

1917.1077

Erläuterungen
zur
Geologischen Karte
von
Preußen
und
benachbarten Bundesstaaten.

Herausgegeben
von der
Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt.

Lieferung 200.

Blatt Curau-Schwartau-Travemünde.

Gradabteilung 25, No. 2, 3, 4.

Geologisch aufgenommen von **P. Friedrich** und **C. Gagel**

Erläutert von **C. Gagel**
mit Benutzung zahlreicher Angaben von **P. Friedrich.**

Hierzu 1 Übersichtskarte, 2 Tafeln Abbildungen, 1 Tafel mit Profilen und 10
Profilzeichnungen im Text.

B E R L I N.

Im Vertrieb bei der **Königlichen Geologischen Landesanstalt.**

Berlin N. 4, Invalidenstraße 44.

1915.

Königl. Universitäts-Bibliothek zu Göttingen.

Geschenk

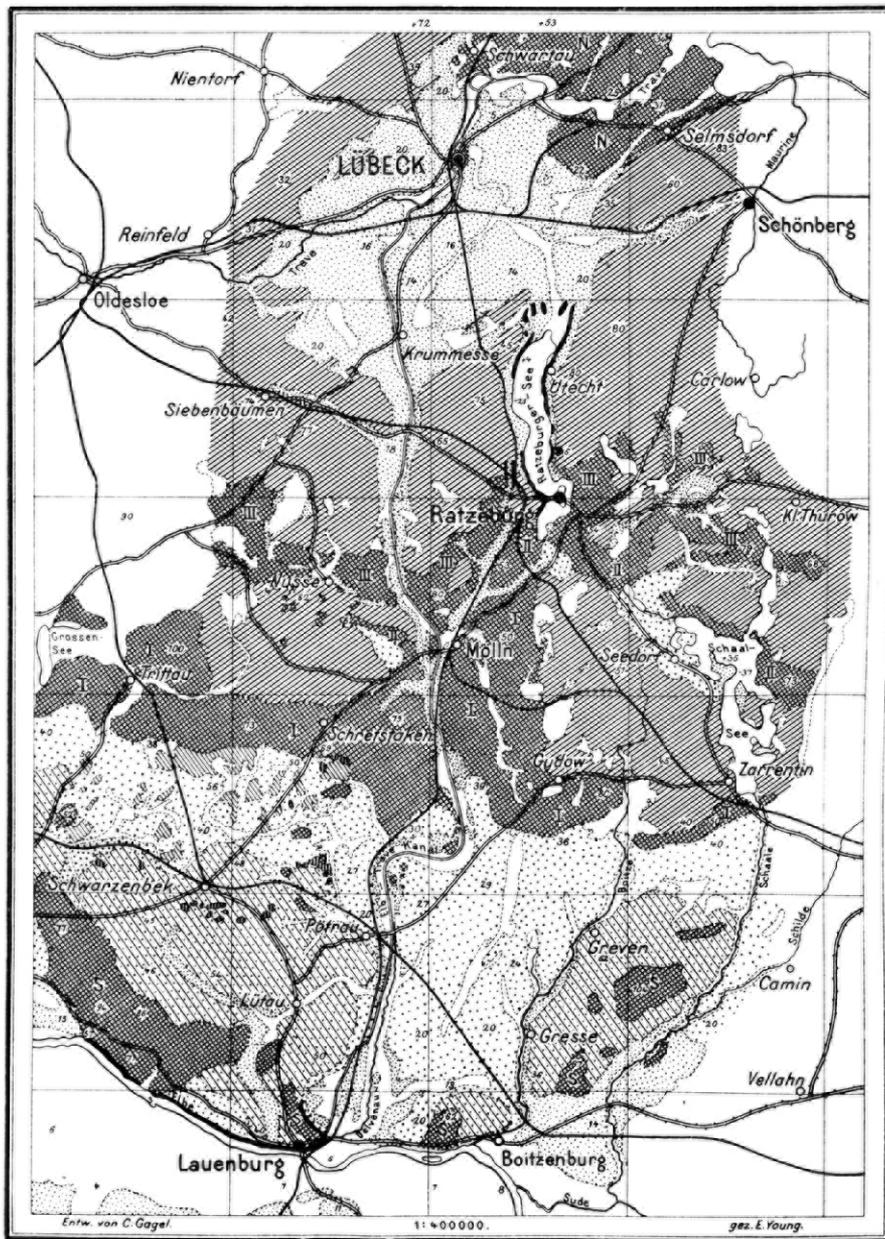
des Kgl. Ministeriums der geistlichen,
Unterrichts- ~~und Med.~~-Angelegenheiten
zu Berlin.

1917

SUB Göttingen **7**
207 814 97X



Übersichtskarte zur Lieferung 200



Das Endmoränenstück südlich der Trave bei der Herrenfähre-Gotmund ist durch ein Versehen auf der Karte nicht ausschraffiert.



- a** Tertiär.
- b** Älteres Diluvium (nur in Erosionsrändern).
- S** Südliche (Äußere) Endmoräne.
- c** Oberes Diluvialplateau (Geschiebemergel u. Geschiebesand im Wechsel).

- d** Grundmoränenlandschaft hinter der Haupt-Endmoräne.
- e** Endmoränenstufen I II III der südlichen baltischen Haupt-Endmoräne.
- f** Sander vor d. Endmoränen.

- g** Eingebnete Geschiebemergelflächen im Sander.
- h** Talsand sow. die Bildungen der Schmelzwasserrinnen u. des lübischen Staubeckens.
- N** Nördliche — „Große“ Baltische Endmoräne.
- i** Alluvionen und Seen.

Blatt Curau-Schwartau-Travemünde.

Gradabteilung **25**, Nr. **2**, **3**, **4**.

Geologisch aufgenommen von **P. Friedrich** und **C. Gagel**.

Erläutert von **C. Gagel**
mit Benutzung zahlreicher Angaben von **P. Friedrich**.

Hierzu 1 Übersichtskarte, 2 Lichtdrucktafeln, 1 Tafel mit Profilen und
10 Profilzeichnungen im Text.



Bekanntmachung.

Jeder Erläuterung liegt eine „Kurze Einführung in das Verständnis der geologisch-agronomischen Karten“, sowie ein Verzeichnis der bisherigen Veröffentlichungen der Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt bei. Beim Bezuge ganzer Kartenlieferungen wird nur je eine „Einführung“ beigegeben. Sollten jedoch mehrere Abzüge gewünscht werden, so können diese unentgeltlich durch die Vertriebsstelle der genannten Anstalt (Berlin N. 4, Invalidenstraße 44) bezogen werden.

