurem Kalk. Sie erreichen meistens eine Grösse von $\frac{1}{2}$ —1" Durchmesser, besitzen eine harte Rinde, sind im Innern zerbrochen, oft hohl und gewöhnlich mit kleinen Kalkspathkrystallen ausgekleidet. Mitunter ist die harte Rinde noch mit einem mehlartigen Ueberzuge versehen, der sich bei starker Vergrösserung aus mikroskopischen Kalkspathkrystallen bestehend zeigt und der das schimmernde Ansehen von Kartoffelstärke besitzt. Wenn der ganze Thonmergel vielleicht mit dem norddeutschen Septarienthon, wie Girard solchen (a. a. O. S. 75) beschreibt, verglichen werden kann, so kann man diese Concretionen füglich die Septarien unseres Mergels nennen. Diejenigen aus dem Thonmergel von Killwinkel bei Hamm bestehen aus:

Kohlensaurer Kalkerde	98,75
Kohlensaurer Bittererde	0,33
Thon und Sand	0,85
	<hr/>
	Summa 99,93

Für die technische Verwendung des Thonmergels sind diese Concretionen, welche von den Arbeitern auch wohl „Mergelnüsse“ genannt werden, eine recht unangenehme Erscheinung. Werden nämlich aus solchem Material Ziegel hergestellt, und die Kalkconcretionen beim Verarbeiten des Teiges nicht entfernt, so entsteht nach dem Brennen der Ziegel aus denselben ein ziemlich reiner gebrannter Kalk, welcher leicht Wasser anzieht, sich löscht und so ein Sprengen des Ziegels veranlasst.

Sie finden sich nur in den oberen Lagen des Mergels, namentlich an solchen Stellen, wo die Sandbedeckung sehr wenig mächtig ist. Im hohen Sommer bei anhaltender Dürre entstehen in diesem Mergel Risse, die sich nicht so leicht wieder schliessen. In die so entstandenen Spalten und Höhlungen tritt ein mit saurer kohlensaurer Kalkerde beladenes Wasser, wie solches beim Durchsickern von Tagewasser durch die Thonmergelschicht sich bilden muss, und welches, in die Höhlungen gelangt, dort das Auflösungsmittel des Kalkcarbonats verliert und jene Concretionen bildet. Man findet letztere daher nicht allein in Knollenform, sondern oft auch als Ausfüllungsmasse derartiger Spalten.

Ausser diesen Septarien oder Mergelnüssen enthält der durch alluviale Strömungen aufgewühlte und wieder abgelagerte Thonmergel des Lippethales noch andere Concretionen, welche zwar minder häufig angetroffen werden, aber bedeutend grösser als die erstgenannten sind. Sie kommen in faustgrossen, oft in noch umfangreicheren Knollen vor; sind im frischen Zustande nicht sehr fest, innen grünlich-braun und aussen grau-weisslich. Werden diese Knollen durch die Fluthen aus dem sie umhüllenden Mergel ausgewaschen, und bleiben dann längere Zeit an der Luft liegen, so nehmen sie eine dunkel-roth-braune Farbe an. Ihre chemische Zusammensetzung ist folgende:

100,00 Theile derselben bei + 100° C. getrocknet enthalten:

Kohlensaures Eisenoxydul	72,64
Kohlensaure Kalkerde	9,40
Phosphorsaure Kalkerde	3,33
Sand und Thon	13,04
Wasser und organische Substanzen	1,59
	<hr/>
	Summa 100,00

Wenn die Kalk-Septarien dadurch entstanden sind, dass ihre Bestandtheile durch Tagewasser aus dem sie einschliessenden Mergel aufgelöst und bei passender Gelegenheit wieder abgesetzt wurden, so dürften auch diese Concretionen, die man füglich als unreinen Sphärosiderit ansehen kann, durch Auslaugung des kohlensauren Eisenoxyduls aus dem Thonmergel und spätere Wiederablagerung zu erklären sein. Nach der oben mitgetheilten Analyse des Mergels enthält derselbe nahe an drei Procent kohlensaures Eisenoxydul. Wird durch eine solche Mergelschicht ein Graben gezogen, so sieht man dessen Wände nach einiger Zeit mit einem braunschillernen Ueberzuge von Eisenoxydhydrat bekleidet. Das Material zu diesen Sphärosideriten ist folglich in reichem Maasse vorhanden.

Endlich kommen noch zwei Einschlüsse hin und wieder im Thonmergel vor, nämlich Schwefelkies und fossiler Torf. Kleine Mengen von Schwefelkies gehören eben nicht zu den Seltenheiten, aber grössere Massen von einigen Zollen Durchmesser findet man minder häufig. Gyps, der so oft in derartigen Thonen als Zersetzungs- und Umwandelungsproduct auftritt, habe ich in fester Form noch nicht angetroffen. Die dem Mergel entstammenden Wasser aber halten stets schwefelsaure Kalkerde aufgelöst. Kommen Schwefelkies und Torf zusammen vor, so sind die aus solchen Schichten hervorgehenden Wasser oft wahre Schwefelwasser, doch enthalten sie keinen freien Schwefelwasserstoff, sondern eine Sauerstoff-Verbindung des Schwefels, wahrscheinlich unterschweflige Säure, die an Kalkerde gebunden ist.

Im Allgemeinen haben diejenigen Senkbrunnen der Umgegend von Hamm, welche im diluvialen Thonmergel stehen, ein recht hartes Wasser, während die aus dem oberen Senon-Kreidemergel entspringenden Quellen meistens ein sehr reines

Wasser liefern. Zum Beweise will ich die Zusammensetzung eines Hamm'schen Brunnenwassers, welches aus einem im diluvialen Mergel stehenden Brunnen entnommen ist, und diejenige einer im Gebiete des oberen Senon-Kreidemergels auftretenden, incrustirenden Quelle mittheilen.

Grupirt man nach den direkten Resultaten der Analyse unter Berücksichtigung der in solchen Fällen gewöhnlich geltenden Affinitäts-Gesetze, die gefundenen Bestandtheile, so ergibt sich folgendes Resultat:

Das Wasser eines Senkbrunnens der Stadt Hamm enthielt bei einem sp. Gew. von 1,00211 (bei +10° R. und 749 m m. Barometerstand) in einem Pfunde = 16 Unzen (= 7680 gran):

Chlornatrium	1,5606 gran :
Chlorkalium	1,1965 „
Chlormagnesium	0,9953 „
Schwefelsaure Kalkerde	1,7449 „
Schwefelsaures Kali	1,1574 „
Salpetersaures Natron	1,1343 „
Kohlensaure Kalkerde	2,4945 „
Kohlensaure Talkerde	0,1359 „
Phosphorsaure Kalkerde	0,0330 „
Phosphorsaure Thonerde	Spuren „
Fluorcalcium	Spuren „
Eisenoxyd	Spuren „
Kieselsäure	0,1828 „
Ammoniak	0,0084 „
Organische Substanz	1,4546 „
Brommagnesium	Spuren „
	<hr/>
	12,0982 gran
Ueberschuss an Natron	0,4155 „
Kohlensäure	1,3571 „
Summe aller festen Bestandtheile durch directen	
Versuch bestimmt	14,2632 gran.

Das Wasser einer inkrustirenden Quelle, welche aus dem oberen Senon-Kreidemergel zwischen den Dörfern Hövel und Herbern nördlich von Hamm zu Tage kommt, und Veranlassung zur Bildung eines Kalktuffs wird, enthält in 1 Pfund = 16 Unzen = 7680 Gran:

Schwefelsaure und salzsaure Salze von Natron,

Kalk- und Bitter-Erde	0,2304 gran
Kohlensaure Kalk- und Bitter-Erde, gelöst in freier Kohlensäure	2,1120 „

Summa 2,3424 gran.

