

Briefliche Mitteilungen.

1. Beiträge zur Geologie des Großherzogtums Oldenburg.

Von Herrn REGINALD M. WEINGÄRTNER (Vechta i. O.).

(Hierzu 3 Textfiguren.)

I.

Das Tertiärvorkommen im nördlichen Teile der Dammer Berge und seine diluviale Bedeckung.

Von anstehendem Gebirge in den Oldenburger Landen ist bisher noch wenig veröffentlicht worden. Während das Diluvium daselbst von J. MARTIN¹⁾ eingehend bearbeitet wurde, findet sich Tertiär nur an einer Stelle verzeichnet und zwar im Süden Oldenburgs in den Dammer Bergen. Diese erstrecken sich von Neuenkirchen nach Damme und dann in ihrem nordwärts gerichteten Ausläufer bis zur Stadt Vechta. Erreicht dieser Höhenzug im Signalberg eine Höhe von 146 m über NN, so verflacht er sich allmählich und fällt vom Galgenberg (56 m) im Süden von Vechta schnell zum Vechtaer Moorbach (Vechta-Aue) zu 36 m Höhe ab. Hier haben die Wasser des großen Vechtaer Moores sich einen Abfluß nach Westen offengehalten und scheiden die Höhen von den diluvialen Aufschüttungen ab, die von Syke und Delmenhorst bis Cloppenburg breit das Land bedecken. Im Bereiche der Dammer Berge wird nun in mehreren Ziegeleien ein Ton abgebaut, der bereits K. MARTIN²⁾ zu seiner Arbeit über das Tertiärvorkommen in Steinfeld Veranlassung gegeben hat. Sein weiteres Auftreten bis in die Gegend von Vechta, seine seitliche Ausdehnung, sowie sein Verhältnis zu den übrigen Formationen soll in dieser Arbeit zur Darstellung gelangen.³⁾

¹⁾ 4. (s. Literaturverzeichnis Anhang I.).

²⁾ 6.

³⁾ Nicht alle Fragen konnten restlos gelöst werden, sondern verbleiben einer späteren Forschung in günstigerer Zeit. Allen, die durch Überlassung und Bestimmung von Fossilien, durch Mitteilung aus vergangener Zeit mir die Durchführung meiner Arbeit ermöglicht haben, vor allem dem Großherzoglich Oldenburgischen Ministerium für die gütige Überweisung der Bohrprofile Vechta und Goldenstedt, sei auch an dieser Stelle ergebenster Dank ausgesprochen.

1. Der tertiäre Kern der Dammer Berge.

An Aufschlüssen kommen in Betracht südlich von Vechta die Ziegelei Vormoor (Z. I), südöstlich vom Galgenberg an der Straße nach Diepholz; die Ziegelei Hagen (Z. II), westlich vom Galgenberg an der Lohner Landstraße. Ferner in Nordlohne die Ziegelei Meistermann (Z. III) und in Südlohne die Ziegelei Kokenge (Z. IV). Die übrigen, auf älteren Karten verzeichneten Gruben sind seit längerer Zeit außer Betrieb und daher verfallen.

Z. I.

In Z. I befindet sich der Ton unter einer Decke geschichteter diluvialer Sande von wechselnder Mächtigkeit bis zu mehreren Metern, die nach oben ihren Abschluß finden in einem wenig mächtigen Decksande mit Geröll, der an einer Stelle Schichtung aufweist. Der Rest einer rotbraunen, geröllfreien Lehmbank hat sich daselbst ebenfalls erhalten. Die Oberfläche des Tones erscheint unregelmäßig, an einzelnen Stellen aufgewühlt und gestört. Einer der entstandenen Trichter ist mit ungeschichtetem Geröllsand angefüllt. Sonst trägt der Ton eine Verwitterungskruste aus Brauneisenkonglomerat mit Geröll von Quarz, Lydit, rotem Sandstein, Feuerstein und kristallinen Gesteinen. Der Ton selbst ist von schwarzgrauer Farbe und ungeschichtet. Seine Mächtigkeit mag 10 m erreichen. Über das Liegende war nichts Sicheres zu erfahren. Nach Bemerkungen der Arbeiter soll es ein wasserreicher, toniger Sand sein, wie auch der Sandgehalt des Tones mit der Tiefe etwas zunimmt. Bemerkenswert ist sein Reichtum an Schwefelkiesknollen. Besonders auffallend ist eine Schicht großer Kalkmergelkonkretionen, die das Tonlager der ganzen Ausdehnung nach durchsetzt mit einem Einfallen von 5—10° nach NO. Diese Septarien liegen durchgängig in einer Ebene mit geringen Abständen voneinander, haben eine flachkugelige Form und einen Durchmesser bis 1,5 m. Im Innern sind sie von einem festen Kerne aus radial und konzentrisch von Spalten durchzogen, die jedoch teilweise wieder von Kupfer-Schwefelkies ausgeheilt wurden. Die Ausbeute an Fossilien ist in diesen Tonen gering. Es sollen nach Aussage des Besitzers zuweilen Muscheln vorkommen, doch fand ich nur den Rest einer Schale von

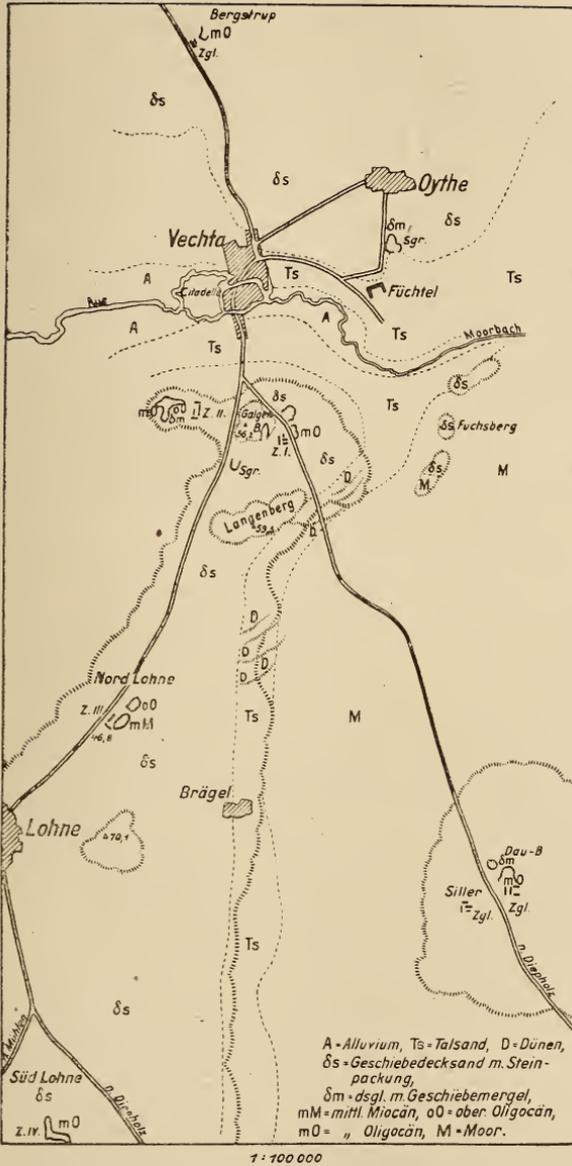


Fig. 1. Der nördliche Ausläufer der Dammer Berge von Südlohne bis Vechta.

Leda Deshayesiana DUCH. ⁴⁾ in einer Septarie. Von früheren Funden wurden mir vom verstorbenen Herrn Gefängnis-pfarrer K. Willoh zwei verkieste Fossilien überlassen, die 1909 von Herrn H. STILLE in Hannover als die mittel-oligocänen Formen *Cassidaria nodosa* SL. und ?*Tritonium flandricum* DE KON. bestimmt wurden. Der reiche Gehalt an Eisenkies, das Auftreten der Septarien, sowie die unzweifelhaft aus diesen Schichten stammenden angeführten Fossilien verweisen diesen Ton wie das von K. MARTIN beschriebene Steinfeld Vorkommen in das Mittel-oligocän. Immerhin ist zu bemerken, daß Z. I petrographisch einfachere Verhältnisse zeigt als Steinfeld.

Als Verbindungsglied zwischen Z. I und II lag früher südlich vom Galgenberg die schon in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts gegründete alte staatliche Ziegelei (später Ziegelei Landwehr), die hauptsächlich ebendort die jetzt verfallene Tongrube ausbeutete. Abgesehen von dem größeren Abraum hatte diese Grube dieselbe Ausbildung wie die nicht fern liegende Z. I.