Im Einverständnisse mit dem Königlichem Landes-Ökonomie-Kollegium werden vom 1. April 1901 ab besondere gedruckte Bohrkarten zu unseren geologisch-agronomischen Karten nicht mehr herausgegeben. Es wird jedoch auf schriftlichen Antrag der Orts- oder Gutsvorstände, sowie anderer Bewerber eine handschriftlich oder photographisch hergestellte Abschrift der Bohrkarte für die betreffende Feldmark oder für den betreffenden Forstbezirk von der Königlichem Geologischen Landesanstalt unentgeltlich geliefert.

Mechanische Vergrößerungen der Bohrkarte, um sie leichter lesbar zu machen, werden gegen sehr mäßige Gebühren abgegeben, und zwar

- a) handschriftliche Eintragung der Bohrergergebnisse in eine vom Antragsteller gelieferte, mit ausreichender Orientierung versehene Guts- oder Gemeindekarte beliebigen Maßstabes:

bei Gütern usw. . . .	unter 100 ha Größe	für 1 Mark,
„ „ „	von 100 bis 1000 „	„ „ 5 „
„ „ „	über 1000 „	„ „ 10 „

- b) photographische Vergrößerungen der Bohrkarte auf 1 : 12500 mit Höhenlinien und unmittelbar eingeschriebenen Bohrergergebnissen:

bei Gütern . . .	unter 100 ha Größe	für 5 Mark,
„ „	von 100 bis 1000 „	„ „ 10 „
„ „	über 1000 „	„ „ 20 „

Sind die einzelnen Teile des betreffenden Gutes oder der Forst räumlich voneinander getrennt und erfordern sie deshalb besondere photographische Platten, so wird obiger Satz für jedes einzelne Stück berechnet.

I. Allgemeine Einleitung

für den nördlichen Teil der Lieferung 200

Lübeck, Hamberge, Curau-Schwartau-Travemünde

von C. GAGEL

mit einer Übersichtskarte 1:800 000.

Der geologische Aufbau des Gebietes der vorliegenden Kartenlieferung ist nur zu verstehen, wenn man dieses im Zusammenhang mit der weiteren Umgebung betrachtet.

Etwa 12—15 km südlich vom Südrande der Blätter Lübeck und Hamberge verläuft die südliche Hauptendmoräne, eine große Stillstandsloge des nordischen Inland-Eisrandes während der Diluvialzeit, aus der Gegend von Goldensee über Ratzeburg nach Sandesneben bezw. von Zarrentin über Gudow, Mölln, Gr. Schretstacken nach Trittau (vergl. die Lieferungen 140 u. 168 der geolog. Karte von Preußen). Hinter (nördlich) der letzten Staffel dieser südlichen Hauptendmoräne liegt die sehr hochgelegene, unter dem Inlandeise gebildete, kuppige Grundmoränenlandschaft von Schönberg, Sülsdorf, Utecht, Holstendorf, Disnak, Berkentin, Sirksrade, Kastorf, Siebenbäumen, die Meereshöhen von 75—80 m erreicht und nur von den breiten, tiefen Depressionen des Ratzeburger Sees und des Stecknitztales durchbrochen wird. Die unmittelbare Umgebung von Lübeck bildet eine tiefgelogene Ebene oder flache Mulde von durchschnittlich 10—15 m Meereshöhe, die sich nur an den Rändern bis auf 20 m erhebt. Nordöstlich von Lübeck finden wir in der Gegend von Teschow, Lauen, Schlutup, Siems, Schwartau, Dummerdorf, Waldhusen, Ratekau wieder ein unregelmäßig kuppiges Sand- und Kies-Gebiet mit abflußlosen Vertiefungen: die nördliche („Große“) Hauptendmoräne, eine Bildung bei einer jüngeren Stillstandsloge des diluvialen Inlandeises; während die Gegend

NW. von Lübeck von Gr. Parin über Pohnsdorf, Arfrade, Eckhorst, Steinrade, Badendorf, Ratzbeck, Stubbendorf, Lockfeld, wieder von einem unregelmäßig kuppigem Lehmgebiet (Grundmoränenlandschaft) eingenommen wird, das sich noch weit nach Norden über Curau und Malkendorf erstreckt. Auch weiter NO., hinter der erwähnten nördlichen („Großen“) Endmoräne liegt wieder eine geschlossene kuppige Grundmoränenlandschaft im Gebiet von Brothen, Gneversdorf, Travemünde, Rönnau bis über den Hemmeldorfer See hinaus.

Das Gebiet der vorliegenden Kartenlieferung hat also im wesentlichen seine Oberflächengestaltung direkt oder indirekt der sogenannten „Großen“ (nördlichen) Endmoräne zu verdanken, als der Rand des nordischen diluvialen Inlandeises hier bei Teschow, Dummersdorf, Siems, Schwartau lag und dort die großen Mengen von Kies und Geschiebesand aufhäufte, während die Schmelzwasser des Inlandeises das tiefgelegene Vorland der Lübecker Mulde überfluteten, sich vor dem südlich und westlich gelegenen hohen Diluvialplateau zu einem großen See aufstauten, bis sie durch Ratzeburger See und Stecknitztal einen Abfluß nach Süden fanden und den Boden dieses Stausees mit Massen von feinem Sand und Ton-schlamm bedeckten, während sie auch am Ratzeburger See und im Stecknitztal in gleicher Höhe schöne Terrassen aufschütteten bzw. abradierten. Gleichzeitig bildete sich unter dem Eise die kuppige Grundmoränenlandschaft bei Brothen-Travemünde.

Die Hauptsammelstelle und subglaziale Abflußrinne der Schmelzwasser aus der Zeit der „Großen“ (nördlichen) Endmoräne ist in dem Tal der Untertrave zu suchen, das sowohl im Oberflächenverlauf wie in dem Sohlenprofil eine höchst unregelmäßige Gestaltung aufweist.