Solche incrustirende Quellen kommen überhaupt am Süd-
abhange des sogenannten beckumer Plateaus nicht selten vor.
Das Wasser derselben ist, mit Ausnahme seines Gehalts an
kohlensauren Erden, sehr rein; es besitzt immer eine schwach
alkalische Reaction und behält solche auch nach dem Ein-
dampfen, weshalb man diese Erscheinung der Gegenwart
einer äusserst geringen Menge kohlensauren Alkalis zuschrei-
ben möchte. Es ist indessen nicht unmöglich, dass diese
Reaction von einer geringen Menge Alkali oder Kalkerde her-
rührt, welche durch eine organische Substanz von unbekannter
Zusammensetzung und Natur aufgelöst gehalten wird. —
Zieht man nämlich senonische Kreidemergel mit destillirtem
Wasser aus, so ist der Auszug ebenfalls schwach alkalisch
und etwas gelblich gefärbt. Wird diese Lösung eingekocht,
so schwärzt sich der trockene Rückstand beim Glühen, und
beim Wiederauflösen bleibt eine nicht unbedeutende Menge
Kohle zurück. Diese Kohle braust mit Säuren, und in der
salzsauren Lösung findet man Kalkerde. Ebenso findet man
jetzt in der von der Kohle abfiltrirten wässerigen Lösung
kohlensaures Alkali.

Das oben angeführte Wasser aus dem diluvialen Thonmer-
gel enthält nur Spuren von Eisen, welche als Eisenoxydhydrat
nach dem Kochen des Wassers mit den Karbonaten der Kalk-
und Bittererde niederfallen, und wahrscheinlich als kohlen-
saurer Eisenoxydul ursprünglich im Wasser enthalten waren.
Sehr oft ist indessen dieser Gehalt an aufgelöstem Eisen-
oxydulcarbonat so bedeutend, dass das Wasser solcher Brunnen
weder zum Trinken noch zum Waschen etc. zu benutzen ist.

Diluvial-Mergel oder „Seifenthon“ von Ahaus.

Derselbe stellt im trockenen Zustande eine schmutzig-
weisse, erdige Masse dar, welche aus thonigem Kalke, gemengt
mit Sand und Pflanzenresten besteht. Beim Schlämmen des-
selben bleiben ausser Quarz- und Feldspath-Körnern, kleinen

kalkigen Concretionen und Süßwasserschneckenschalen (*Planorbis* sp.) folgende Petrefacten zurück:

- Schalenbruchstücke einer *Inoceramus* Art,
- Stacheln und Asseln von Echiniten,
- Kleine Fischzähnen,
- Cytherella ovata* Röm.
- Bairdia subdeltoiden* v. Münster
- Cricopora* (*Reussii* v. Hag.?)
- Vincularia* sp. (cfr. *V. Bronnii* Rss.)
- Pustulipora* sp. indet.
- Cristellaria rotulata* d'Orb.
- Rosalina marginata* Rss.
- Rotalina nitida* Rss.
- Textularia globulosa* Rss.
- Bulimina Murchisoniana* d'Orb.
- Globigerina cretacea* d'Orb.
- Dentalina Lorneiana* d'Orb.
- Frondicularia striatula* Rss.

Seine chemische Zusammensetzung ist folgende:

100,00 Theile desselben, bei + 100° C. getrocknet, enthalten:

Kohlensaure Kalkerde mit Spuren von kohlen-saurer Bittererde	78,96
Eisenoxyd und phosphorsaure Kalkerde	0,82
Thon	17,62
Sand und organische Substanzen	2,60
Summa	100,00

Die grosse Menge kohlensaurer Kalkerde, sowie der Mangel an Eisenoxydulcarbonat unterscheiden den weissen ahauser Seifenthon von dem blaugrauen Thonmergel des Hellweges und geben der Vermuthung Raum, dass so wie der diluviale Thonmergel des Hellweges dem ihn unterteufenden, unteren Senon-Mergel seine Entstehung verdankt, der ahauser Seifenthon aus dem dortigen weissen Pläner gebildet ist. Durch die organischen Reste wird diese Vermuthung beinahe zur Gewissheit, da fast sämmtliche Petrefacten des Seifenthons auch im Pläner nachgewiesen sind. Bei A h a u s wie auf dem H e l l w e g e haben die Diluvial-Schichten später eine alluviale Veränderung erlitten, wie solches für den Sei-

fenthon durch die Anwesenheit der Pflanzenreste und der Gehäuse von Planorbis bewiesen wird.

Der diluviale Lehm ist viel verbreiteter als der Thonmergel. Er erscheint meistens auf den Anhöhen und ist in der Regel nicht weiter vom Sande bedeckt. Seine Farbe ist hellgelb, sein Korn gewöhnlich sehr fein; Plasticität besitzt er nicht. Auch er führt eine Menge Kreideforaminiferen, obgleich ihre Zahl gar nicht mit der ungeheuren Menge dieser Thierreste im vorhin erwähnten blauen Thonmergel zu vergleichen ist. Dieser letztere führt ausser dem: zahllose Kalkfaserbündel von Inoceramus-Schalen, kleine Terebrateln, Bruchstücke von Seeigelstacheln, Enkrinitenstielglieder, kleine Crustaceen, Fischzähne, Bryozoen etc. — In dem Schlämmrückstande eines gelben Lehmes vom sogenannten Kötterberge bei Hamm liessen sich folgende Mineralien:

Quarz, Granit, Feldspath, Glimmer, Wealdenschiefer, Thoneisenstein, einzelne Glaukonitkörner; und von Thierresten:

- Rosalina marginata Rss.
- Rosalina ammonoides Rss.
- Bulimina d'Orbigny Rss.
- Globigerina cretacea d'Orb.
- Rotalina nitida Rss.
- Bairdia subdeltoidea von Münst.
- Idmonea sp. indet.

erkennen.

Die Zusammensetzung eines ähnlichen gelben Lehmes von der zwischen Hamm und Unna gelegenen Anhöhe, welche das Dorf Bönen trägt, ist folgende:

100,00 Theile des bei + 100° C. getrockneten Lehmes enthalten:

1. Groben Sand	10,87
2. Feinen Sand und Thon (82,13) bestehend aus	
a. Kieselsäure	73,41
b. Thonerde	7,39
c. Bittererde	1,33
3. Eisenoxyd (und Thonerde)	4,74
4. Kalkerde	0,34
5. Alkalien, Wasser, organische Substanz und Verlust	1,92

Summa 100,00.

Auffallend ist hier der geringe Gehalt an Kalkerde, obgleich der aus diesem Lehm gebildete Ackerboden zu den fruchtbarsten des Hellweges gehört. Andere Proben von Lehm aus demjenigen Höhenzuge, der sich auf dem rechten Lippeufer bei Hamm hinzieht, waren viel kalkreicher. Sie enthielten bis 5% kohlensaure Kalkerde, und lieferten beim Schlämmen die oben bereits genannten Kalkforaminiferen.

Seither hatte man geglaubt, dass in diesem Höhenzuge der Senon-Kreide-Mergel in ganz geringer Tiefe unter der Oberfläche anzutreffen sein würde; allein Brunnenanlagen haben neuerlich gezeigt, dass die Diluvialmassen eine Mächtigkeit bis zu 30' besitzen.

Dem Botaniker war der Unterschied der Flora dieses Hügelzuges und der eigentlichen Kreidemergelhöhen schon lange aufgefallen, da viele sogenannte Kalkpflanzen, namentlich Orchideen, sich nur auf Letzteren vorfanden. Bezeichnend für die Kreidemergelhöhen und auf Diluvial-Boden fehlend sind folgende Pflanzen:

Viola hirta L.

Gentiana cruciata L.