Z. II.

Etwas weiter westlich entstand auf günstigerem Boden Z. II. Da hier z. Zt. die oberen Schichten größtenteils durch früheren Ziegeleibetrieb abgegraben sind, sei die Angabe von J. MARTIN ⁵⁾ verzeichnet: „Außerhalb der Dammer Berge traf ich bei Hagen, südlich von Vechta, als Hangendes des Geschiebemergels einen 4—5 m mächtigen, geröllführenden Decksand an, der an zwei Stellen unverkennbare Spuren von Schichtung aufwies.“ Der Geschiebemergel mit seinen zum Teil recht großen Blöcken ist in einzelnen Resten noch gut zu beobachten; er ruht unmittelbar auf dem Tone. Die mit 4—5 m gewertete Mächtigkeit des Decksandes dürfte zu hoch angegeben sein. Z. II liegt auf der westlichen Abdachung des Höhenzuges und hat daher am wenigsten von den diluvialen Ablagerungen behalten, so daß der tertiäre Ton dort fast zu Tage ansteht. Auch der in der Ostecke der Grube den tertiären Glaukonitsanden aufliegende graue Sand kann nicht unter

⁴⁾ Sämtliche Belegstücke befinden sich, soweit nicht etwas anderes angegeben ist, in den Sammlungen der Ordens- und Missionsschule der Dominikaner zu Vechta.

⁵⁾ 4. I. S. 132.

dem „Decksande“ verstanden werden. Selbst wenn er seiner Entstehung nach vollständig diluvial ist, so läßt er sich dennoch nicht als Decksand ansprechen. Er scheint aber präglaziales Alter zu haben und nur in seinen oberen Teilen später umgelagert, geschichtet und mit dünnen Streifen kleiner Gerölle durchsetzt zu sein.

Der Ton in Z. II ist derselbe wie in Z. I, nur daß er dort in umfassenderer Ausbildung erhalten blieb. Eine tiefgründige Verwitterung hat allerdings in den oberen 2—3 m einige Veränderungen hervorgerufen. An Stelle der zahlreichen Schwefelkiesknollen finden sich Brauneisengeoden, im Innern mit staubförmigen Eisenvitriol-, äußerlich mit zahlreichen Gipskristallen besetzt, die auch die

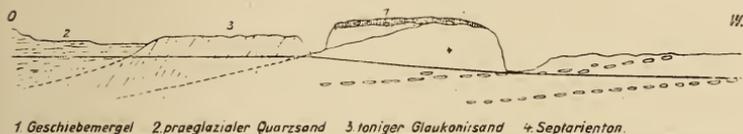


Fig. 2. Längsschnitt durch die Ziegelei auf dem Hagen bei Vechta (Z. II).

angrenzenden Klüfte drusig ausfüllen. Beim Abbau des Tones wird hier ebenfalls wie in Z. I die Bank von Kalkknollen angeschnitten, die bei einem NW—SO-Streichen unter 5° nach NO einfällt. Die Septarien sind durchweg größer als in Z. I, flacher und gestreckter mit einem Durchmesser bis 2,5 m und liegen teilweise in doppelter Reihe übereinander in einem Abstände von 0,5 m. Ihre inneren Spaltklüfte sind nicht durch Kupferkies, sondern durch Überzüge kleiner gelber Kalkspatkristalle samtartig ausgekleidet. Kupferkies zeigt sich in ihnen seltener, meist nur in kleinen Konkretionen. Von Fossilien fand sich in einer Knolle ein teilweise verkiestes und verdrücktes Gastropod, das aber eine genaue Bestimmung nicht zuläßt. In den mehr sandigen Tonlagen 1 m unterhalb der Kalkkonkretionen fanden sich dagegen mehr Fossilien. Besonders in einer zwischengelagerten dünnen Schicht sehr fetten Tones waren die Reste teilweise sogar häufig. Es konnten jedoch an der zur Zeit zugänglichen Stelle fast nur Bruchstücke gefördert werden, da die Schalen zu mürbe waren und bei manchen der Kern aus Schwefelkies die

Schale gesprengt und überwuchert hatte. An bestimm-
baren⁶⁾ Fossilien waren vorhanden:

Lamna cuspidata AG.,
Fischschuppen, Otolithen,
Natica Nystii D'ORB.,
Dentalium Kickxii NYST,
Fusus multisulcatus NYST,
Pleurotoma subdenticulata GOLDF.,
Pleurotoma polytropa v. KOEN.,
Pleurotoma Duchastelii NYST,
Astarte Kickxii NYST,
Cardita Kickxii NYST,
Nucula Chastelii NYST,
Leda Deshayesiana DUCH.,
Axinus Nystii PHIL.,
Foraminiferen.

Somit wären auch diese Schichten dem Mitteloligocän zuzurechnen. Zum Liegenden hin nimmt der Sandgehalt des Tones bedeutend zu, wenn auch die mageren Schichten verschiedentlich durch fettere abgelöst werden. Etwa 14 m unter der oberen Septarienbank liegt eine zweite, anscheinend konkordant zur ersteren. Sie ist in einem zähen, blauen Ton eingebettet, der einige Fossilreste birgt: *Leda Deshayesiana* DUCH., *Dentalium* sp. Ein grauschwarzer, toniger, wasserführender Sand bildet das Liegende. Da die zuletzt genannten Septarien in ihren Spalten statt des Kalkspates sehr viel Schwefelkies enthalten, wie die in Z. I, wird man bei einem Vergleiche der Tone in Z. I und II die ersteren mit den älteren Tonbänken in Z. II als gleichalterig zusammenstellen können.⁷⁾

Die bisher beschriebenen Schichten bilden den Hauptteil der Tongrube nach Westen hin. Es legt sich nun nach Osten zu allmählich eine 3 m mächtige Schicht tonigen Glaukonitsandes auf, die etwas steiler einfallend nach einer Strecke von 80 m, wie oben erwähnt, unter einer Decke schmutzigweißen Quarzsandes verschwindet. Ihre Streichrichtung scheint ebenfalls NW—SO zu sein. Die Farbe ist

⁶⁾ Die Bestimmung wurde im geologischen Institut der Universität Göttingen im Auftrage des Herrn Prof. Dr. WEDEKIND ausgeführt, dem ich auch die Mitteilung des übrigen daselbst ruhenden Materials aus hiesiger Gegend verdanke.

⁷⁾ Ein auf dem Abraum der Grube Z. I gefundenes Stück einer Knolle mit Kalkspatüberzug deutet darauf hin, daß auch dort früher die jüngere Kalkschicht anstand.

grünschwarz; dort, wo sie der Quarzsand überlagert, zeigt sich eine gelbrote tonige Verwitterungsschicht. Fossilien sind bisher noch nicht gefunden worden, doch besteht die Möglichkeit, in diesem Glaukonitsande oberoligo- cäne Ablagerungen anzunehmen, besonders wenn man das Vorkommen in Z. III damit vergleicht.

Z. III

liegt 5 km südlich von Vechta in der Bauerschaft Nordlohne. Von den zwei zur Ziegelei gehörigen Gruben ist die nördliche seit längerer Zeit unbearbeitet geblieben und steht daher vollständig unter Wasser. Aus ihr stammen nach zuverlässigen Angaben die folgenden oberoligo- cänen (?) Fossilien:*)

Pectunculus obovatus LAM.,
Cardium cingulatum GOLDF.,
Cyprina rotundata SANDB. (Kern),
Isocardia subtransversa D'ORB. (Kern).

Dieselben wurden in einer Bank grünen Sandes gefunden, von dem die Steinkerne deutlich Zeugnis ablegen. Es ist der gleiche tonige Glaukonitsand, der von Z. II erwähnt wurde.

In der zweiten Grube dagegen wird ein grauschwarzer, stark glimmerführender Ton abgebaut, der von feinen grauen sandigen Schlieren durchzogen ist und in seinen tieferen Lagen kleine glaukonitische Sandnester mit Resten von Fossilien enthält: *Astarte concentrica* GOLDF., *Venus multilamella* LM., *Pectunculus* sp., *Pecten* sp., *Aporrhais* sp., *Turritella* sp. konnten bestimmt werden. Zu ihnen gehören aus früher gemachten Funden: *Conus antediluvianus* BRUG., ferner⁹⁾ *Conus Dujardini* DESH., *Pleurotoma catafracta* BROCC., *Pleurotoma flexiplicata* NYST., *Pleurotoma rotata* BROCC., *Fusus sexcostatus* BROCC., alles Formen, die

⁸⁾ Sie wurden mir von Herrn Dr. AVERDAM, Pfarrer in Oythe, gütigst überlassen.