Durch dieses Untertravetal mit seinen tiefen Kolken und flachen Barren, das z. T. sehr tief unter den Ostseespiegel hinunterreicht, ergossen sich die Schmelzwässer von der „Großen“, (nördlichen) Endmoräne in den Stausee der lübischen Ebene und von da durch das Stecknitztal und den Ratzeburger See und die daran anstoßenden, jetzt verödeten Trockentäler des Wensöhlegrundes und des Einhaus-Fredeburger Trockentals nach

Süden zur Elbe, zum alten Urstromtale. Der genetische Zusammenhang des Untertravetales mit der „Großen“ (nördlichen) Endmoräne ist offensichtlich; daß dieses z. T. in so merkwürdigen Schleifen verlaufende Tal mit seinen sonderbaren Tiefen- und Seitenkolken, das mitten durch die relativ hochliegende, z. T. grobkiesige Endmoräne verläuft, durch deren Schmelzwässer ausgewaschen bez. ausgestrudelt ist, und nicht, wie eine Hypothese Friedrichs voraussetzt, in postglazialer Zeit durch die Entwässerung des dahinter aufgestauten Lübischen Stausees von einem Überlauf her erodiert ist, ist so klar, daß es weiter keines Beweises bedarf.¹⁾

Ein weiterer Hauptschmelzwasserabfluß scheint das Tal der Schwartau gewesen zu sein, das im wesentlichen parallel der Endmoräne vor ihrem Außenrande verlaufen ist; da es schon durch oldenburgisches Gebiet verläuft, liegen aus seiner Umgebung leider keine Spezialaufnahmen mehr vor, sondern nur die Ergebnisse flüchtiger Übersichtsbegehungen. Daß die die Lübecksche Ebene aufbauenden Sand- und Tonablagerungen Abschmelzprodukte des Inlandeises sind, ergibt sich nicht nur aus der ganzen geologischen Situation, sondern auch daraus, daß in den Lübischen Staubeckentonen Reste von Pflanzen und Tieren arktischen Charakters enthalten sind, die heutzutage ihre Lebensbedingungen nicht mehr bei uns, sondern im hohen Norden, in Grönland und Spitzbergen finden.

¹⁾ Vergl. C. Gagel: Die Entstehung des Travetales. Ein Beitrag zur Frage der Talbildung und der postglazialen Landsenkungen. Jahrb. d. Pr. Geolog. L.-A. 1910 Band XXXI, II. Seite 168—192.

II. Geologischer Teil.

A. Orographisch-Geologischer Überblick über das Gebiet Curau—Schwartau—Travemünde.

Der im natürlichen Zusammenhange dargestellte Teil der Blätter Schwartau und Travemünde umfaßt das Lübische Gebiet längs der Untertrave, Poetenitzer Wiek und Ostsee bei Niendorf.

Es ist ein im allgemeinen flachkuppiges Gebiet mit zahlreichen größeren und kleineren, geschlossenen Vertiefungen, das im westlichen Teil im allgemeinen zwischen 10 und 20 m Meereshöhe, im östlichen dagegen 20 bis 30 m Erhebung besitzt. Der höchste Punkt mit 37,3 m liegt zwischen Gneversdorf und Evershof, der Ovendorfer Mühlenberg erhebt sich bis 35 m, die Waldhusener Forst erreicht etwas über 30 m, der Rugenberg 25,7 m, die höchsten Punkte bei Dummersdorf 25,2 und 27 m, bei Ivendorf 27,5 m, die höchsten Punkte am Brothener Ufer etwas über 20 m. Untertrave und Poetenitzer Wiek liegen schon im Meeresniveau. Auf dem Ostufer der Untertrave liegen die höchsten Höhen der Teschower Halbinsel bei 25 und 28 m; auf dem Priwall dagegen nur bei etwa 2,5 m. Der auf dieselbe Karte gebrachte Lübische Anteil des Blattes Curau: die Enklaven Krummbeck, Dissau-Curau und Malkendorf bilden ein durchschnittlich zwischen 25 und 35 m hoch gelegenes, flach kuppiges Gebiet, dessen höchste Punkte sich bei Krummbeck auf 43 m, bei Dissau-Curau auf 45—47 m erheben, das aber im großen Curauer Moor sich bis auf 15 m Meereshöhe senkt.

Was nun den geologischen Aufbau betrifft, so wird der wesentlichste Teil des hier dargestellten Stückes von Blatt Schwartau sowie der Südteil des Blattes Travemünde von der sogenannten „Großen“ (nördlichen) Hauptendmoräne eingenommen, die sich über die Teschower Halbinsel und die Forst Hohe Meile, über das Gebiet von Dummersdorf, Jvendorf-Pöppendorf, Waldhusen, Siems, Sereetz, Schwartau, Ratekau in die Gegend von Pansdorf erstreckt und im wesentlichen aus mehr oder weniger steinigen Geschiebesanden und groben Kiesen besteht, mit ziemlich kuppiger Oberfläche.¹⁾ Hinter — nördlich — von dieser „Großen“ Endmoräne liegt in der Gegend von Rönnau—Travemünde, Gneversdorf, Brothen die dazu gehörige Grundmoränenlandschaft, die ganz wesentlich aus Geschiebemergel aufgebaut ist, wie der gewaltige Durchschnitt des Brothener Ufers beweist.

Das Gebiet von Krummbeck, Dissau—Curau, Malkendorf ist eine typische Grundmoränenlandschaft, die außerhalb (westlich) der „Großen“ Hauptendmoräne liegt und noch zur südlichen Hauptendmoräne Ratzeburg—Sandesneben zu gehören scheint. Ob und in welcher Richtung sich durch dieses Gebiet auf Blatt Curau—Hamberge noch weitere, kleine Endmoränenstadien hindurchziehen, ist nicht mit Sicherheit erwiesen, da das Gebiet weiter westlich und südwestlich nicht kartiert ist — man also über einige fragliche, auf Blatt Hamberge auftretende Bildungen noch nicht abschließend urteilen kann.

B. Die Geologischen Bildungen des Blattes.

Entsprechend den geschilderten einfachen Verhältnissen ist das ganze Gebiet nur aus Oberdiluvialen Bildungen und Alluvionen aufgebaut; Schichten des älteren Diluviums oder älterer Formationen fehlen an der Oberfläche völlig und sind nur in einigen tieferen Bohrungen erreicht.

¹⁾ Vergl. die historisch physikalische Karte der Umgebung von Alt-Lübeck 1 : 25 000 mit Höhenschichten von Prof. Dr. OHNESORGE, Lübeck, die ein sehr anschauliches Bild des Gebietes zu beiden Seiten der Untertrave gibt.