G. germanica Willd.

G. ciliata L.

Bupleurum rotundifolium L.

Caucalis latifolia L.

Daphne Mezereum L.

Euphorbia platyphylla L.

E. Esula L.

Rosa arvensis L.

Anemone Hepatica L.

Adonis aestivalis L.

Teucrium Botrys L.

Thymus Acinos L.

Linaria spuria Miller.

Polygala comosa Schk.

Anthyllis vulneraria L.

Cnicus acaulis Roth.

Orchis militaris L.

O. fusca Jacq.

Anacamptis pyramidalis Rich.

Gymnadenia odoratissima R. Br.

Ophrys myodes Jacq.

O. apifera Smith.

Herminium Monorchis R. Br.

Habenaria viridis R. Br.

Epipactis pallens Willd.

Cypripedium Calceolus L.

Der Boden, welcher bei Dolberg die Orchideen und Gentianeen trägt, enthält, nach Entfernung der grösseren Gesteinbrocken, 40% kohlensaure Kalkerde; doch begnügen sich einzelne der genannten Pflanzen mit einem geringeren Kalkgehalt. *Viola hirta* fand ich noch in grosser Menge auf einem Boden, der nur 5% kohlensaure Kalkerde enthält.

Diluvial-Lehm von Ochtrup.

Die Wealden-Gesteine des in der Nähe von Ochtrup gelegenen Ochtruper Berges sind mit einem gelben diluvialen Lehm bedeckt, welcher wenig nordischen Sand, dagegen zahlreiche Brocken einer wahrscheinlich dem Wealden-Gebirge entstammenden Kohle enthält. Beim Schlämmen bleiben ausser Sand, Kohle, Schwefelkies und Cyrenenkalkstücken, folgende Versteinerungen zurück:

Zähne von *Hybodus* sp.

Cyrena sp.

Melania strombiformis Dkr.

Melania sp. (cfr. *M. harpaeformis* Dkr.)

Cypris laevigata Dkr.

Alle diese Versteinerungen gehören dem Wealden-Gebirge an, und da Kreide-Petrefacten vollständig fehlen, so kann man wohl annehmen, dass das Ochtruper Diluvium nur aus den Zerstörungsproducten des Wealden-Gebirges besteht, denen nordischer Sand beigemischt ist.

III. Sand.

Das dritte Glied der westfälischen Diluvialmassen bildet der Sand. Er nimmt innerhalb des münsterschen Beckens unter den diluvialen Ablagerungen wohl das grösste Areal in Anspruch. Zwischen dem Höhenzuge des Teutoburger Waldes einerseits, und dem Plateau von Beckum, sowie den Hügelgruppen von Altenberge andererseits, bildet er ein ununterbrochenes mehrere Meilen breites Band; ja im west-

lichen Theile des Regierungsbezirks Münster ist er so herrschend, dass die kleinen Pläner-Kreidemergel-, -Gault- und Wealden-Parthieen wie unbedeutende Inseln aus demselben hervorragen. Ausserdem greift er weit in das Centrum des beckumer Plateaus ein, bildet dort einen dünenartigen Höhenzug „die hohe Ward“, welcher sich südlich von Münster über Sendenhorst bis in die Nähe von Ahlen erstreckt, und vielleicht einzelne Ausläufer bis nahe ans Lippethal schickt. Auch die „Daverl“, ein südlich von Münster gelegenes waldig-torfiges Haideterrain gehört grösstentheils dem Gebiete des Diluvial-Sandes an.

Ob dieser Sand überall von diluvialem Thonmergel unterteuft wird, ist mir noch nicht mit Sicherheit bekannt geworden. In der Nähe von St. Vith bei Rheda trifft man allerdings unter dem Sande einen dunkel-blauen diluvialen Thonmergel, und für das Lippethal mit seinen Seitenthälern ist dieses Verhalten, wie ich bereits an einer anderen Stelle bemerkt habe, das gewöhnliche; allein für den westlichen Theil des Reg. Bez. Münster ist mir keine dafür sprechende Thatsache bekannt.

Im Allgemeinen besteht der Diluvialsand aus grauen Quarz-Körnchen, die zahlreiche, röthliche Feldspathstückchen, oft auch Feuersteinfragmente, beigemengt enthalten. Sein Korn ist im Vergleich mit den meisten tertiären Sandarten, sowie mit dem Kreidesande der Haardt bei Recklinghausen, der sich durch eine gelbere Farbe und den Mangel an Feldspathstückchen charakterisirt, grob zu nennen. Sehr grob ist der Sand der „hohen Ward“, welcher stellenweise durch zahlreiche Feuersteine, Granite etc. ein wahrer Kies wird, so z. B. am sogenannten „dicken Weib“ bei Münster, am Windmühlenberge bei Sendenhorst und zwischen Sendenhorst und Tönnishäuschen.

Ein eigenthümliches Gebilde, welches sich noch fortwährend im Diluvial-Sande erzeugt, ist der Ortstein oder Oor. Man unterscheidet einen Heideoor und einen Eisenoor. Ersterer brennt sich im Feuer weiss, letzterer hingegen roth. Der Heide-Oor besteht aus Sand, welcher durch eine Art Humuskohle braunschwarz gefärbt ist. Der Eisenoor hingegen ist fester, und besteht aus Sandkörnern,

die durch Eisenoxydhydrat verbunden sind. Dieser entsteht wahrscheinlich dadurch, dass das Grundwasser bei seinem Durchgange durch die Thonmergelschichten kohlen-saures Eisenoxydul aufnimmt und durch Capillarattraction in die oberen Sandlagen in denen die Oorbildung stattfindet, aufgezogen, dort in Berührung mit der atmosphärischen Luft Kohlensäure abgibt; worauf das seines Auflösungsmittels beraubte Eisenoxydul durch fernere Oxydation in Eisenoxydhydrat verwandelt und abgelagert wird.

Von Versteinerungen findet man im Sande nur verkiesselte Thierreste, von denen die meisten z. B. Korallen, Echiniten etc. aus den Kreidefeuersteinen stammen. Sehr selten sind silurische Hornsteinpetrefacten. Die Kalkversteinerungen konnten sich, wenn solche auch ursprünglich im Sande enthalten waren, nicht lange in einer Schicht halten, welche dem Auflösungsmittel der kohlen-sauren Kalkerde, nämlich dem kohlen-säurehaltigen Wasser, so leicht zugänglich war.

Nachdem ich nun die einzelnen Glieder der Diluvial-Ablagerungen beschrieben, will ich noch einige Worte über die Entstehung derselben beifügen.

Bei Aufzählung der aus dem Kreidegebirge stammenden Gemengtheile des Kieses habe ich mich schon bemüht, auf die muthmassliche ursprüngliche Lagerstätte derselben, soweit mir solches möglich war, hinzuweisen. Das Vaterland der Wealdengesteine möchte ich am nördlichen und nordwestlichen Rande des münsterschen Busens suchen, wie ich denn überhaupt glaube, dass an dieser Stelle der Einbruch der Diluvialfluth stattgefunden hat ¹⁾. Als einen Beweis für diese Behauptung sehe ich den bereits oben erwähnten Umstand an, dass sich unter den Diluvialgesteinen und Petrefacten keine aus dem älteren Jura und der Trias finden, die doch an der Ostseite des Teutoburgerwaldes in so grosser Verbreitung auftreten. Dahingegen ist der Diluvialsand in der Richtuug von Westen nach Osten durch die Ein-

1) Auch die in unseren Diluvialschichten mitunter vorkommenden Gault-Petrefacten werden aus dem nördlichen und nordwestlichen Theile des münsterschen Beckens stammen, wo derartige Gesteine in ziemlich bedeutender Verbreitung jetzt nachgewiesen sind.

senkung des Osnings, bei der Dörenschlucht, in's Lippische hineingetrieben.