⁹⁾ Aus dem Naturw. Museum in Oldenburg. Dasselbst befand sich früher auch ein größerer Haifischzahn und ein Cetaceenwirbel.

Da die letztgenannten Fossilien von Lohne nach Oldenburg geschenkt wurden, ist es nicht ausgeschlossen, daß dieselben aus der Ziegelei Vulhop stammen, die früher im jetzigen Lohner Bahnhofsgelände lag. Dort sind öfter nach Abbau von 5—6 m in reichlicher Menge Muscheln im Tone gefunden worden nebst größeren Stücken Bernstein.

dem mittleren Miocän angehören. Obgleich an einer Stelle der Ton 12—13 m tief ausgegraben wurde, hat man sein Liegendes bisher nicht erreicht. Bedeckt ist der Ton teilweise von einer steinfreien Lehmschicht, die eine Mächtigkeit bis 2 m aufweist und durch Umlagerung des Tones entstanden zu sein scheint. Darüber liegen ungeschichtete aufbereitete Glaukonitsande, stellenweise durch Eisenhydroxyd gelb gefärbt, sonst stark durchsetzt mit Geröllen nordischer Herkunft. Anschließend daran kommen 4—5 m feine geschichtete Sande mit mehr oder weniger starken Tonbänken in unruhiger, welliger Lagerung. Auch hier bildet den Abschluß ein Gerölldecksand von weniger als 1 m Mächtigkeit. Erwähnt sei noch, daß durch die Südwestecke der Grube ein vielleicht 10 m breiter und 4 m tiefer Graben in NW—SO-Richtung sich durchzieht, in dem gerollte Tonstücke von gut Kopfgröße in Lehm und Ton eingebettet liegen: wohl das Werk eines diluvialen Sturzbaches.

Z. IV.

Bei Südlohne, in der Mitte zwischen Nordlohne und Steinfeld, findet sich Z. IV. Leider sind dort schon bald infolge des Krieges die Arbeiten zum Stillstand gekommen, so daß die bisherigen Erfahrungen an neuen Aufschlüssen nicht nachgeprüft und umfassendere Ergebnisse nicht gewonnen werden konnten. Im Sommer 1914 war dort folgendes Längsprofil in SW—NO-Richtung angeschnitten worden. Nach Abtragung der ursprünglichen Bedeckung kamen 5—6 m Ton zum Vorschein, abwechselnd von gelber, rotgelber und schwarzer Farbe und verschiedener Mächtigkeit, dünne Streifen und Bänder oder Bänke bis 1 m Dicke. Der schwarze Ton bildete zwei starke Lager, deren unteres reichlich größere Feuersteinknollen und andere Rollsteine enthielt. An der untersten gelben Tonbank war ein Einfallen nach W unter 45° zu ermitteln, in dem auch die anderen Tonschichten übereinstimmten. Da nun aber die sonst zunächst aufliegenden geschichteten Sande mit ihren eingelagerten Tonbänken und feinen Geröllschichten eine wellenförmige Lagerung zeigen, ähnlich wie in Z. III, so dürften auch diese tieferen Tonschichten hieran teilnehmen, während der Gerölldecksand sich diskordant über alles ausbreitet. Unter den Tonen lagern etwa 7 m ungeschichteter Sand. Zuerst grobe Sande und Kies, deren oberste Zone Holzreste führte, in dünnen Schnüren

und Nestern. Sonst war der ganze Sand von dünnen rotgelben Tonstreifen durchzogen, die durch Infiltration aus dem Hangenden entstanden waren. Unter der Sandschicht liegt ein blauschwarzer Ton. An der äußeren Grenze hat er eine Verwitterungszone aus Brauneisenkonglomeraten und Feuersteingeröllen und nordischem Gestein. Die nächsten 20 cm waren stark mit Schwefelkieskugeln angereichert. An einer Stelle, nahe der Oberfläche, zeigte sich eine eingelagerte größere Glaukonitsandlinse. Stücke festen Kalkgesteins wurden in diesem Tone gefunden. Über bestimmte Lagerung derselben konnte bisher wegen mangelnden Aufschlusses nichts Sicheres in Erfahrung gebracht werden, jedoch scheinen, ähnlich der Steinfelder Ausbildung, fortlaufende, feste Bänke vorhanden zu sein. In einem Kalkstein, der nahe der Oberfläche gewonnen wurde und starke Abrollung aufwies, konnte man Steinkerne von Fossilien feststellen: *Leda* sp. und *Dentalium* sp. Abgesehen von diesem zweifelhaften Funde muß der Ton nach seinem petrographischen Charakter zum Mitteloligocän gerechnet werden und im Zusammenhang stehen mit dem Steinfelder Vorkommen. So traf man ihn wieder in Ehrendorf, zwischen Z. IV und Steinfeld, wo nach Aussage von Arbeitern dieselben beim Brunnenbohren nach Durchsinken von 22 m Ton auf eine harte Kalksteinbank gestoßen sind. Auch die Wasserverhältnisse, besonders die vielen nassen Stellen innerhalb des Höhenzuges, lassen die weitere Ausdehnung des Tonlagers nach Süden verfolgen.

So erstreckt sich also ein zusammenhängender Tertiärücken¹⁰⁾ unter der diluvialen Decke der Dammer Berge und ihrer nördlichen Fortsetzung bis Vechta. Mitteloligocäne Tone bilden den Hauptzug, dem sich örtlich beschränkt noch Oberoligocän (?) und mittleres Miocän auflegt. Nach einer von H. SCHÜTTE¹¹⁾ mitgeteilten Ansicht des Herrn Prof. STILLE, soll das ganze Tertiärvorkommen der Dammer Berge nicht auf ursprünglicher Lagerstätte ruhen, sondern durch das Inlandeis an seine jetzige Stelle verfrachtet sein. Der Grund dieser Annahme, der Fund nordischen Materials im Tone bei einer Bohrung in Osterdamme, wird schon von H. SCHÜTTE als unzulänglich zurückgewiesen, da er eine genügende Er-

¹⁰⁾ Im westlichen Teile der Provinz Hannover befindet sich ebenfalls unter den Emsbürener und Lohner Bergen ein tertiärer Höhenzug: 13. S. 59. Vgl. auch 12. S. 2.

¹¹⁾ 10. S. 159 ff.

klärung findet in einem mangelhaften Bohrverfahren. Dazu kommt, daß in allen beschriebenen Aufschlüssen im Ton sich nie auch nur die geringste fremde Beimischung vorfand. Das Einfallen der Tertiärschichten in den Vechtaer Gruben nach NO und ihr Streichen Südost—Nordwest ist wohl auf die tektonischen Störungen zurückzuführen, die nach F. WAHNSCHAFFE¹²⁾ im Mittelmiocän einsetzten. Jedenfalls liegen die diluvialen Schottermassen überall diskordant zum Untergrund. Mag auch der gewachsene Boden durch sein Einfallen nach Vechta dort nirgends mehr oberflächlich anstehen, so findet er sich doch in der Tonbank wieder, die überall im Gebiete des Stadtuntergrundes beim Brunnenschlagen in einer Tiefe von 40—50 m angetroffen wird, und nach deren Überwindung man Wasser antrifft. Seine Bestätigung findet dies durch die Ergebnisse einer Tiefbohrung, die 1910/11 auf der Vechtaer Zitadelle unter Leitung des Geologen R. WICHMANN niedergebracht wurde.¹³⁾ Die Schichten m 34,50—50,10 entsprechen den in Z. I und II anstehenden Tonbänken, die hier wie dort zum Liegenden hin in ihrem Sandgehalt zunehmen und einer stark wasserführenden Schicht als Decke dienen.

2. Seitliche Erstreckung des Tertiärs.

Über den weiteren Verlauf des Tertiärs nach Norden liegt nur von einigen Stellen sicheres Material vor.