Schematisch ließe sich der Aufbau des Gebietes folgendermaßen darstellen:

Alluvium:	Seesand <i>as</i> mariner Ton und Mudde <i>ah</i> Torf und Lebertorf <i>at</i> Wiesenkalk <i>ak</i> .	
<hr/>		
Oberes Diluvium:	Beckensand <i>as</i> Beckenton <i>ah</i> Oberer Sand <i>as</i> Oberer Kies u. Geschiebepackung <i>ag</i> u. <i>ag</i> Tonmergel <i>ah</i> Geschiebemergel <i>am</i> .	
<hr/>		
Unteres Diluvium:	Unterer Sand <i>ds</i> Tonmergel <i>dh</i> Geschiebemergel <i>dm</i> Unterer Sand <i>ds</i> .	} Nur in Bohrungen
<hr/>		
Tertiär	Quarzsande Glimmersande Braunkohlen Faunaführende Glimmersande u. Glimmertone grünlich-graue Tonmergel und Sande blaugraue Tone mit Phosphoriten grünliche Tonmergel z. T. mit feinsand. Lagen; bunte, fette Tone grüne Tone und Grünsande bzw. Grünsandstein.	} Pliocän } Mittelmiocän } Mitteloligocän } Unteroligocän } Untereocän (und Ober-eocän?) } Paleocän

Besprochen werden diese Schichten zweckmäßigerweise von unten her in der Reihenfolge ihrer Entstehung.

Tertiär.

Die tiefsten bekannten Schichten des Untergrundes sind in zwei Bohrungen bei Schwartau gefunden, am Kurhaus und Elisabetbad in etwa 287—327 m Tiefe.¹⁾ Sie bestehen aus einer Wechsellagerung von Glaukonitsanden, grünen Tonen, harten Grünsandsteinbänken und führen in den Grünsanden 3,5 bis 3,8 v. H. Soole.

Die Grünsande enthalten nach STOLLEY's Bestimmungen Foraminiferen, die auch im Paleocän von Heiligenhafen und Brunshaupten vorkommen; *Robulina signata* REUSS und *Cristellaria decorata* REUSS, Bruchstücke eines Pecten, der sich auch in Iwendorfer Paleocängeschieben findet, und unbestimmbare Reste von Brachyuren und Zweischalern, dürften also zum Paleocän gehören, mit dem die ganze petrographische Entwicklung übereinstimmt.

Ob in der tiefsten Bohrung des Gebietes bei Dissau ebenfalls, wie behauptet wird, Paleocän gefunden ist, ist nicht sicher zu entscheiden, aber sehr unwahrscheinlich. Von der Bohrung sind sehr mangelhafte Proben entnommen und an zwei verschiedene Stellen, die Kgl. Geolog. Landesanstalt und das Lübecker Museum abgegeben, welche beiden Probeserien nicht ganz übereinstimmen.

Von 409 bezw. 457 m bis 580 bezw. 650 m sind dunkelgrüngraue „seifige“, sehr fette, kalkfreie Tone gefunden, die bei 510, 530, 580—610 m etwas sandige Lagen und Stücke von hartem Grünsandstein enthalten sollen (in den Proben ist nichts von Sandstein vorhanden!), bei 608 m ist hellgrauer, fetter, kalkfreier Ton gefunden, von 671 m liegt rötlichbrauner, grünlich geflammt, fetter, kalkarmer Tonmergel vor.

Die dunkelgrünlich grauen, fetten, kalkfreien Tone von 401—650 m mit den sandigen Lagen könnten allenfalls nach ihrer petrographischen Entwicklung Paleocän sein — bestimmbare und beweisende Fossilien enthalten sie nicht.

Andererseits zeigen die rötlichbraunen, grünlich geflammt, fetten, kalkarmen Tonmergel in 671 m Tiefe unverkennbare

¹⁾ P. FRIEDRICH: Der Geologische Aufbau der Stadt Lübeck und ihrer Umgebung. Lübeck 1909.

und große Ähnlichkeit mit den sehr charakteristischen Untereocänen des westlichen Holstein und Nordhannovers, in denen ebenso wie im Paleocän glaukonitische Sandsteine vorkommen, sodaß das Alter dieser tiefsten Dissauer Schichten nicht gewiß entschieden werden kann. Solange aber nicht ein Grund vorliegt zu der Annahme, daß das Untereocän völlig zerstört ist vor Ablagerung des überlagernden Oligocäns, solange ist die Annahme, daß diese Schichten Untereocän sind, wegen der erheblich größeren petrographischen Ähnlichkeit, die bei weitem wahrscheinlichere.

Bei 407 m ist eine vereinzelte Probe von kalkigem Tonmergel in der sonst kalkfreien Serie gefunden, ebenso eine solche bei 401 m, wo die kalkfreie Serie anfängt.

Von 304—401 m liegt eine Serie von grünlichgrauen, z. T. hellgrünlichen und bräunlichgrauen Tonmergeln vor, z. T. ziemlich foraminiferenhaltig, aber ohne sonstige größere Fauna und mit „festen Schichten“ und Schwefelkieskonkretionen; bei 365 und 375 m sind sehr sandige Schichten darin enthalten.

Wenn man rein nach der petrographischen Beschaffenheit, der geologischen Wahrscheinlichkeit und der Ähnlichkeit mit den entsprechenden Schichten der Bohrung Wöhrden¹⁾ und des Rupeltons überhaupt über die Altersverhältnisse urteilen will, so würden die sehr kalkreichen grünen Tonmergel wohl Ober-eocän und die darüber liegenden, z. T. sandigen und foraminiferenreichen Tone mit den Schwefelkieskonkretionen wohl (Unter- und) Mitteloligocän sein.

Von 235 m bis 304 m liegen vorwiegend dunkelbraune bzw. bräunliche, glimmerhaltige Tone vor mit kleinen aber dicken, marinen Schalresten, z. T. mit etwas grünlichen Schlieren und Lagen, die der Hauptsache nach sicher Miocäner Glimmertone sind; das genauere Alter ist nicht zu bestimmen.

Die Untermiocäne Braunkohlenbildung fehlt hier sicher; zwischen 258 und 261 m soll etwas Braunkohle gefunden sein;

¹⁾ C. GAGEL. Über eocäne und paleocäne Ablagerungen in Holstein. Jahrb. Pr. Geol. L.-A. 1906 XXVII p. 48—62.

in den Proben ist sie nicht vorhanden; die grünlichen Tonschichten finden sich auch sonst stellenweise in den unteren Lagen des Glimmertons an der Grenze zum Mittelmiozän; die typische Sandfazies des Mittelmiozäns (Holsteiner Gestein) ist in den Proben dieser Bohrung sicher nicht vorhanden gewesen.