Die endogenen, so wie die silurischen Gebirgsarten stimmen in ihrem Aussehen, und letztere auch hinsichtlich ihrer Versteinerungen, vollständig mit denjenigen überein, welche im nordöstlichen Deutschland ebenfalls allgemein verbreitet sind und als deren Vaterland bereits seit längerer Zeit Scandinavien angesehen wird.

Da innerhalb des Beckens von Münster bisher keine Tertiärgesteine aufgefunden, an der West- und Nordwestseite, wie auch in nordöstlicher Richtung, aber Tertiärbildungen bekannt sind, so bildete der dem Kreidegebirge angehörende Theil Westfalens nach dem Rücktritt des Kreidemeeres wahrscheinlich ein niedriges, aber vom Tertiärmeere nicht überfluthetes Vorland des sauerländischen Schiefergebirges, welches erst beim Andrang der Diluvialfluthen, indem diese die entgegenstehenden Wealdengesteine und die weicheren Kreidebildungen zerstörten, von neuem unter Wasser gesetzt wurde. Zu den Zerstörungsproducten einheimischer Gebirgsarten führten strandende Eisberge die scandinavischen Eruptiv- und sedimentären Gesteine, und auch der leichte Bernstein wurde aus den nördlichen Gegenden durch die Meereswogen zu uns gewälzt.

Die Tiefe des westfälischen Diluvialmeeres muss nicht sehr beträchtlich gewesen sein. Die Gränze des Diluvialsandes gegen die Erhebung des Teutoburger Waldes liegt bei Bevergern nach Fr. Hoffmann in einer Meereshöhe von nur 150', und die Sandgegenden im Innern des beckumer Plateaus, sowie im nordwestlichen Theile des Regierungs-Bezirks Münster mögen kaum eine Meereshöhe von 250' erreichen. Am steilen Südrande des beckumer Plateaus, welcher durchschnittlich gegen 300, — 350' hoch sein mag, ist die Diluvialbedeckung äusserst dünn, oft gar nicht zu erkennen; und die Baumberge bei Coesfeld haben in einer Höhe von circa 500' kein Diluvium.

In der Richtung von Bevergern nach Paderborn steigt übrigens die Gränze des Diluvialsandes am Teutoburgerwalde bedeutend:

bei Bevergern	erreicht sie eine Höhe von	150'
bei Lengerich	„ „ „ „ „	233'
bei Glane	„ „ „ „ „	316'
bei Hilter	„ „ „ „ „	461'
bei Brackwede	„ „ „ „ „	627'
beim Hermannsberge im Dören	„ „	813'

Damit übereinstimmend senkt sich am Südrande des münsterschen Beckens die Gränzlinie der Verbreitung nordischer Geschiebe in der Richtung von Osten nach Westen. Während dieselben in der Umgebung des Sindfeldes vielleicht in einer Meereshöhe von 1000' vorkommen fällt diese Gränze bei Soest schon bis zu 350—400' und endlich bei Bochum sogar bis 250—300'.

Es folgt daraus, dass, nach der Ablagerung des Diluvii, sowohl die Kette des Teutoburgerwaldes, wie auch die Haar nochmals gehoben sind, und dass die Hebung dort am stärksten war, wo beide Gebirge zusammenstossen.

Folgerichtig müsste ich nun die in den Diluvialschichten gefundenen Petrefacten aufzählen; um aber die Beschreibung der jüngeren Ablagerungen nicht zu zerreißen, will ich gleich mit den Alluvial-Bildungen fortfahren und die Aufzählung der Diluvial-Petrefacten bis an's Ende verschieben.

Alluvial-Formation.

Wenn wir unter alluvialen Bildungen diejenigen verstehen, welche nach dem Rücktritt des Diluvialmeeres unter dem Einflusse stehender und fließender Gewässer stattgefunden haben und noch immer sich erneuern, so werden dieselben der Natur der Sache nach am häufigsten die Sohle der Thäler einnehmen. Nur der Torf, welcher allgemein diesen alluvialen Bildungen zugerechnet wird, macht davon eine Ausnahme. Er bildet sich allerdings auch in Thälern und zwar solchen, deren Wasserabfluss ein gehemmter ist, allein nicht selten trifft man ihn auch auf den Höhen. Ausserhalb unseres

Bezirks liefert der gebirgige Theil Westfalens zahlreiche hierhin gehörende Beispiele. Innerhalb des münsterschen Kreidebeckens kann man dieselbe Beobachtung machen, indem manche Torfmoore die Wasserscheide zweier Flussgebiete bezeichnen, mithin höher liegen als die betreffenden Thäler. Als bekanntes Beispiel führe ich nur das an der Westseite der Davert in einer Meereshöhe von 190' gelegene V e n n e r Moor an, welches die Flussgebiete der Werse (resp. Ems) und Stever (resp. Lippe) scheidet.

Auch einige durch alluviale Strömungen veränderte, und Süßwasserconchylien führende Diluvialbildungen der Gegend von Ahaus und Ochtrup, von denen bereits oben die Rede war, finden wir auf den höher gelegenen Punkten unseres Bezirks.

Als einzelne Glieder unserer Alluvialgebilde möchte ich folgende anführen:

- I. Fossiles Holz, Moorerde und Torf.
- II. Süßwasserkalk und Kalktuff.
- III. Flusssand.
- IV. Thon-, Schlicch-, und Marschboden.
- V. Raseneisenstein und Blaueisenerde.
- VI. Geschiebe.

I. Fossiles Holz, Moorerde und Torf.

Fossiles Holz kommt nur selten, und zwar nesterweise, vor. Das bedeutendste Vorkommen ist dasjenige welches an beiden Ufern des Giesler Baches in der Nähe der Saline Westernkotten bekannt, und durch Versuchsarbeiten nach Soole mehrfach festgestellt ist. Die dort gefundenen Holzstücke, welche mit einer torfigen oder moderigen Masse vermennt sind, erscheinen theilweise noch so wenig verändert, dass man z. B. dasjenige der Erlen mit aller Sicherheit erkennen kann. Ebenso liessen sich mit Bestimmtheit die Schlauchfrüchte einiger Carices darin nachweisen. Aehnlich wie die fossile Moorerde von Paradiese bildet dieses Holz das Liegende einer nicht unbedeutenden Ablagerung von Süßwasserkalk.

Auch in der Umgegend von Hamm sind einigemal Nester derartigen fossilen Holzes aufgefunden; immer aber war das Vorkommen zu beschränkt, um eine technische Benutzung zu ermöglichen.

Moorerde ist das Product der Zersetzung vegetabilischer Substanzen unter Wasser, wobei letztere ihre Form eingebüsst haben, und mit mineralischen Theilen, Thon etc. gemengt sind.

Fossile Moorerde als Unterlage des Süsswasserkalkes kommt sowohl in der Nähe von Soest, beim Kloster Paradiese, als auch im Seseke-Thal bei Camen vor. — Bei Paradiese hat der Leddebach sich durch die genannten Schichten bis in den unteren Senon-Keidemergel sein Bett gegraben, und kann man daselbst diese Ueberlagerung recht gut beobachten. Sie bildet eine Schicht von der Dicke weniger Fusse, und besteht fast ganz aus einer braunen, filzigen, organischen Masse, in welche an denjenigen Stellen, wo sie die Soole des Leddebaches bildet, zahllose Larven von Phryganeen ihre Wohnungen gegraben haben. In der Nähe von Camen ist die Moorerde beim Bau der über die Seseke führenden Eisenbahnbrücke, ebenfalls als Unterlage eines Süsswasserkalkes, aufgefunden. Sie führte daselbst viel Blaueisenerde.