Die Ziegelei Menke in Bergstrup (etwa 3 km nördlich von Vechta) baut außer einem 0,5—1,5 m mächtigen Geschiebelehm, den geschichtete Sande unterlagern, einigen diluvialen Tonbänken von schwarzer oder gelber Farbe noch einen graublauen Ton ab, dessen petrographische Eigenschaften mit dem aus Z. I genau übereinstimmen. Auch er führt Septarien und Schwefelkies. Da das Hangende dieses Tones etwa 5 m mächtig ist, so haben wir daselbst die Oberkante des Mitteloligocäns bei 32 m über NN. Nach Durchstich von 1,5 m trifft man auch hier die schwarze, tonigsandige, wasserführende Schicht.

Weiter nordwestlich ergab die im Jahre 1910 auf der Goldenstedter Heide (11 km von Vechta) erfolgte Tiefbohrung¹⁴⁾ bis m 19,40 Diluvium, von m 19,40—330 Tertiär. Von m 19,40—56,80 finden wir Miocän, von

¹²⁾ 12. S. 74. Vgl. 14. S. 121.

¹³⁾ Schichtenfolge und Fossilien s. Anhang II.

¹⁴⁾ Bohrprofil und Fossilien s. Anhang III.

m 80,30 an sicher Mitteloligocän. Ob sich Oberoligocän einschließt, läßt sich aus der Schichtenfolge nicht ersehen.

Es besteht somit kein Zweifel, daß die Tertiärschichten, wenn auch vielfach durch die Tätigkeit des Eises angeschnitten und abgetragen, sich doch nach Norden fortsetzen, wo sie wiederum in der Bremer Gegend öfters bis zu einer Mächtigkeit bis über 200 m erbohrt sind. Es sind Tone eocänen und mitteloligocänen Alters.¹⁵⁾ Über weitere Fundstellen, die die Verbindung mit Goldenstedt im Osten herstellen, berichtet AUG. JORDAN:¹⁶⁾ „Ablagerungen des Miocäns . . . sind anstehend bei Hassen-dorf, Rehrssen bei Syke, Twistringen, Kieselhorst und Beckstedt. Bei Beckstedt sind alle drei Glieder des Miocäns vertreten; bei Rehrssen, Gemeinde Clues, werden in der Tongrube der Ziegelei Steincke die obermiocänen und oberen mittelmiocänen Tone gegraben; bei Twistringen sind fast nur die unteren Tone des Obermiocäns erschlossen und in den ehemaligen Mergelgruben bei Kieselhorst wurden mittel- und obermiocäne Tone gewonnen.“ Die Beteiligung des Untermiocäns am Aufbau des Untergrundes, das A. JORDAN in den Glaukonitmergeln bei Rehrssen, Beckstedt und Blenhorst zu erkennen glaubt, wird neuerdings in Frage gestellt durch K. GRIPP,¹⁷⁾ der die südliche Grenze der untermiocänen Meeresbucht bei Lüneburg zieht.

Die östliche Begrenzung der Höhen wird durch ausgedehnte Hochmoore gebildet. Die Fortführung der tertiären Tonschicht auch nach dieser Richtung wird bewiesen durch das Vorkommen von Septarienton in derselben petrographischen Ausbildung wie in Z. I, das am Dau-Berge, 5 km nördlich von Diepholz an der Landstraße Vechta—Diepholz in der Ziegelei Dieckmann ausgebeutet wird.

Der nächste Aufschluß tertiären Bodens nach Westen hin befindet sich erst in Bersenbrück, wo miocäne Ablagerungen zum Vorschein kommen. Die Linie Twistringen—Bersenbrück bildet einen Teil der Südgrenze des mittelmiocänen¹⁸⁾ Meeres, von der auch der oben beschriebene neue Fundort Nordlohne eingeschlossen wird.

¹⁵⁾ 15. Vgl. 16 und 2.

¹⁶⁾ 3. S. 524 f.

¹⁷⁾ 2. S. 48 f.

¹⁸⁾ ebd.

Selbst die Annahme, daß das in Osterdamme¹⁹⁾ durchteufte Tertiär, dessen Fossilien in der Göttinger Sammlung als mittelmiocän bezeichnet werden, an primärer Lagerstätte ruht, oder doch aus nächster Nähe dorthin umgelagert wurde, würde die Grenze nicht wesentlich verschieben.

3. Das Tertiär und sein Liegendes.

Sind wir über die seitliche Verbreitung des Tertiärs nur teilweise unterrichtet, so zeigt uns das Vechtaer Profil um so besser seine Tiefenausdehnung. Bis 300 m hinab zieht sich das Tertiär in stetem Wechsel der Schichten. Inwieweit sich die einzelnen Formationsglieder hierauf verteilen, ist schwer anzugeben, da die Fossilien fehlen. Immerhin werden wir nicht irren, wenn wir das Steinfelder Anstehende und in gewisser Weise auch das von Südlohne (Z. IV) unter den mehr älteren mitteloligocänen Schichten suchen, da es schon feste Bänke u. a. von Faserkalk besitzt.

Als nächste Formation findet sich Senon bei Vechta in 300 m Tiefe, bei Osterdamme dagegen schon bei 145,7 m. Die große Mächtigkeit der Tertiärschichten und die petrographische Beschaffenheit der oberen Kreide erledigen auch die von J. MARTIN²⁰⁾ ausgesprochene Vermutung, es möchte ein das Tertiär durchragendes Vorkommen von Schreibkreide einige Kilometer südlich Vechta vom Eise zerstört sein. Die daselbst von ihm gefundenen Geschiebe von Schreibkreide, die ein Gegenstück finden in gleichen Geschieben von Cloppenburg²¹⁾ in den Ziegeleien von Mohrmann und von Henking, dürften wohl die letzten Reste eines größeren Blockes gewesen sein, der seines Umfanges wegen trotz geringerer Widerstandsfähigkeit bis zum Oldenburger Münsterland seinen Transport überstand. Allerdings nimmt auch W. WOLFF²²⁾ für die Umgebung von Bremen aus den Anreicherungen der diluvialen Grundmoräne mit Kreidebrocken ein Vorkommen der oberen Kreide in höherer Lage als gegeben an.²³⁾

¹⁹⁾ Verzeichnis der Schichtenfolge und der Fossilien s. Anhang IV.

²⁰⁾ 5. S. 429.

²¹⁾ 10. S. 157.

²²⁾ 16. S. 349.

²³⁾ Kreidegerölle in den Vechtaer Gruben wieder aufzufinden, ist mir bisher nicht geglückt; Kreidefossilien dagegen aus den Cloppenburger Gruben, die ich zu erwerben Gelegenheit hatte, besitzen genügende Transportfestigkeit.

Um so unwahrscheinlicher wird auch die Annahme, daß in den südlicheren Teilen der Dammer Berge noch ältere Formationen sich unmittelbar am Untergrund des Diluviums beteiligen.²⁴⁾ Wenn es auch nicht als unmöglich von der Hand zu weisen ist, daß als Ausklang der saxonischen Faltung das nach Norden an die cheruskischen Achsen²⁵⁾ sich anschließende Gebiet ebenfalls in Mitleidenschaft gezogen wurde, so macht doch die Mächtigkeit der Kreideschichten es wahrscheinlicher, daß die Auffaltungen nicht bis zur Offenlegung der Trias sich ausdehnten. Bis sichere Bohrungen die Tatsachen klarlegen, wird man die Häufigkeit der Geschiebe aus Buntsandstein anders erklären müssen als durch Abtragung früher hier anstehender Schichten der Triasformation.

4. Tertiär und Diluvium.

Zur Eigenart seiner diluvialen Bedeckung hat unzweifelhaft der tertiäre Kern der Höhen beigetragen. Wenn wir auch über die Art und Weise dieser Beeinflussung nicht vollständig aufgeklärt sind, so muß es doch auffallen, daß südlich des Vechtaer Moorbaches im Bereiche der Höhen die eiszeitlichen Aufschüttungen einen ganz anderen oberflächlichen Charakter haben, als nördlich des Baches. Sicher hat die fast horstartige Erhebung des tertiären Bodens, dessen Oberkante (Z. I, II und III ca. 45 m, Z. IV ca. 58 m, in Steinfeld ca 65 m über NN) auch jetzt noch trotz starker Abtragung das umgebende Gelände um einige Meter überragt, eine Mitursache zu den Erhebungen gebildet.²⁶⁾ Nördlich des Moorbaches haben wir eine ausgesprochene Grundmoränenlandschaft, deren flache Wellen nur selten durch eingeschnittene Tälchen etwas hervorgehoben werden. Im Süden dagegen dehnt sich eine zur Längserstreckung schmale Hochfläche aus, die durch einzelne Höhenzüge und Kuppen gegliedert wird. Für den südlichen Teil der Dammer Berge glaubt K. MARTIN²⁷⁾ ein der Gesamtrichtung entsprechendes nordost-südwestliches Streichen der Rücken feststellen zu können, woraus J. MARTIN²⁸⁾ den As-Charakter der Höhen ableitet. Zugegeben, daß diese

²⁴⁾ 6. S. 333.