Die Bohrung Dissau zeigt somit ein sehr tiefes, aber wegen der Mangelhaftigkeit der Proben sehr unvollkommenes Tertiärprofil, das aber durch die Resultate anderer Bohrungen in sehr erwünschter Weise ergänzt und vervollständigt wird.

In der Lychenheimschen Brauerei in Schwartau wurde in 284 m Tiefe unter dem Rupelton ein blaugrauer Ton mit zahlreichen, bohngroßen, schwarzen Phosphoriten gefunden, der deswegen für Unteroligozän gehalten wird — ein Beweis dafür ist nicht erbracht; ebenda wurde von 247—265 m sicherer Rupelton gefunden mit *Textularia carinata* var. *lacera*.

Dieser Rupelton, in Verbindung mit sandigen Schichten mit *Robulina trigonosoma* ist in 186 bis 203 m Tiefe auch in Lübeck gefunden, sodaß das Vorkommen von Rupelton (und Stettiner Sand) in diesem Gebiet mit völliger Sicherheit erwiesen ist.

Durch Bohrungen in Schwartau und in und bei Lübeck ist auch das Vorkommen sehr fossilreichen, sandigen Mittelmiozäns erwiesen, das hier von fettem Glimmertone unterlagert wird.

Das tonige und sandige Mittelmiozän reicht in Schwartau bei Lychenkeim von 150 bis 203 m Tiefe, im Elisabethbad etwa von 150 bis 200 m, doch ist die beweisende Fauna nur in den tiefsten Schichten gefunden, (vergl. auch die Erläuterungen zu Blatt Lübeck Seite 10) darüber liegen nur fossilfreie Glimmersande mit Sandsteinbänken. In der Bohrung der Badeanstalt Niemann in Schwartau liegt es von etwa 148 bis 202 m Tiefe. Die überlagernden Glimmersande enthielten hier in 100, 110, 125, 128, 134 und 138 m Tiefe sehr harte Sandsteinschichten von 54 bis 30 cm Stärke, mit einer sehr harten, festen, 20 cm dicken Schicht bei 153 m¹⁾. Darunter lag Rupelton mit zahlreichen Schalresten.

1) FRIEDRICH: Beiträge zur Lübischen Grundwasserfrage. III.

Obermiocäner Glimmerton ist in diesem Gebiet nördlich bzw. NO. von Lübeck nicht nachgewiesen.

Über diesen durch ihre Fauna als Mittelmiocän erwiesenen Schichten liegt nun in verschiedenen Bohrungen eine Serie von fossilfreien Quarz- und Glimmersanden mit Braunkohlenhölzern, z. T. auch mit braunkohlenletten-artigen Schichten (Elisabethbad 147—150 m), deren Alter nicht genauer zu ermitteln ist, die aber doch wohl Pliocän sein dürften: in Pöppendorf von 96 bis 150 m, in Schwartau, Elisabethbad von 61 bis 150 m.

Diese Quarz- und Glimmersande mit Braunkohlen sind auch sonst noch vielfach unmittelbar unter Diluvium gefunden, z. B. Travemünde Stadtbahnhof in 42 m Tiefe, Spritzenhaus in 40—106 m Tiefe, Gasometer in 31,5 bis 39 m, Kücknitz in 50 bis 59 m, Siems in 31 bis 59 m, Dänischburg in 25 bis 35 m. Die Flora dieser Braunkohlen ist fast unbekannt, in der Bohrung am Gasometer bei Travemünde wurde ein sicher tertiäres Holz, Taxodium darin gefunden. Bei manchen dieser Braunkohlen ist es nicht einmal sicher, ob sie nicht schon altdiluvial sind, da die unterliegenden Schichten nach den (vielleicht verunreinigten) Bohrproben deutlich nordisches Material zeigten.

Die Kohle am Travemünder Gasometer war beim Herauskommen aus der Bohrung hellbraun bis rotbraun und wurde erst an der Luft schwarz; trotz sehr sorgfältiger Verrohrung zeigten die 6 m Sand unter dieser sicher tertiären Kohle noch Kalkgehalt und nordische Kiesbeimengungen. Die Kohle war sehr blätterig und hart und enthielt sehr viel plattgedrücktes Holz, das sich als sicher tertiären Alters erwies, als ein Taxodium, das auch die spezifische Erhaltung der Braunkohlenhölzer zeigte.

Da bei dieser, vom Verfasser selbst kontrollierten und sehr sorgfältig ausgeführten und verrohrten Bohrung das nordische Material und der Kalkgehalt bis 6 m unter die Kohle heruntergeraten waren, so ist das ein eindringlicher Beweis, wie vorsichtig in solchen Grenzschichten Bohrproben beurteilt werden müssen.

Aus diesem Grunde ist auch bei vielen anderen Bohrungen die Grenze zwischen Unterem Diluvialsand und dem Tertiär sehr unsicher, da naturgemäß aus den lockeren Diluvialsanden

sehr viel nordisches Material nachfällt und sich mit dem Tertiär vermischt, wenn keine feste Schicht dazwischen liegt, besonders wenn die Bohrung nicht tadellos verrohrt ist und nicht trocken gebohrt wird. Besonders größere nordische Gerölle fallen oft sehr tief ins Tertiär hinein, ehe sie endlich herausgebracht werden.

Das Diluvium.

Die Bildungen des Diluviums zerfallen in ungeschichtete und geschichtete. Erstere, die Geschiebemergel, sind die Grundmoränen des nordischen Inlandeises, die durch den ungeheuren Druck der gewaltigen, sich allmählich vorwärtschiebenden Eismasse zermalmt und zu einer einheitlichen Bildung ineinander verkneteten Gesteine und Bodenarten, die vor dem Herannahen des diluvialen Inlandeises die Oberfläche Skandinaviens und Norddeutschlands bildeten; letztere, die Grande, Sande, Mergelsande und Tonmergel sind Wasserabsätze, die durch Ausschlämmen vermittels der Schmelzwasser des Inlandeises aus den Grundmoränen entstanden und vor, bzw. unter und über denselben abgesetzt sind.