Der Torf entsteht aus Vegetabilien, die unter einer Bedeckung von Wasser eine eigenthümliche Zersetzung erlitten und dabei ihre Form mehr oder minder vollständig verloren haben. Er kommt in den Sandgegenden des Emsgebietes, einigen Stellen der Davert, so wie im westlichen Theile des Regierungsbezirks Münster in ausgedehnten Lagen vor, und wird vielfach als Brennmaterial benutzt. Der Torf der tieferen Lagen stellt trocken eine ziemlich harte und schwere Masse dar, die, mit dem Nagel gerieben, Glanz annimmt. Sie hält gut im Feuer, und hinterlässt nach einer Probe, die mit Torf aus dem Vennermoor angestellt war, 2,25% einer fast kalkfreien, schwach alkalisch reagirenden Asche. Alkohol und Aether entziehen diesem Torf circa 13% harziger Stoffe. Hiernach ist es nicht unwahrscheinlich, dass dieser festere Torf mit Vortheil zur Herstellung von Leuchtmaterialien: Torföl, Leuchtgas etc. benutzt werden kann.

Die oberen Torfschichten geben ein sehr leichtes, faserig-filziges Material von geringer Heizkraft.

II. Süsswasserkalk und Kalktuff.

Bei Erwähnung des fossilen Holzes von Westernkotten, sowie der fossilen Moorerde von Paradiese und Camen habe ich schon einen Süsswasserkalk genannt, der an diesen Orten das Hangende der Holz- oder Moorschicht bildet. Bei Paradiese und Westernkotten hat er eine Mächtigkeit von mehreren Fussen, und stellt einen weissen, sehr leicht zerreiblichen Kalk dar, welcher an einigen Stellen ein wahres Conglomerat von Süsswassermuscheln zu sein scheint. Seine Bildung und Ablagerung erfolgte wahrscheinlich innerhalb eines ehemals geschlossenen kleinen Süsswasserbeckens und scheint mit der Soolführung jener Gegenden in einem gewissen Zusammenhange zu stehen.

Der Süsswasserkalk des Sesekethales bildet nach den beim Fundamentgraben der Camen'schen Eisenbahnbrücke zu Tage geförderten Brocken keine zusammenhängende Schicht, sondern länglich-rundliche, bis wallnussgrosse Stücke, die mitunter eine concentrisch-schalige Structur zeigten. Beim Auflösen hinterlassen sie etwas Sand; sonst verhalten sie sich wie ein recht reiner, kohlenaurer Kalk. Mit diesem Süsswasserkalk kommt gleichzeitig ein Gebilde vor, welches ganz aus weissen Sandkörnern und Gehäusen (namentlich Deckeln) von *Paludina impura* Fer. besteht, und zahlreiche Knochen ganz kleiner Vierfüsser enthält.

Kalktuff nenne ich denjenigen Süsswasserkalk, welcher das Product incrustirender Quellen ist. Am Rande des beckumer Plateaus sind derartige Quellen nicht selten; so z. B. am Südrande: in der Nähe von Hamm zwischen den Dörfern Hövel und Herbern, sowie bei Dolberg; am Nordrande: zwischen Münster und Telgte. In der Regel kommen sie auf sumpfigen Wiesen zu Tage; inkrustiren die ihrem Laufe entgegenstehenden Vegetabilien und bilden endlich, nach allmählicher Zunahme der Incrustationsrinde und Verwesung der Pflanzensubstanz, derbe bis fussedicke Schichten Kalktuff. Die erstgenannte Quelle zwischen Hövel und Herbern, deren Wasser ich oben schon einmal erwähnt habe, bildet sehr niedliche Incrustationen auf *Hypnum cupressiforme* und *Polytrichum aloides*. Die zähe Lebenskraft dieser Moose lässt den oberen

Theil der Zweige noch freudig fortwachsen, wenn der untere bereits versteinert ist, und sich selbst auf den oberen Blättchen einzelne zarte Kalkspathcrystalle angesetzt haben. Die Umgegend von Olfen hat einen Kalktuff mit Abdrücken von Blättern der *Alnus glutinosa*, und das Gebiet der oberen Ems-Lutter, am Fusse des Teutoburger Waldes, einen solchen mit Abdrücken von Eichenblättern aufzuweisen.

In grösserem Maassstabe findet die Bildung eines unreinen, ockerigen Kalktuffs in der Umgebung der Saline Salzkotten statt, wo die dortige Soole im Laufe der Jahre eine Kalktuff-Schicht von 8' Mächtigkeit abgesetzt und damit das Alluvial-Gerölle überdeckt hat ¹⁾.

III. Flusssand.

Die meisten Flüsse im Innern des münsterschen Beckens haben ein sandiges Bett; nur einige auf das Gebiet der Thon- und Kalkmergel beschränkte Bäche machen davon eine Ausnahme. Der Sand der Flüsse ist eigentlich Diluvialsand, welcher durch alluviale Strömungen, besonders Hochwasser, aufgewühlt mit verschiedenen Substanzen vermengt, später an anderen Stellen wieder abgesetzt wurde. Der Flusssand der Lippe enthält, ausser den Bestandtheilen des Diluvialsandes, zahlreiche Schalen von Süsswasserconchylien der Gattungen: *Neritina*, *Cyclas*, *Limnaeus*, *Paludina*, *Unio*, *Anodonta*, *Planorbis*; ferner viele Kreideforaminiferen, welche aus den Mergelschichten ausgespült sind, und Körnchen von Raseneisenstein, die aus dem Marschboden des Lippe-Thals stammen.

Ausserhalb des jetzigen Inundationsbezirks der Lippe findet sich ein mehr gelber, feinkörniger Sand, welcher, den Marschboden des Lippethales unterteufend und die Decke des diluvialen Thonmergels bildend, zu beiden Seiten der Lippe einen schmalen Streifen zwischen den genannten Formationen darstellt. Er ist frei von kalkigen Foraminiferen, so wie von Muschelfragmenten, welche wahrscheinlich durch die lange und ungehinderte Einwirkung des atmosphärischen Wassers daraus aufgelöst sind.

1) Eine ähnliche Kalktuffablagerung findet sich in der Umgebung der K. Hannoverschen Saline Rothenfelde, an der Westseite des Teutoburger Waldes.

IV. Thon, Schliech und der daraus gebildete Marschboden.

Der feine, thonige Schliech, den die Flüsse und Bäche bei starker Fluth suspendirt enthalten, bildet nach und nach diejenige Ablagerung, die man Marschboden nennt. Der meiste Marschboden liegt noch im jetzigen Inundationsgebiet der Flüsse, und es können aus diesem Grunde die Marschländer (Marsche) nicht gut anders als zur Viehweide benutzt werden. Sie bilden zum Theil das fruchtbarste und werthvollste Areal unseres ganzen Bezirks.

Seinen Bestandtheilen nach ist der Marschboden wesentlich Thon, welchem Sand in wechselnden Mengen beige-mengt ist, und der dabei stets kohlensaure Kalkerde, Raseneisenstein, vegetabilische Reste, und phosphorsaure Kalkerde enthält. Sehr wechselnd ist sein Gehalt an kohlensaurer Kalkerde. In den von mir untersuchten Proben schwankt er von $\frac{1}{2}$ bis gegen 18 $\%$; häufig rührt der ganze Kalkgehalt von beigemengten Süßwasserconchylienschalen her. Immer, wenigstens an der mittleren Lippe, findet man Raseneisenstein als Begleiter des Marschbodens, aber oft in winzig kleinen Körnern von der Grösse eines Stecknadelknopfes und darunter. Auf einem frisch gestochenen Stücke solchen Bodens sieht man dann zahlreiche braune Punkte, die von dem genannten Erze herrühren. An geeigneten, besonders sumpfigen Stellen bilden sich indess häufig mächtige bis fussdicke Lager dieses Erzes, die Gegenstand technischer Verwendung werden, und von denen weiter unten die Rede sein wird.