²⁵⁾ 14. S. 112 ff.

²⁶⁾ Ähnliche Verhältnisse siehe 13, S. 59 und 12, S. 2.

²⁷⁾ 6. S. 313.

²⁸⁾ 4. I. S. 134.

Richtung dort im allgemeinen zutrifft, so vermag man doch nicht der daraus gezogenen Folgerung vorbehaltlos beizupflichten.

Zur Beurteilung des inneren Aufbaus der Höhen ist es von Bedeutung, zuerst die Frage zu erörtern, ob wir in diesem Gebiete mit einer einmaligen oder wiederholten Vereisung zu rechnen haben. Nachstehende Tabelle der Schichtenreihen in den wichtigsten Aufschlüssen dürfte zur Genüge eine zweimalige Eisbedeckung beweisen:

	Schichtenfolge in den nebenstehenden Aufschlüssen	Z. I	Z. II	Z. III	Z. IV	Bergstrup	Damme	Dau-Berg
II. Eisbedeckung	Gerölldecksand (d)	—	—	—	—	—	—	—
	Grundmoräne:							
	als Geschiebemergel (m)		—			—		
	als Steinpflaster (s)	—		—				
	Geschichtete Sande mit feineren Geröllagen (Kies)				—		—	—
	Geschichtete Sande mit Lehm- bänken bis -streifen	—		—	—	—	—	—
	Tone				—	—		—
I. Eisbedeckung	Geröllführende ungeschichtete Sande	—		—	—			
	Grundmoräne oder Geröllkongo- merate	—		—	—		—	
	Aufbereitete Sande oder Tone		—	—				

R. BIELEFELD²⁹⁾ hält mit J. MARTIN³⁰⁾ für Ostfriesland und Oldenburg an der Annahme nur einer Vereisung fest, da in diesen Gegenden die Grundmoräne nur in einer einzigen Decke entwickelt sei. F. SCHUCHT³¹⁾ möchte diese Behauptung nicht als so unbedingt sicher hinnehmen, obgleich er selbst für das Gebiet des Hümmelings³²⁾ die Annahme einer Vereisung vorzieht. Auch O. TIERZE und P. KRUSCH³³⁾ sind der Ansicht: „Hier in unserer Gegend (Emsland), ebenso östlich von uns, in ganz Oldenburg, und im Westen, in Holland, hat man bisher selbst in tiefsten Aufschlüssen immer nur eine Geschiebemergelbank angetroffen, was uns zu dem Schlusse berechtigt, daß der

²⁹⁾ 1. S. 315.

³⁰⁾ 4. III. 2. S. 8.

³¹⁾ 8. S. 219.

³²⁾ 9. S. 322 ff.

³³⁾ 11. S. 4.

Westen des Flachlandes nur einmal vergletschert war.“ Dagegen verzeichnet F. WAHNSCHAFFE³⁴⁾ „im niederrheinischen Diluvium nördlich des Hümmelings und östlich der Ems einen oberen Schichtenkomplex mit nordischem Material, darunter mächtige Sedimente frei von nordischem Material und im Liegenden wiederum nordisches Material.“ Für die Bremer Gegend glaubt W. WOLFF³⁵⁾ eine mehrmalige Vereisung annehmen zu müssen: „Am Ende der Tertiärzeit war unsere Gegend ein Tafelland, in welches ein Tal, dessen Spuren durch Bohrungen unter Fahrenhorst, Brinkum, Hemelingen und Bremen nachgewiesen sind, mehr als 200 m tief eingeschnitten war . . . Im Grunde dieses Tales finden sich die ältesten eiszeitlichen Ablagerungen unseres Nordostens in Gestalt von schwedischen Geschieben. Nach langer Zwischeneiszeit ist später eine zweite, große Vergletscherung über unsere Gegend weggegangen, die mächtige Schichten von Sand nordischer Herkunft und von Geschiebemergel mit erratischen Blöcken hinterlassen hat.“³⁶⁾

Bemerkenswert nun vor allem ist, daß wir im Vechtaer Bohrprofil³⁷⁾ ein zweifaches Auftreten von Geschieben³⁸⁾ angegeben finden: ein älteres bei m 31—32, und ein jüngeres von m 6—20. Der östlich von Vechta in den „Lehmkuhlen“ anstehende Geschiebelehm kommt wohl nicht als drittes Glied in Betracht, sondern ist, nachdem er in seiner westlichen Erstreckung unter Alluvionen untergetaucht ist, mit der zweiten Lage zu vereinen. Leider ist in der Goldenstedter Bohrung nicht vermerkt, ob das nordische Material bei m 15—19 sich in der Gestalt von Geschieben gezeigt hat, oder ob es sich nur um kleine Gerölle handelt. Sonst hätten wir auch dort eine zweite Bedeckung mit Geschieben, da von m 0,50—8 eine alles überlagernde Geschiebelehmdecke verzeichnet ist. Man mag nun aus diesem zweifachen Auftreten der „großen Granite“ auf ein Schwanken des Eisrandes während einer einzigen großen Eiszeit schließen; der Fund von Holzresten bei m 6—20 zugleich mit dem nordischen Material könnte

³⁴⁾ 12. S. 327.

³⁵⁾ 15.

³⁶⁾ Vgl. auch 10. 144 ff.

³⁷⁾ siehe Anhang II.

³⁸⁾ Die „Geschiebe“ treten im Bezirke der Dammer Höhen nirgends als scharfkantiges Gestein auf, sondern ausschließlich in Geröllform.

jedoch auch als ein Hinweis auf eine zwischen zwei Eiszeiten liegende Vegetationsperiode gedeutet werden. Desgleichen sind bei einer Brunnenbohrung innerhalb der Stadt 20 m mächtige Sande mit Pflanzenresten, hauptsächlich von Rohr, durchstoßen worden.

Von den ursprünglichen Sedimenten des Diluviums sind natürlich nicht alle beim Wechsel der einzelnen Phasen unberührt geblieben; im Gegenteil wurden die vorhergehenden vielfach sofort durch die nachfolgenden mehr oder weniger abgetragen, ja selbst ganz fortgeschwemmt oder doch umgelagert und so vollständig verändert. Als erste Ablagerungen der älteren Vereisung sind zu nennen die aufbereiteten Sande und Tone in Z. II und III. Sie sind präglazialen Alters und wurden durch die aus dem Eise hervorbrechenden Bäche aufgewühlt, umgelagert, vielleicht auch verfrachtet. Die nächstfolgende Bildung ist der *Geschiebelehm*, den K. MARTIN³⁹⁾ in den Dammer Bergen unter den geschichteten Sanden anstehend fand. Ich selbst beobachtete ihn als Liegendes derselben Schichten am Osterberge bei Damme. Als gleichalterig wären die Geröllkonglomerate von Z. I und IV anzusehen. In der Sandgrube hinter Marienhain (2 km südlich von Vechta) sollen ebenfalls früher in größerer Tiefe große Steine angetroffen worden sein, was sich jetzt aber nach Einebnung des Grundes nicht mehr nachprüfen läßt. Dann folgte als Schmelzrückstand des Eises der ungeschichtete Geschiebesand in Z. I, III und IV, welcher am letzteren Orte in seinen höchsten und etwas geschichteten Lagen Holzreste enthält. Beim erneuten Vorrücken des Eises haben sodann die glazialen Wasser eine bedeutendere Rolle gespielt und mächtigere Sedimente hinterlassen. So die Tone in Z. IV. Die Gerölle der schwarzen Tonbank daselbst lassen sich wie die ähnlichen von F. SCHUCHT⁴⁰⁾ und R. BIELEFELD⁴¹⁾ beschriebenen Vorkommen als Driftblöcke erklären. Die gleichen schwarzen, glimmerreichen Tone finden wir in der Ziegelei Menke bei Bergstrup, ferner gegenüber dem Dau-Berge an der Diepholzer Landstraße in der Ziegelei Siller. Auch die 4—5 m mächtigen Tonbänke von gelber und blauer Farbe in der Ziegelei Rettberg bei Neuenkirchen dürften hier einzugliedern sein, gleichwie der Ton, der

³⁹⁾ 6. S. 331.