Diejenigen geschichteten Gebilde, die die beiden Grundmoränen trennen, sind zum kleineren Teil wohl nicht glazial, sondern während der Interglazialzeit entstanden, als das Inlandeis sich weit aus Norddeutschland bis nach Skandinavien zurückgezogen hatte und in Norddeutschland wieder ein dem heutigen entsprechendes Klima herrschte, so daß daselbst eine diesem entsprechende Fauna oder Flora lebte, deren Reste an verschiedenen Stellen Norddeutschlands in den Sanden zwischen den Grundmoränen nachgewiesen werden konnten und daß ferner unter dem ungestörten Zutritt der Atmosphären die während der Haupteiszeit abgelagerten kalkhaltigen, glazialen Schichten intensiv verwittern und entkalkt werden konnten. Auf Blatt Curau—Schwartau—Travemünde ist sowohl der Nachweis interglazialer Neubildungen, als auch der solcher interglazialer Verwitterungszonen wenigstens mit sehr großer Wahrscheinlichkeit gelungen, ebenso wie auf den südlich gelegenen Blättern Ratze-

burg und Mölln; diese Schichten treten aber nur an ganz vereinzelt, kleinen Stellen auf.

Bei der so geringen Ausdehnung und Verbreitung sicher bzw. wahrscheinlich interglazialer Bildungen, d. h. solcher, die durch pflanzliche oder tierische Reste oder durch Entkalkungszonen als solche gekennzeichnet sind, ist aber meistens keine Möglichkeit vorhanden, zu entscheiden, ob die geschichteten Bildungen zwischen den beiden Geschiebemergeln während der Zeit des Älteren Diluviums oder schon während der Zeit der letzten Vereisung gebildet sind, bzw. ob sie zwei wirklich ihrem Alter nach wesentlich verschiedene Grundmoränen trennen. Offenbar ist das so seltene Vorkommen interglazialer Schichten dadurch veranlaßt, daß diese durch die Schmelzwässer der herannahenden letzten Vereisung zerstört und umgelagert sind, welches Schicksal wahrscheinlich ebenso auch einen großen Teil der hangenden geschichteten Bildungen des Unteren Diluviums betroffen hat. Durch die Schmelzwassermassen des herannahenden letzten Inlandeises sind dann zum Teil sehr mächtige geschichtete Bildungen neu abgesetzt worden, die nachher von der Grundmoräne überzogen wurden. Es sind daher aus praktischen Gründen alle die geschichteten Bildungen, die die Obere Grundmoräne unterlagern, aber ihrem Alter nach nicht mehr getrennt werden können, als Untere Sande bezeichnet und als *ds* bzw. *dg* in den Profilen und Bohrlöchern dargestellt worden. Oberflächlich treten diese Sande überhaupt nicht auf.

Das gesamte Diluvium scheint nun auf Blatt Schwartau-Travemünde im allgemeinen keine sehr große Mächtigkeit zu erreichen; in der Umgebung von Curau, bei Dissau, dagegen hat die einzige Bohrung, die es durchsunken hat, die ganz ungewöhnliche Mächtigkeit von **235 m** ergeben.

Das Tertiär wurde sicher erreicht:

bei Travemünde Villa Adler in	44,50 m	Tiefe
Villa Possehl in	39,00	„ „
am Spritzenhaus in	41,00	„ „
am Bahnhof in	42,00	„ „
an der Gasanstalt in etwa	38,00	„ „

bei Pöppendorf in	63,00 m	Tiefe
in Rönnau in	53,00	„ „
in Schwartau in	39,00	„ „
in Kükenitz (Spritzenhaus) in	50,00	„ „
in Dänischburg (Schwefelsäurefabrik)	25,00	„ „
in Siems	31,00	„ „
in Siems (Marthashall und Ölmühle)	40,00	„ „
Hochofenwerk	88,00	„ „
zwischen Dänischburg und Siems	37,00	„ „

(Siehe Profiltafel III, Profil I und III.)

Das Diluvium wurde nicht durchbohrt in Warnsdorf mit 62 m		
in Waldhusen mit	45,00 m	Tiefe
in Kükenitz mit	46,00 und 53,00	„ „
in Israelsdorf mit	50,00	„ „
in Schwartau mit	53,00	„ „
am Travemünder Seetempel	56,00	„ „

Das ganz ungewöhnlich mächtige Diluvialprofil von Dissau (eines der mächtigsten der ganzen Provinz Schleswig-Holstein), bestand nach den sehr mangelhaften Proben aus folgenden Schichten:

0,00— 6,00 m	Gelber Geschiebemergel
6,00— 13,50 „	Grauer Geschiebemergel mit viel Kreide
13,50— 20,00 „	(24?) Spathsand, reichlich wasserführend
24,00— 32,00 „	Grauer Tonmergel
32,00— 45,80 „	Grauer und brauner Geschiebemergel
46,00— 70,00 „	Grauer, toniger Geschiebemergel (zwischen 57 m und 66 m grauer Tonmergel)
bei 74, 80, 91, 100, 104, 113, 120, 130, 140, 154 und 163 m	Grauer und brauner z. T. sandiger Geschiebemergel
171,00—175,60 m	Sandiger Grand, zwei andere Proben brauner sandiger Geschiebemergel
175,60—182,00 m	Dunkelbrauner, fetter Tonmergel, eine andere Probe z. T. auch grauer sandiger Geschiebemergel, nach dem Bohrregister auch „Braunkohle“
182,00—193,60 „	Brauner und graugelber Geschiebemergel
193,60—195,20 „	Brauner Geschiebemergel mit „erdiger unreiner Braunkohle“ bzw. humoser Substanz
bei 195,20, 200,00, 210,00, 217,00, 20,00 und 228,00	gelbbrauner und graugelber Geschiebemergel

228,00—235,00 m Gelbbrauner Geschiebemergel mit dunkelbraunen Schlieren von Glimmerton

235,00—258,00 „ (Geschiebemergel und) Glimmerton mit marinen Schalresten, Miocän

Es liegt hier also unter 13,5 m mächtigem, sehr kreide-reichem Oberen Geschiebemergel ein 7—10 m mächtiger, er-giebiger Wasserhorizont („Untere Sande“), darunter etwa 8 m grauer Tonmergel und dann eine etwa 203 m mächtige Moräne mit vereinzelt kleinen sandigen und tonigen Einlagerungen und einzelnen aufgenommenen Schollen und Schlieren von (?) Braunkohlentertiär und Glimmerton.

Diese so ganz ungewöhnlich mächtige Untere Moräne muß eine alte, sehr tiefe Hohlform des Untergrundes ausfüllen und zwar anscheinend einen tektonischen Einbruch, da darunter typischer Glimmerton des Miocän folgt und sowohl dieser Glimmerton, wie auch der darunter auftretende Rupelton erheblich tiefer liegt als in den Bohrungen bei Schwartau und Lübeck (Seite 10, 11).