In ähnlicher Weise wie der diluviale Thonmergel führt auch der Marschboden kalkige Concretionen, die sich von jenen durch eine geringere Reinheit, durch eine rauhere Oberfläche und eine mehr unregelmässige Gestalt unterscheiden. Da der Marschboden ebenfalls zur Herstellung vorzüglicher Ziegel verwendet wird, so sind hier die kalkigen Concretionen ebenso gefürchtet, wie im Thonmergel. Auch hier bedingen sie nach dem Brennen ein Sprengen des Steines.

Eine Bestimmung der entfernteren Bestandtheile des Marschbodens habe ich seither noch nicht vorgenommen, sondern die Untersuchung auf den Kalk-, Eisenoxyd-, Sand- und

Thon-Gehalt beschränkt. Die untersuchten Proben stammten aus dem Lippethal und aus dem Thal der Geithe, eines zum Flusssystem der Lippe gehörenden Baches der Umgegend von Hamm.

I. Marschboden oder Lippeschliech vom linken Lippeufer, unterhalb der Eisenbahnbrücke bei Hamm. Dient zur Herstellung gelber Ziegel.

II. Desgleichen von derselben Localität. Giebt rothe Ziegel.

III. Desgleichen vom rechten Lippeufer, oberhalb der Eisenbahnbrücke. Giebt helle Ziegel.

IV. Desgleichen vom linken Lippeufer, oberhalb der Eisenbahnbrücke. Giebt helle Ziegel.

100,00 Theile enthalten:

	I.	II.	III.	IV.
Schlämmrückstand = Sand				
mit Raseneisenstein .	18,45	—36,42	—42,00	—17,00
Abschlammbares = Thon	81,54	—63,58	—58,00	—83,00
	<hr/>			
	100,00	—100,00	—100,00	—100,00

Gehalt an kohlensaurer

Kalkerde 9,25%—1,47%—17,62%—15,18%

Gehalt an Eisenoxydhydrat 5,16%—9,57%—3,48%—2,85%

Gehalt an organischen

Stoffen 1,52%—2,38%—1,00%—3,00%

Der Schliech, den das Lippewasser zur Fluthzeit führt, und welcher dem Flusse dann eine gelbe Lehmfarbe ertheilt, besteht grösstentheils aus Thon, welcher 14% verbrennliche, organische Substanzen, 10% kohlensaure Kalkerde nebst kleinen Mengen kohlensaurer Bittererde, phosphorsaurer Kalkerde, Eisenoxyd und Alkalien enthält.

Alluvial-Boden aus dem Bachbette der Geithe.

I. Gelbbraune, fette Erde mit rostfarbenen Flecken.

II. Desgleichen mit einer grösseren Menge Raseneisenstein.

III. Dunkel-grau-braune Erde ohne Rostflecke.

100,00 Theile enthalten :

	I.	II.	III.
Sand mit Raseneisenstein	21,15	15,30	4,66
			(ohne Raseneisen)
Thon	72,00	75,38	77,34
Organische, verbrennliche Reste	6,85	9,32	18,00
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	100,00	100,00	100,00
Gehalt an kohlenaurer Kalk- erde	0,56	1,23	1,00

V. Raseneisenstein und Blau eisenerde.
Raseneisenstein.

Sein Vorkommen in den Marschländern ist bereits eben erwähnt. Obgleich er sich ausserdem auch in den sandigen Diluvial-Ablagerungen mindestens eben so häufig findet, so musste ihm doch hier sein Platz angewiesen werden, da seine Bildung eine sehr jugendliche, sich noch fortwährend erneuernde ist.

Der Raseneisenstein ist unstreitig für den hier angezogenen Bezirk das wichtigste Eisenerz, wie solches der schwunghafte Betrieb der westfälischen Hochöfen, die diese Erze verschmelzen, beweist. Nach den mir gütigst mitgetheilten Notizen des Königl. westfälischen Ober-Berg-Amtes zu Dortmund wurden im Jahre 1856 von nachstehenden Hütten die nebenbezeichneten Quanti täten Raseneisenstein verschmolzen. Es verbrauchte:

	Tonnen (à 4 Scheffel)
1. Die Eisenhütte „Westfalia“ bei Lünen aus der Umgegend von Wiedenbrück	13800.
2. Die „Prinz-Rudolphs-Hütte“ bei Dülmen, aus der Umgegend v. Dülmen u. Coesfeld	10716.
3. Die „Friedrich-Wilhelms-Hütte“ bei Gravenhorst, aus der Gegend von Gravenhorst und am rechten Ems-Ufer	11015.
4. Die „Holter-Hütte“ bei Holte in der Senne. (Die Holter-Hütte verschmilzt ausserdem Bohnerze aus dem Hils des Teutoburger Waldes)	7125.
5. Die „Gute-Hoffnungs-Hütte“ zu Sterkerade, aus der Gegend von Dinslaken, Marl etc.	8922.
6. bei „St. Michaeli-Hütte“ zu Liedern	3254.
7. Die Hütte „Minerva“ zu Isselburg	7389.
	<hr/>
	Summa 62221.

Eine bereits ausgeführte Analyse westfälischer Rasenerze konnte ich nur von dem Erz der Friedrich-Wilhelms-Hütte zu Gravenhorst erlangen, weshalb ich mir zur weiteren Untersuchung einige Stufen von den Hütten zu Lünen, Sterkerade und Dülmen erbat. Die Resultate der Untersuchung sind folgende:

1. Raseneisenstein von der Gute-Hoffnungs-Hütte zu Sterkerade.

Nach einer Mittheilung des Herrn Director Lueg kommt dieses Erz in der Gegend von Dinslaken, Holtens, Wessel, Schermbeck, Marl etc. vor. Es findet sich in Wiesen, nassen Heiden, Brüchen und ähnlichen Stellen meist nur wenige Zoll unter der Oberfläche und bildet in der Regel 6'' starke Lagen. Selten ist seine Mächtigkeit geringer (1—3'') oder beträchtlicher (12''). Entweder stellt es einzelne Körner oder Stücke von gelb-brauner Farbe dar (Rasenerz), oder es findet sich in compacteren Massen von dunkelbrauner Farbe (Wiesenerz).

Die mir zur Untersuchung mitgetheilte Probe war Wiesenerz.

Es enthält bei + 125° C. getrocknet in 100,00 Theilen:

Eisenoxyd mit einer Spur Manganoxyd	56,60
Eisenoxydul	2,70
Phosphorsäure	1,50
Sand und gelatinöse Kieselsäure	27,62
Wasser und organische Substanz	11,70
Kohlensaure Kalkerde	Spur
Kohlensaure Bittererde	Spur

Summa 100,12

Eisengehalt = 41,72%.

2. Raseneisenstein, welchen die Hütte „Westfalia“ bei Lünen verschmilzt.

Diese Hütte bezieht ihr Material grossentheils aus der Umgegend von Wiedenbrück, wo dasselbe unter ähnlichen Verhältnissen, wiesolche bei dem eben beschriebenen Rasenerz schon genannt sind, namentlich aber in den feuchten Sandgegenden der Senne vorkommt. Durch die Vermittelung des Herrn Director Weismüller zu Lünen erhielt ich

zwei Varietäten des Erzes, nämlich „helle Fuchserze“, welche den Rasenerzen von Sterkerade äusserlich ähnlich sehen und „schwarze Erze“, welche eher mit den Wiesenerzen der letztgenannten Hütte übereinstimmen.

a. Helle Fuchserze vom Colonate Hermjohannknecht, Amt Reckenberg des Wiedenbrücker Reviers.