⁴⁰⁾ 9. S. 325.

⁴¹⁾ 1. S. 310.

mit Baumstämmen und sonstigen Holzresten zu Nestern bis 15 m Durchmesser zusammengeschwemmt wurde und in der Ziegelei Strathmann in Handorf, zwischen Holdorf und Damme, abgegraben wird. Allmählich werden die Sedimente sandiger. Es entstand der sandige Ton, der von der Sandgrube hinter Marienhain zwischen Galgenberg und Langenberg nach Osten bis unter das Moor sich erstreckt. Tonbänke in langsam schwindender Mächtigkeit und Sande wechseln sich ab und sind mit Ausnahme von Z. II in allen Aufschlüssen zu finden. Der in Richtung und Stärke sich stets verändernde Strom der Eisbäche erzeugte die Kreuzschichtung, die vielerorts trefflich zur Ausbildung gelangte. Die größere Eisnähe lieferte dann auch die Kiesstreifen, die

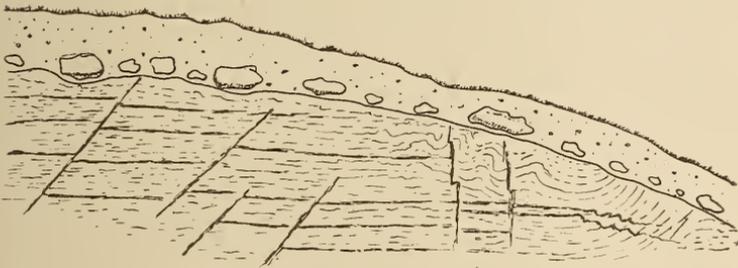


Fig. 3. Sandgrube östlich vom Galgenberg.

sich besonders in den südlicheren Teilen der Höhen, so in Z. IV, bei Damme und Schemde,⁴²⁾ sowie am Dau- und Sühn-Berge vor Diepholz vorfinden. Bis hierher haben wir fluvioglaziale Ablagerungen, die vor dem Eise zum Absatz gekommen sind. Abgesehen von der weiten Verbreitung dieser Schichten — wie oben bemerkt, bilden sie auch in Bergstrup das Liegende des Geschiebemergels — spricht gegen die Annahme einer Ablagerung unter dem Eise, daß mit Ausnahme der erwähnten feinen bis nußgroßen Kiese keine Gerölle nordischen Materials sich vorfinden. Da später das Eis noch beträchtliche Mengen davon absetzte, so bleibt es unerklärlich, weshalb es in der langen Zeit der Aufschichtung der Sande nicht auch von seinem Geröllinhalte hätte beisteuern sollen. Später überschritt dann auch das Eis wieder den vor ihm aufgetürmten Wall, die Sandmassen vielfach pressend und aufstauchend, so daß

⁴²⁾ 4. I. S. 131.

die Schichten an den Rändern der Höhen an manchen Stellen zu 60—90° aufgerichtet erscheinen, sich Mulden bildeten, die von der jetzt sich ablagernden Grund- und Innenmoräne ausgefüllt oder diskordant überschüttet wurden. Im Durchschnitt ist diese ganze letzte Schicht nur 0,5 m mächtig, erreicht aber entsprechend den Unebenheiten des Untergrundes auch eine Dicke von 1,5 m. Zuerst liegt den Sanden eine mehr oder weniger dichte Steinpackung auf. Sie besteht aus abgerollten nordischen Gesteinen von jeder Größe bis zu 0,5 m Durchmesser, sowie aus Geröllen von Milchquarz, Lydit und vor allem aus Buntsandstein. Einmal fand ich auch den Rest einer Brauneisensteingeode mit tertiären Fossilien. Alle letzteren Gesteine stammen, wie schon K. MARTIN,⁴³⁾ der die Geschiebe des südlichen Teiles der Berge beschrieb, angibt, teilweise aus den südlicheren Gebirgen und sind in der Voreiszeit östlich unserer Gegend abgelagert worden, wo sie das Eis dann bei seinem Vorrücken als Schotter in sich aufnahm, um sie im Bereiche der Höhen wieder abzusetzen. Daß es sich in der Steinpackung um eine, wenn auch mäßig entwickelte Grundmoräne in sandig-toniger Form handelt, geht zur Genüge daraus hervor, daß sie eine große zusammenhängende Decke bildet, die nördlich des Moorbaches als typische Grundmoräne ausgebildet ist. Auch nach Osten hin setzt sie sich, wie ich durch Grabung feststellen konnte, unter dem Talsande des Moores fort, überdeckt in den Höhen vor Diepholz in genau derselben Weise die Sande und ist daselbst am Dau-Berge in einer Mulde ebenfalls als Geschiebelehm entwickelt. Mag auch an vereinzelt Stellen die Grenzlinie zum Liegenden hin sich verwischt haben, so ist sie, selbst von dem sehr oft bedeutenden Unterschied in der Färbung der Schichten abgesehen, in den allermeisten Fällen scharf vorhanden, da sie die in Kreuzschichtung gelagerten Sande mit ihren Ton- oder Kiesstreifen glatt abschneidet. Der Ton- bzw. Lehmgehalt ist freilich fast immer ausgewaschen und erfüllt jetzt die Risse und Spalten des unterliegenden Sandes. Der eigentliche Geschiebemergel scheint mehr die Niederungen zu bevorzugen; so findet er sich in Z. II auf dem westlichen Abhang der Höhen und im Südosten in der Dammer Gegend legt er sich den Bergen an. In ähnlicher Weise meiden die größeren Blöcke die Höhen; wo ein einzelner sich findet, liegt er nicht mehr an ursprünglicher

⁴³⁾ G. S. 329.

Stelle. So unter den bekannten Steinen der „Dove Dirk“ auf dem Langenberg (3,5 km südlich von Vechta), der früher als Markscheide zwischen Vechta und Brägel gedient hat.⁴⁴⁾

Auf der Steinpackung ruht ein meist ungeschichteter Sand mit Geröllen, die letzten Reste des abschmelzenden Eises. An einigen Stellen zeigt er jedoch Schichtung infolge einer Aufbereitung durch die glazialen Schmelzwasser. Nicht selten täuscht der Sand auch Schichtung vor, wo nämlich die humusreichen Sickerwässer zonenweise in die tieferen Lagen eingedrungen sind.

Oberer Decksand (Späthvitäsglazial J. MARTINS) und Spätfluviatil sind im Bereiche der Höhen nicht zu finden. Die feinen Sande, die sich fast überall auf dem Geröllsande in Handbreite angesammelt haben, sind aus der Aufbereitung der letzteren durch die Winde entstanden. Dieselben Winde haben dabei die Dreikanter abgeschliffen, die ich in Z. I auflesen konnte, und tragen auch jetzt noch von Westen kommend so manche Sandwehen hinaus ins Moor, wo der Sand in den Wänden frisch aufgeworfener Gräben in mehreren Lagen zum Vorschein kommt, während die Ostwinde in früherer Zeit aus der vorgelagerten breiten, damals größtenteils trockenen Wasserrinne die Talsande zu leichten Dünenwellen am westlichen Ufer aufschütteten. So haben die Winde im steten Hin und Her so manche äußerliche Formen verwischt, vermochten aber nicht den inneren Aufbau zu verdecken, der uns in seinem wechselreichen Nacheinander der verschiedenen Schichten ein Denkmal früherer Erdgeschichte hinterlassen hat.

Anhang I.

Verzeichnis der angeführten Schriften.

1. BIELEFELD, R.: Die Geest Ostfrieslands. Geologische und geographische Studien zur ostfriesischen Landeskunde und zur Entwicklungsgeschichte des Emsstromsystems. Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde. Bd. XVI. 4. 1906.
2. GRIPP, K.: Über das marine Altmiocän im Nordseebecken. Neues Jahrb. f. Min. etc., B. B. XVI. 1915.
3. JORDAN, A.: Die organischen Reste in den Bohrproben von der Tiefbohrung auf dem Schlachthofe. Abh. d. Naturw. Ver. in Bremen, XVII. 1903.
4. MARTIN, J.: Diluvialstudien. I.—IV. Jahresberichte des Naturw. Ver. zu Osnabrück 1893—97. Abh. d. Naturw. Ver. in Bremen, V.—VII. 1897—99.

⁴⁴⁾ 7. S. 29.