Mit großer Sicherheit als Unteren Geschiebemergel betrachten kann man auch die tiefsten Schichten der Bohrung Warnsdorf NW. von Travemünde.

Dort wurde von 59,2 bis 62,4 m Tiefe dunkelgrauer Ge-schiebemergel durchbohrt, der im obersten Meter kalkfrei war und von 3,6 m auffällig kalkarmen Sanden überlagert ist, also allem Anschein nach eine interglaziale Verwitterungsrinde zeigt.

Ist diese Deutung des Bohrbefundes richtig, so wäre damit der darüberliegende 55,6 m mächtige Geschiebemergel (mit der 4,7 m mächtigen Einlagerung von rötlichem Tonmergel in 28,3 bis 33 m Tiefe) als Oberdiluvialer Geschiebemergel erwiesen, was in Anbetracht des Umstandes, daß dieser Geschiebemergel dicht hinter der „Großen“ Endmoräne liegt, nicht besonders auf-fällig sein würde.

Endlich wurde in der Bohrung am Hochofenwerk in 38,5 bis 53,9 m Tiefe ein steinig-grandiger Ton bzw. mergelig-grandiger Sand angetroffen, der aller Wahrscheinlichkeit nach als Unterer Geschiebemergel zu deuten ist. Weitere sichere Nachweise des Unteren Geschiebemergels sind in dem Gebiet nicht gelungen (vergl. auch Seite 26).

Über den petrographischen Charakter dieser unteren Grundmoräne ist die Beschreibung des Oberen Geschiebemergels zu vergleichen, von dem sie offenbar keine wesentlichen Unterschiede zeigt.

Die geschichteten Diluvialbildungen, die zwischen Unteren und Oberen Geschiebemergel liegen bzw. den Oberen Geschiebemergel unterlagern: Sande und Tonmergel (*ds*, *dh*) sind oberflächlich der Beobachtung nicht zugänglich; sie sind nur durch Brunnenbohrungen bekannt geworden. Die Kiese und Sande, die größten Auswaschungsprodukte der Grundmoräne enthalten wie diese die verschiedensten skandinavischen, finnischen und einheimischen Gesteine; je kleiner die Korngröße, desto mehr überwiegen naturgemäß die einzelnen Mineralien über die aus verschiedenen Mineralien zusammengesetzten Gesteinsbrocken, sodaß, während man im Kies noch Granit, Gneis, Porphyr, Diabasbrocken usw. unterscheiden kann, die feineren Sande überwiegend aus Quarz, Feldspat, Hornblende, Glimmer und sonstigen Mineralkörnern bestehen und gleichzeitig mit der Feinheit der Quarzgehalt zunimmt, weil die anderen feinkörnigen Mineralien, besonders die feineren Kalkpartikelchen, verhältnismäßig leicht verwittern und zersetzt werden.

Die Unteren Sande unterscheiden sich von den Oberen Sanden petrographisch meistens gar nicht, sondern nur durch ihre relative Lagerung zum Oberen Geschiebemergel.

Nur in den tiefsten Lagen, die unmittelbar auf dem Tertiär liegen und größtenteils durch Umlagerung und Aufarbeitung desselben entstanden sind, häufen sich naturgemäß die Tertiärquarze besonders an und das nordische Material wird seltener, sodaß naturgemäß dadurch in Bohrungen, wo öfter Nachfall aus höheren Schichten eintritt, die Grenze zwischen Diluvium und Tertiär schwer zu finden ist.

Die Tonmergel (*dh*), die in einzelnen Bohrungen unter (bzw. z. T. in) dem Oberen Geschiebemergel gefunden sind, sind die feinsten Abschlempprodukte der Grundmoräne, meistens ziemlich bis sehr fett, von grauer Farbe und sonst derselben Beschaffenheit, wie die oberen Tonmergel (vergl. Tafel III Profile).

In zwei Bohrungen wurde mit großer Wahrscheinlichkeit

ein braunkohlenartiger, stark komprimierter Torf in den tiefsten Schichten des Diluviums angetroffen, den man demgemäß als eine Interglazialbildung betrachten müßte, falls darunter wirklich Diluvium gelegen hat.

In der Bohrung Rönnau liegt unter 42,5 m Geschiebemergel und 2,5 m Diluvialsand und Kies 1,6 m „Braunkohle“, 4,4 m Diluvialsand und Kies und dann Tertiär (zu oberst noch mit etwas Diluvium vermischt). Über die Beschaffenheit und den Pflanzenbestand dieser höchst interessanten und anscheinend diluvialen Schicht ist von dem Bearbeiter der Bohrung (FRIEDRICH) leider nichts berichtet. Daß mitten im Diluvialsand und Kies (nicht etwa im Geschiebemergel) 1,6 m Braunkohle liegen soll, erscheint ziemlich ausgeschlossen, vorausgesetzt daß der darunter liegende Diluvialkies nicht Nachfall ist.

Ebenso liegt bei der Schule in Curau unter 30 m Diluvium 3 m feiner, weißer Sand mit „Braunkohlen“, die von grauem, fettem Ton unterlagert werden, was absolut nicht ins Tertiär paßt. — All die diesbezüglichen jungtertiären Tone sind braun oder schwarzbraun, glimmerhaltig und mehr oder minder sandig. Es spricht also immerhin eine erhebliche Wahrscheinlichkeit dafür, daß in Curau ein Interglazialtorf gefunden ist, und damit wäre dann auch bei Curau die Mächtigkeit des Oberen Diluviums zu 30 m erwiesen (Profiltafel III).

Weitere Interglazialbildungen sind im vorliegenden Gebiet nicht bekannt.

Das Obere Diluvium.