Sie bilden entweder lose Körner oder compactere Massen von gelb-brauner Farbe und lösen sich ohne Chlorentwicklung in Chlorwasserstoffsäure auf.

Bei + 125° C. getrocknet enthalten 100,00 Theile:

Eisenoxyd	70,12
Eisenoxydul	1,67
Phosphorsäure	0,71
Sand und gelatinöse Kieselsäure	17,71
Wasser	10,51
Organische Substanz	0,05
	Summa 100,77

Eisengehalt = 51%.

b. Schwarze Erze von Colonat Münstermann, Amt Reckenberg des Wiedenbrücker Reviers.

Sie bilden stärkere Bänke eines dunkelbraunen Raseneisensteins, der sich unter merklicher Chlorentwicklung in Salzsäure löst. Wegen ihres Mangangehaltes wurde ihr möglicher Gehalt an Eisenoxydul nicht bestimmt.

Bei + 125° C getrocknet, enthalten 100,00 Theile:

Eisenoxyd	47,53
Manganoxyd	7,65
Bittererde	1,29
Phosphorsäure	1,02
Sand und gelatinöse Kieselsäure	32,22
Wasser	10,45
	Summa 100,16

Eisengehalt = 33,2%.

Mangangehalt = 5,33%.

3. Raseneisensteine, welche die „Prinz-Rudolphs-Hütte“ zu Dülmen verarbeitet.

Diese finden sich in den Heide- und Moor-Gegenden nordwestlich von Dülmen im Gebiete des Kettbaches, im sogenannten Letter-Broock, im Meerfelder-Broock und im Flussgebiete der Berkel. Ebenso findet

sich östlich von Dülmen, in den Gemeinden Seppenrade und Senden Raseneisenstein.

Auch zu Dülmen unterscheidet man helle, gelbbraune Graupen, welche den hellen Fuchserzen von Wiedenbrück und den Rasenerzen von Sterkerade entsprechen; ferner dunkelbraune, dichte Erze, welche den Wiesenerzen von Sterkerade und den sogenannten schwarzen Erzen von Wiedenbrück ähnlich sehen; endlich Moorerze, welche noch dunkeler gefärbt, dabei matt und sandig erscheinen. Letztere werden nicht zum Ausbringen des Eisens benutzt, weil ihre Gewinnung zu theuer und das daraus erblasene Roheisen weniger gut ist.

Auf der „Prinz-Rudolphs-Hütte“ wird die Gichtflamme zur Heizung eines Dampfkessels benutzt, unter welchen sich hierbei eine nicht unbeträchtliche Menge eines rothbraunen Staubes absetzt, der von Zeit zu Zeit weggeschafft werden muss.

Der Herr Apotheker Hackebrom zu Dülmen, dem ich das Material zu diesen Untersuchungen verdanke, hatte bereits früher in dem Staube nach dem Behandeln mit Schwefelsäure: Eisenoxyd, Manganoxyd, Bittererde, arsenige Säure und Zinkoxyd gefunden. Wenn unn auch arsenhaltige Rasenerze nicht gar selten sind und der Bittererdegehalt des Gichtstaubes aus den kalkigen Zuschlägen der Dülmener Hütte stammen konnte, so bot doch das Auffinden des Zinkoxyds ein grosses Interesse. Nur auf einer westfälischen Eisenhütte, welche Rasenerze verschmilzt, ist, soviel ich mich entsinne, seither Zinkschwamm im oberen Theile des Ofenschachtes bemerkt; es ist dies die Hütte zu Gravenhorst bei Ibbenbüren. Da aber genannte Hütte ausser den später zu beschreibenden Raseneisensteinen auch sogenanntes Bergerz vom Rochus-Berge verbraucht, letzteres aber bei der Untersuchung galmeihaltig erfunden wurde, so war die Zinkschwammbildung ohne Zweifel durch jene zinkischen Erze veranlasst. Bei wiederholter Prüfung des Dülmener Gichtstaubes fand ich Herrn Hackebroms Angaben vollkommen bestätigt. Ausser den schon genannten Stoffen: Eisenoxyd, Manganoxyd, Bittererde, wenig arsenige Säure, ziemlich bedeutenden Mengen von

Zinkoxyd, fanden sich noch: viel amorphe Kieselsäure und phosphorsaure Kalkerde nebst wenig kohlen-saurer Kalkerde.

Da zu Dülmen angeblich nur Holzkohlen als Brennmaterial benutzt werden und wenigstens die früher benutzten Zuschläge (Kalkstein der Hügelgruppe der Baumberge) wohl nicht füglich arsen- und zinkhaltig sein konnten, so versuchte ich diese beiden Substanzen in den dortigen Rasenerzen nachzuweisen. Wenn nun gleich das Resultat der mit 10 Gramm des Rohmaterials angestellten Analysen ein negatives war, so halte ich es dennoch für nicht unmöglich, dass sich höchst geringe Mengen der in Rede stehenden Substanzen der Auffindung entziehen und die zu Dülmen benutzten Rasenerze immerhin kleine Quantitäten von Arsen- und Zink-Verbindungen enthalten können.

Die chemische Zusammensetzung der Raseneisensteine von Dülmen ist folgende:

a. Fester, dunkelbrauner Raseneisenstein, welcher Bänke bis zu 2' Mächtigkeit bildet.

100,00 Theile bei + 125° C. getrocknet, enthalten:

Eisenoxyd mit wenig Manganoxyd	76,44
Eisenoxydul	1,00
Phosphorsäure	2,25
Sand und gelatinöse Kieselsäure	8,20
Wasser und organische Substanzen	12,45
	<hr/>
	100,34

Eisengehalt = 54,84%.

b. Hellgelbbraune Graupen.

100,00 Theile bei + 125° C. getrocknet enthalten:

Eisenoxyd	61,79
Eisenoxydul	3,20
Manganoxydul	0,51
Phosphorsäure	1,67
Sand und gelatinöse Kieselsäure	19,41
Organische Substanz	0,87
Wasser	11,73
	<hr/>
	99,18

Eisengehalt = 45,76%.

c. Moorerz.

100,00 Theile bei + 125° C. getrocknet, enthalten:

Eisenoxyd (und Oxydul?)	44,37
Manganoxyd	5,27
Phosphorsäure	1,28
Sand und gelatinöse Kieselsäure	39,10
Wasser	8,98
	<hr/>
	99,00

Eisengehalt = 31,07%.

Mangangehalt = 3,74%.

4. Raseneisenstein, welcher auf der „Friedrich-Wilhelms-Hütte“ zu Gravenhorst bei Ibbenbüren verschmolzen wird.

Nach einer Analyse von H. L. Buff (Annalen der Chem. u. Pharm. von Liebig und Wöhler. Bd. 83. S. 376) besteht derselbe aus:

Eisenoxyd	65,443
Manganoxyd	7,025
Phosphorsäure	3,306
Kieselsäure	9,219
Wasser	15,021
	<hr/>
	100,014

Eisengehalt = 45,83%.

Mangangehalt = 4,89%.

Das Rasenerz ist innerhalb des westfälischen Kreidebeckens im Flussgebiete der Lippe, sowie in den nördlich der Lippe gelegenen Gegenden ganz ausserordentlich verbreitet; es gibt wenig Fluss- und Bachthäler, Moore oder Heiden, die nicht mehr oder minder reich daran sind. Die sogenannten sauren Gräser, d. i. *Carex*-, *Juncus*-, *Scirpus*-, *Eriophorum* etc. Arten, vor Allen *Juncus filiformis*, so wie ein ockeriger Absatz und ein fast metallischschillerndes Häutchen auf der Oberfläche stehender oder langsam fliessender Bruch-, Moor- und Wiesen-Wasser sind in der Regel sichere Anzeichen des unterliegenden Rasenerzes. Auch die Maulwurfshügel geben nicht selten Aufschluss über unterliegende Rasenerzlager, besonders auf trockenern Wiesen, in denen das Erz ziemlich nahe unter der Rasendecke vorkommt und durch die Maulwürfe mit der Erde ausgeworfen wird. Werden dann solche Hügel durch den

Regen abespült, so bleiben die schweren Erzkörner oben auf liegen.