5. MARTIN, J.: Über die geologischen Aufgaben einer geologisch-agronomischen Kartierung des Herzogtums Oldenburg. ebd. XVI. 1900.
6. MARTIN, K.: Über das Vorkommen eines gemengten Diluviums und anstehenden Tertiärgebirges in den Dammer Bergen, im Süden Oldenburgs. ebd. VII. 1882.
7. PAGENSTERT, CL.: Heimatkunde von Vechta. Vechta 1905.
8. SCHUCHT, F. und TIETZE, O.: Das Diluvium an der Ems und in Ostfriesland. Diese Zeitschrift 1907, 2.
9. SCHUCHT, F.: Geologische Beobachtungen im Hümmling. Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt, 1906. XXVII. 2.
10. SCHÜTTE, H.: Geologie der Heimat. Aus: Heimatkunde des Herzogtums Oldenburg I. Bremen 1913.
11. TIETZE, O. und KRUSCH, P.: Blatt Lingen. Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt, 1906.
12. WAHNSCHAFFE, F.: Die Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes. Stuttgart 1909.
13. WEGNER, TH.: Die nördliche Fortsetzung der münsterländischen Endmoräne. Diese Zeitschrift, 1915.
14. WEGNER, TH.: Geologie Westfalens und der angrenzenden Gebiete. Paderborn 1913.
15. WOLFF, W.: Über das geologische Bild der Bremer Gegend nach den neueren Aufschlüssen. Vortrag im Naturw. Ver. in Bremen. Ref. der Weser-Zeitung. 1. Dez. 1915.
16. WOLFF, W.: Der Untergrund von Bremen. Diese Zeitschrift, 1909. Monatsberichte 8/10.

Anhang II.

Bohrung I Vechta.

0—	0,40 m	Mutterboden.
0,40—	2,00 „	aufgefüllter Sand mit Mutterboden (alter Damm zwischen den Festungsgräben).
2,00—	6,00 „	feiner, heller Sand mit Holzresten.
6,00—	6,50 „	brauner, torfiger Sand (glimmerhaltig).
6,50—	20,50 „	feiner, heller Sand mit nordischem Material (große Granite usw., Holzreste).
20,50—	31,40 „	graugrünlcher Sand.
31,40—	32,10 „	grober Kies mit großen Graniten.
32,10—	34,50 „	feiner, grauer Sand mit gröberem Kieslagen und Geröllen.
34,50—	39,60 „	graugrüner Sand mit Braunkohlenresten, stark glaukonitisch (Spülwasser grün).
39,60—	44,20 „	graugrüner glaukonitischer Ton mit Schwefelkiesknollen.
44,20—	45,10 „	grauer Sand.
45,10—	48,65 „	graugrüner Ton mit Kalkgeoden.
48,65—	50,10 „	magerer, grauer, sandiger Ton.
50,10—	52,50 „	feiner, grauer, glaukonitischer Sand, wasserführend.
52,50—	57,20 „	graugrüner, sandiger Ton.
57,20—	62,25 „	graugrüner, fetter Ton.
62,25—	62,45 „	Kiesbank (Milchquarze, Haifischzähne).
62,45—	63,55 „	grüner, fetter Ton.
63,55—	64,05 „	grüner Ton, stark durchsetzt mit Glaukonitkörnern.

64,05— 67,10	m	grünlicher Ton ohne Glaukonitkörner.
67,10— 78,65	,,	feiner, grüner, glaukonitischer Sand.
78,65— 83,00	,,	grünlicher, fetter Ton mit weicheren Lagen und Glaukonitkörnern.
83,00— 86,10	,,	feiner, grüner, glaukonitischer Sand.
86,10— 86,20	,,	harte Glaukonitbank.
86,20— 86,80	,,	graugrüner Ton.
86,80— 97,60	,,	grüner, glaukonitischer Sand.
97,60—116,25	,,	graugrüner Ton.
116,25—117,80	,,	grüner, glaukonitischer Sand mit kleinen Kieslagen.
117,80—120,10	,,	graugrüner, sandiger Ton.
120,10—132,00	,,	feiner, grüner, glaukonitischer Sand.
132,00—142,40	,,	graugrüner, glaukonitischer Ton.
142,40—144,00	,,	graugrüner, glaukonitischer Sand.
144,00—145,10	,,	magerer, grauer Ton.
145,10—145,40	,,	graugrüner, glaukonitischer Sandstein.
145,40—148,60	,,	grauer, magerer Ton.
148,60—149,10	,,	graugrüner, glaukonitischer Sandstein.
149,10—170,00	,,	magerer, grauer Ton.
170,00—173,50	,,	glaukonitischer, sandiger Ton mit Kies.
173,50—176,00	,,	grauer, fetter Ton.
176,00—216,00	,,	hellgrauer, sandiger Ton mit Schwefelkiesknollen.
216,00—217,50	,,	grauer, glaukonitischer Sand.
217,50—221,30	,,	grauer, sandiger Ton.
221,30—222,00	,,	grauer bis brauner Ton.
222,00—223,70	,,	grauer, sandiger Ton.
223,70—226,00	,,	graugrüner, sandiger Ton.
226,00—237,00	,,	grauer, harter Ton mit Schwefelkies.
237,00—237,25	,,	harte, dunkle Kalkbank.
237,25—240,15	,,	grauer, weicher Ton.
240,15—240,50	,,	harte, dunkle Kalkbank.
240,50—259,00	,,	grauer, sandiger Ton.
259,00—260,70	,,	grauer, glaukonitischer Sand.
260,70—276,20	,,	grauer, sandiger Ton.
276,20—288,50	,,	dunkler Ton mit Glaukonitkörnern.
288,50—300,20	,,	fetter, graugrüner Ton. Kreide (Senon).
300,20—319,50	,,	weißer Tonmergel mit Belemniten (Spülwasser milchig).
319,50—322,40	,,	harter, weißer Tonmergel (Kernbohrung).
322,40—344,00	,,	derselbe weicher.
344,00—358,50	,,	harter, grauweißer Tonmergel (Kernbohrung).
358,50—362,00	,,	weicher, grauer Tonmergel.
362,00—475,00	,,	harter, grauweißer Tonmergel mit weicheren Lagen (Kernbohrung).
475,00—512,70	,,	grauer, glaukonitischer Mergel mit weicheren, sandigen Zwischenlagen. in letzteren Foraminiferen.
512,70—569,50	,,	grauer, glaukonitischer Kreidemergel.
569,50—574,20	,,	grauer Kreidemergel. weich, Spülwasser gelblich.
574,20—575,00	,,	derselbe hart mit vielen Foraminiferen.
575,00—615,25	,,	grauer Kreidemergel. harte und weiche (nicht kernfähige) Schichten abwechselnd.

Von Fossilien, die aus dieser Bohrung stammen, finden sich im Göttinger Geologischen Institut außer den im Profil bereits erwähnten:

von Tiefe 235 m: *Fusus sulcatus*,
 „ „ 276 m: *Lamna* sp.
 „ „ 368—377 m: Belemnit.

Da das Bohrprofil keine miocänen Fossilien verzeichnet, unter dem in Göttingen liegenden Material aus dieser Bohrung sich ebenfalls keine befinden, so sehe ich mich aus diesen und einigen anderen Gründen berechtigt, einige in meinem Besitz befindliche miocäne Gastropoden, deren Vechtaer Herkunft mir bestimmt versichert wurde, dennoch später in die Goldenstedter Liste einzureihen. Sie sind daselbst mit einem † bezeichnet.

Anhang III.

Bohrung I Goldenstedt.

0—	0,20 m	Wiesenboden.
0,20—	0,50 „	gelber Geschiebeleim.
0,50—	2,10 „	Geschiebemergel und Sand.
2,10—	8,60 „	grau-brauner Sand mit Geschieben.
8,60—	8,90 „	intensiv grüner Sand, glimmerhaltig.
8,90—	10,70 „	grauer Sand mit größerem Kies.
10,70—	12,00 „	feiner, grauer, glimmerhaltiger Sand, durchsetzt mit Braunkohlenpartikeln.
12,00—	15,25 „	feiner, grauer Sand, reichlich durchsetzt mit aufgearbeiteter Braunkohle (bis 3 cm große Stücke).
15,25—	17,00 „	dunkler, toniger, z. T. schwach grünlich gefärbter Sand mit nordischem Material.
17,00—	17,10 „	feiner, intensiv grüner, toniger Sand.
17,10—	19,40 „	grüner, stark glaukonitischer, toniger Sand mit nordischem Material.
19,40—	43,80 „	schwarzbrauner, z. T. schwach grünlich schimmernder Glimmerton mit Fossilien. Von 37,10 an dunkler, stark bituminös (riecht beim Zerbrechen nach Bitumen), etwas sandig mit vielen Fossilien und mit stengeligem und ästigem Schwefelkies (z. T. reichlich) durchsetzt.
43,80—	45,10 „	dunkelgrüner, glaukonitischer Ton mit Fossilien.
45,10—	53,00 „	dunkelgrüner Glaukonitsand mit vielen Fossilien, bei 47,50 eine kleine tonige Schicht.
53,00—	56,80 „	grüner, glaukonitischer Ton, stark sandig, an Fossilien nur Dentalien in größerer Menge.
56,80—	80,30 „	heller, graugrüner, fetter Ton mit vielen Schwefelkiesknollen, ohne Fossilien.
80,30—	80,60 „	Septarie.
80,60—	82,00 „	fetter, graugrüner Ton.
82,00—	87,90 „	weicher, graugrüner, glaukonitischer Ton mit vielen Milchquarzen.
87,90—	96,50 „	graugrüner, fetter Ton.
96,50—	97,10 „	fester, fetter, graugrüner Ton mit Quarzen.
97,10—	103,00 „	fetter, graugrüner Ton, z. T. glaukonitisch.

103,00—113,15 m	feiner, graugrüner, glaukonitischer Sand mit einigen Quarzkörnern, wiederholt kleine, tonige Schichten.
113,15—116,20 „	fetter, graugrüner Ton.
116,20—128,80 „	graugrüner, sandiger Ton mit Septarien.
128,80—130,40 „	glaukonitischer Sandstein.
130,40—158,00 „	derselbe mit tonig sandigen Schichten.
158,00—168,50 „	feiner, graugrüner, glaukonitischer Sand.
168,50—176,00 „	graugrüner Ton.
176,00—181,50 „	graugrüner, glaukonitischer Sand.
181,50—227,00 „	graugrüner Ton mit Kalkgeoden, bei 191,50 sandige, glaukonitische Schicht, bei 207,00 sandige, glaukonitische Schicht mit einzelnen Milchquarzen.
227,00—294,50 „	grauer Ton mit Kalkgeoden, bei 233,00 sandig mit mehreren größeren Schwefelkiesknollen, von 275,00 an grauer, feinsandiger Ton, etwas glaukonitisch mit Schwefelkiesknollen.
294,50—303,00 „	feiner, grauer, glaukonitischer Sand.
303,00—326,20 „	graugrüner, etwas glaukonitischer Ton, sandig.
326,20—330,00 „	grauer, glaukonitischer Sand.

Verzeichnis der Fossilien aus 37—62 m Tiefe. Mittleres Miocän. (Nach gütiger Mitteilung aus dem Geologischen Institut zu Göttingen. Die mit einem † bezeichneten Fossilien sollen angeblich aus der Vechtaer Bohrung stammen.)

- Pleurotoma flexiplicata* NYST
- „ *rotata* BROCC.
- „ *cataphracta* BROCC.
- „ *nassoides*
- „ *flexicosta*
- „ *turricola* BROCC.
- † „ *obeliscus* DES MOUL.
- Fusus attenuatus* PHIL.
- „ *festivus* BEYR.
- „ *eximus* BEYR.
- „ *crispus* BORS.
- † „ *sexcostatus* BEYR.
- † *Ancillaria glandiformis* LAM.
- „ *obsoleta* BROCC.
- † *Aporrhais alata* EICHW.
- Borsonia semiplicata* NYST
- Bulla utriculata* BROCC.
- Cancellaria subangulosa* WOOD.
- „ *spinifera* GRAT.
- † „ *contorta* BAST.
- Cassis lamellosa*
- „ *saburon* BRUG.
- Cerithium spina* PARTSCH.
- Columbella nassoides* GRAT.
- † „ *subulata* BELL.
- † *Conus antediluvianus* BRUG.
- „ *Dujardini* DESH.
- Crepidula* sp.
- Ficula reticulata* NYST

- Mitra Borsoni* BELL.
Murex inornatus BEYR.
† " *tortuosus* SOW.
Mangelia Selencae v. KOEN.
" *Hosiusi* v. KOEN.
Ditrupa sp.
Arca latesulcata NYST
Astarte radiata
" *concentrica (undata)* GOLDF.
Cardium subturgidum D'ORB.
Cardita multilamella
" *chamaeformis* SOW.
" *Corbala gibba* OL.
Isocardia lunulata NYST
Nassa tenuistriata BEYR.
" *Bocholtensis* BEYR.
" *Facki* v. KOEN.
Natica sp.
† " *Alieri* FORBES
† " *Beyrichi* v. KOEN.
Niso eburnea RISS.
Pyramidella sp.
Ringicula auriculata MÉN.
" *Bocholtensis*
Terebra sp.
Turricula subangulosa
Turritella sp.
† " *subangulata* BROCC.
Turbonilla sp.
" *fistulosus* BROCC.
Typhis horridus BROCC.
Voluta Bolli KOCH
Xenophora Deshayesi MICH.
Dentalium entale L.
" *Dollfusi* v. KOEN.
Leda Westendorpi NYST
" *curvirostris* LEHM.
Limopsis aurita BROCC.
Pecten tigerinus MÜLL.
Pinna sp.
Syndosmia donaciformis NYST
Venus multilamella LM.
" *incrassata* NYST
Lunulites rhomboidalis v. KOEN.
Flabellum cristatum
Korallen.

Anhang IV.

Bohrprofil der Tiefbohrung Osterdamme, mitgeteilt von
H. SCHÜTTE (9. S. 159) nach Bericht des Herrn Prof. STILLE:

- 0— 1,00 m Mutterboden.
1,00— 12,00 „ fluvioglaziale Sande und Kiese mit etwas Torf.
12,00—145,7 „ diluvialer Geschiebemergel (Grundmoräne des
Inlandeises). Die Grundmoräne besteht zu einem

großen Teile aus tertiären Tonen. Sanden und Grünsanden usw., die in den verschiedensten Tiefen liegen, Fossilien mittelmiscänen Alters und bei ca. 85 m Tiefe etwas Braunkohlen enthalten. Eingeknetet in die Tone usw. finden sich nordische Materialien, die beweisen, daß das Tertiär nicht auf primärer Lagerstätte liegt, sondern von Norden bzw. Nordosten durch das Inlandeis nach Damme geführt wurde.

- 145,7 —160,5 .. mergeliger Grünsand der Senon-Formation mit Belemniten.
 160,5 —161,3 .. Bohnerz mit wenig mergeligem Bindemittel.
 161,3 —161,75 .. Bohnerz mit viel mergeligem Bindemittel.
 161,75—166,5 .. festes Bohnerz.
 166,5 —169,00 .. Bohnerz mit viel mergeligem Bindemittel und Zwischenmittel, in der Basis starke Bohnerz-Anreicherung.
 169,00—206,8 .. dunkle Tone der Unteren Kreide.

Aus dieser Bohrung stammen folgende Fossilien in der Sammlung des Göttinger Geologischen Instituts:

Tiefe	41.5	m	Bryozoen
"	76.0—	86.0	„ <i>Ancillaria obsoleta</i> Brocc. <i>Aporrhais speciosa</i> v. SCHL. „ <i>alata</i> Eichw. <i>Mangelia acuticostata</i> NYST <i>Murex</i> sp. <i>Natica Josephinia</i> RISS. <i>Dentalium</i> sp. <i>Pleurotoma cataphracta</i> Brocc. „ <i>odontophora</i> „ <i>rotata</i> Brocc. „ <i>flexiplicata</i> NYST <i>Ringicula auriculata</i> MÉN. <i>Turritella crenulata</i> NYST „ <i>planispira</i> NYST <i>Astarte Kickxii</i> NYST
"	98,5—	106,0	„ <i>Pleurotoma rotata</i> Brocc. <i>Leda pygmaea</i> v. MÜNST.
"	131,8—	145,7	„ Bryozoen
"	145,7—	147,5	„ Belemniten.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1918

Band/Volume: [70](#)

Autor(en)/Author(s): Weingärtner Reginald M.

Artikel/Article: [1. Beiträge zur Geologie des Großherzogtums Oldenburg. 37-61](#)