Mitunter verläuft das Rasenerz in sandigen Gegenden in Eisenoer (s. oben), mit dem es hinsichtlich seiner Bildung manche Aehnlichkeit zu haben scheint. Die Rasenerzbildung unterscheidet sich von der Eisenoerbildung wohl hauptsächlich dadurch, dass letztere mehr in trockenen Sandschichten stattfindet, in denen das Grundwasser nicht eigentlich als Wasserschicht emporsteigt, sondern vermittelt der Capillarattraction aufgesogen wird. Die Rasenerzbildung hingegen geschieht stets in einem nassen Boden.

Den Resultaten obiger Analysen zufolge ist das Rasenerz wesentlich Eisenoxydhydrat mit phosphorsaurem und kieselsaurem Eisenoxydul (oxyd?), gemengt mit Manganoxyd und quarzigen Verunreinigungen. In den meisten Fällen wird der Thon- und Kalk-Mergel des Kreidegebirges, sowie der diluviale Thonmergel das Eisen zur Bildung der Rasenerze hergeben. Alle diese Mergel enthalten Eisenoxydul, in der Regel an Kohlensäure gebunden, und wenn dieselben auch nach dem gewöhnlichen Begriffe wasserundurchlassend sind, so wird nichts desto weniger ein Durchgang von Wasser auf den Kluftflächen des öfters stängelig oder schieferig zerklüfteten Mergels stattfinden und das mit Kohlensäure geschwängerte zugleich phosphorsaure Salze enthaltende im Mergel hinabsinkende Meteorwasser nimmt kohlen-saures Eisenoxydul auf, indem gleichzeitig auch die phosphorsauren Verbindungen ihren Phosphorsäure-Gehalt an Eisenoxydul abgeben. Die so gebildete kohlen-säurehaltige Lösung von kohlen-saurem und phosphorsaurem Eisenoxydul steigt gelegentlich als Grundwasser in die Höhe bis durch den Einfluss des atmosphärischen Sauerstoffs in der oberen Erdschichten eine höhere Oxydierung des kohlen-sauren Eisenoxyduls zu Eisenoxydhydrat unter gleichzeitigem Entweichen von Kohlensäure stattfindet. Das nun unlöslich gewordene Eisenoxydhydrat schlägt sich dann mit dem gleichfalls seines Lösungsmittels (der Kohlensäure) beraubten phosphorsaurem Eisenoxydul nieder. — Kieselsäure, auch die lösliche Modification derselben, ist so verbreitet, dass wohl wenige Quellwasser existiren, die nicht eine geringere oder beträchtlichere Menge derselben enthalten, so dass

uns die Gegenwart dieser Substanz im Raseneisenstein nicht befremden kann. Wenn auch der grösste Theil der Kieselsäure als Quarzsand mechanisch beigemischt ist, so scheidet doch alle von mir untersuchten Rasenerze flockige Kieselsäure ab, wenn dieselben in Chlorwasserstoffsäure gelöst wurden. Diese flockige Kieselsäure war unzweifelhaft als eine chemische Verbindung von Eisenoxyd mit Kieselsäure im Rasenerz enthalten.

Der geringe Mangangehalt theilt mit dem Eisengehalt denselben Ursprung, da sich diese beiden Metalle in der Natur sehr hartnäckig begleiten.

Schwieriger würde der fragliche Zinkgehalt zu erklären sein, da in den unter dem Raseneisenstein lagernden Schichten seither noch kein Zinkoxyd oder sonstiges Zinkerz nachgewiesen ist. Die älteren Kalksteine, z. B. die korallenreichen Devonkalke, enthalten zwar mitunter Blendecrystalle, die aber so winzig sind, dass man sie nur nach sehr sorgfältigem Betrachten unter starken Lupen entdecken kann. In den kalkigen, kalkig-thonigen und kalkigsandigen Gesteinen der westfälischen oberen Kreide habe ich seither noch keine Blende gefunden, obgleich ich eine nicht geringe Zahl derselben mit der Lupe und dem Microscop untersucht habe. Bei der chemischen Untersuchung derartiger Gesteine entziehen sich geringe Spuren Zink leicht der Beobachtung, wenn man nicht besonders sein Augenmerk darauf richtet und namentlich grössere Mengen der Analyse unterwirft. — Uebrigens gehört das Zink zu den verbreitetsten Metallen und seine Verbindungen sind in ähnlicher Weise wie diejenigen des Arsens, Antimons, Zinns und Kupfers in den ockerigen Absätzen mancher Quellen nachgewiesen.

Blaueisenerde.

Dem Rasenerz schliesst sich hinsichtlich seiner Bildung und seines Vorkommens ein anderes Eisenerz an, welches durch seine schöne blaue Farbe leicht die Aufmerksamkeit auf sich zieht, nämlich die Blaueisenerde.

Ihres Vorkommens mit fossilem Torf im Seseke-Thal ist bereits oben Erwähnung gethan; viel häufiger aber findet sie sich in der Umgegend von Ahaus und ausserhalb un-

seres Bezirks in den hannöverschen Moorgegenden. In der Umgegend von Ahaus steht vielleicht ihr häufiges Vorkommen mit dem Auftreten der phosphorsäurereichen Gault-Gesteine in einigem Zusammenhange.

Die Blau eisenerde von Ahaus stellt eine krümelige, blaue Masse dar, die mit humuskohleartiger, schwarzer Substanz gemengt ist.

Bei + 100° C. getrocknet, enthält sie in 100,00 Theilen:

Eisenoxydul	30,83
Phosphorsäure	17,40
Wasser und organische Substanz	51,77
	<hr/>
	100,00

Anwendung hat die Blau eisenerde seither nicht gefunden.

VI. Geschiebe.

Ein sehr jugendliches, alluviales Gebilde ist endlich der Flussgrand, Kies und die gröbereren Flussgeschiebe. Flüsse mit steinigem oder kiesigen Betten kommen innerhalb des münsterschen Kreidebeckens eigentlich nur im Gebiete des festeren Pläners vor. Die von Soest an vom Nordabhange der Haar herabkommenden verschiedenen Schledden, die Heeder, Alme etc. sowie einige aus dem Lippischen Walde der Senne zueilende Bäche führen, letztere nur in der Nähe ihres Ursprungs, weisse, platte Pläner-Geschiebe. Ob der oben genannte Bickel der Umgegend von Soest etc., der dort mehrere Fuss mächtige Lager von Pläner-Geschieben mit eingemengten Graniten bildet, hierhin zu zählen oder diluvialen Ursprungs ist, möchte ich vorläufig unentschieden lassen.

Geschiebe führt auch die Emscher, welche in der Gegend von Hörde das Steinkohlengebirge verlässt und die an ihrem Ursprunge vorkommenden Kohlensandsteine eine Strecke weit transportirt.

Im westlichsten und nordwestlichen Theile unseres Bezirks finden sich endlich Rheingeschiebe, welche in der Gegend von Stadthorn gemeinschaftlich mit nordischen Findlingen in solcher Menge vorkommen, dass dieselben bei den kürzlich in jener Gegend ausgeführten Chausseebauten Anwendung finden konnten.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande](#)

Jahr/Year: 1858

Band/Volume: [15](#)

Autor(en)/Author(s): von der Marck W.

Artikel/Article: [Die Diluvial- und Alluvial-Ablagerungen im Innern des Kreidebeckens von Münster 1-47](#)