Die wichtigste von den Bildungen des Oberen Diluviums, die reichlich die Hälfte des Blattes einnimmt, ist der Obere Geschiebemergel ($\varnothing m$), der die sogenannte Grundmoränenlandschaft bildet. Der Hauptcharakterzug dieser Grundmoränenlandschaft besteht in dem schnellen wenn auch meistens nicht gerade schroffen Wechsel von Höhe und Tiefe. Rundliche, längliche und ganz unregelmäßig begrenzte Hügel und Vertiefungen mit meistens flach, zum Teil aber auch ziemlich steil abgeböschten Abhängen wechseln rasch und so, daß irgend eine systematische Anordnung nicht erkennbar wird, so daß die

ganze Landschaft einen sehr unruhigen Eindruck macht. Die Vertiefungen sind fast sämtlich ohne natürlichen Abfluß und daher mit Torf, Abschlämmsmassen oder kleinen Wassertümpeln erfüllt. Der Geschiebemergel, der diese so eigentümlich gestaltete Landschaft bildet, ist seiner petrographischen Beschaffenheit nach ein sehr inniges, vollständig schichtungsloses Gemenge von Ton, feinem und groben Sand, Kies und größeren und kleineren, geglätteten und gekritzten, mehr oder minder kantengerundeten Gesteinsblöcken verschiedenster Beschaffenheit und Herkunft. Er ist, wie sich aus dem Vergleich mit den entsprechenden Bildungen der jetzigen Gletscher mit Gewißheit ergibt, nichts anderes als eben die Grundmoräne des diluvialen Inlandeises, die durch den gewaltigen Druck dieser ungeheuren sich vorschiebenden Eismasse aus den zermalmtten Gesteinen und Bodenarten, die vorher die Oberfläche Skandinaviens und Norddeutschlands bildeten, zu einer einheitlichen Masse zusammengeknetet wurde.

Durch diese seine Entstehung erklären sich alle die auffallenden Eigenschaften dieses Geschiebemergels, das schichtungslose Durcheinander von großen, zum Teil riesigen Blöcken (Möwenstein!), Kies, feinem Sand und Ton, die Glättung und Kritzung der oft nur kantengerundeten nicht vollständig runden, größeren Bestandteile, das Beisammensein von Gesteinen verschiedensten Alters und verschiedenster Herkunft, der damit zusammenhängende Wechsel der petrographischen Beschaffenheit oft auf kurze Entfernung, die Einschaltung kleiner geschichteter Bildungen, wie Sand-, Kies- und Tonnesten mitten in der ungeschichteten Grundmoräne, die nichts sind als kleine, von den am Grunde des Eises zirkulierenden Schmelzwässern ausgewaschene und umgelagerte Partien der Grundmoräne, z. T. auch wohl verschleppte Schollen (große Geschiebe) älterer geschichteter Diluvialbildungen. Als dann das Inlandeis abschmolz und sich zurückzog, mußte natürlich die von den Schmelzwässern durchfeuchtete und plastische Grundmoräne durch den ungleichmäßigen Druck des abschmelzenden Eisrandes zu unregelmäßigen Hügeln aufgepreßt werden und so diese so merkwürdig unruhige Oberfläche erhalten. Z. T. ist diese unruhige Oberflächengestaltung

auch wohl durch die von vornherein ungleichmäßige Anhäufung des glazialen Schuttes bewirkt.

In seiner unverwitterten, ursprünglichen Beschaffenheit ist der Geschiebemergel meistens von etwas sandiger Beschaffenheit und graublauer bezw. gelbbrauner Farbe; öfter aber zeigt er auch eine sehr tonige Beschaffenheit, (dmh), so tonig, daß er oft nur im Aufschluß als solcher zu erkennen ist, so besonders am südlichen Teile des Brothener Ufers. In größerer Tiefe von etwa $4\frac{1}{2}$ m und darüber zeigt er überall eine blaugraue Farbe; oberflächlich ist er bis zu $1-1\frac{1}{2}$ m Tiefe verwittert, das heißt seiner kalkhaltigen Teile beraubt und in gelben Lehm verwandelt, der also jetzt die Oberfläche dieses Gebietes bildet, soweit er nicht in den Senken von Torf bedeckt ist. Das nähere über diesen Verwitterungsprozeß ist im analytischen Teil zu vergleichen.

Den schönsten Aufschluß im Oberen Geschiebemergel bildet das Brothener Ufer. Daß es sich hier im Gegensatz zu allen Angaben der älteren Literatur tatsächlich um sicheren Oberen Geschiebemergel handelt, der nur ungewöhnlich mächtig ist und z. T. durch den ungewöhnlichen Tongehalt bezw. durch die mächtigen, darin verarbeiteten tonigen Partien („Brockenmergel“, autorum) eine etwas auffällige Beschaffenheit erlangt hat, ist durch die Kartierung, die ihn als Durchschnitt der typischen, hinter der „Großen“ Endmoräne gelegenen Grundmoränenlandschaft festgestellt hat, vollgültig erwiesen. Daß in diesem Oberen Geschiebemergel wirklich altdiluviale „Brockenmergel“ (MEYN!) = (zerquetschte, ältere Tonmergelbreccien) in größerem Umfange verarbeitet sind, halte ich nach meinen Untersuchungen für höchst unwahrscheinlich und allem Augenschein widersprechend. Wenn es überhaupt der Fall ist, kann es sich nur um recht kleine Partien derartiger zerquetschter Tonmergel handeln, die darin aufgenommen sind.

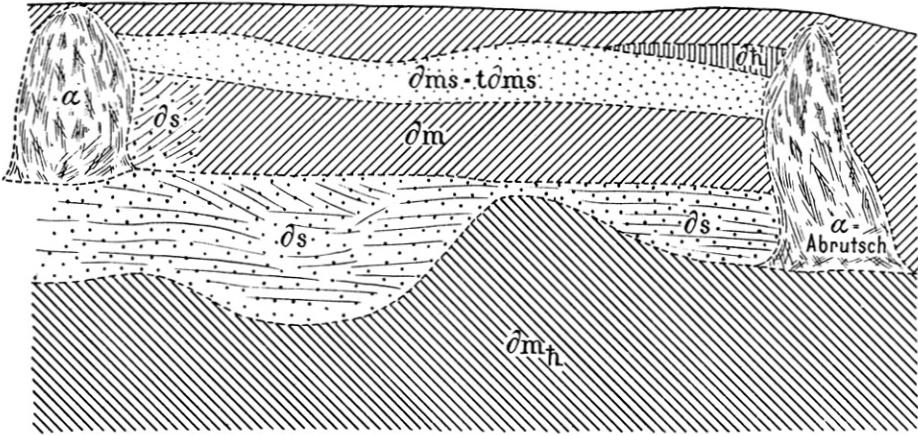
Man findet bei genauem Suchen überall — auch in den tonigsten Partien mit Breccienstruktur — geschliffene Geschiebe, und das Profil, das FRIEDRICH¹⁾ vom Brothener Ufer publiziert

¹⁾ P.FRIEDRICH: Der geologische Aufbau der Stadt Lübeck und ihrer Umgebung. Lübeck 1909, Tafel III.

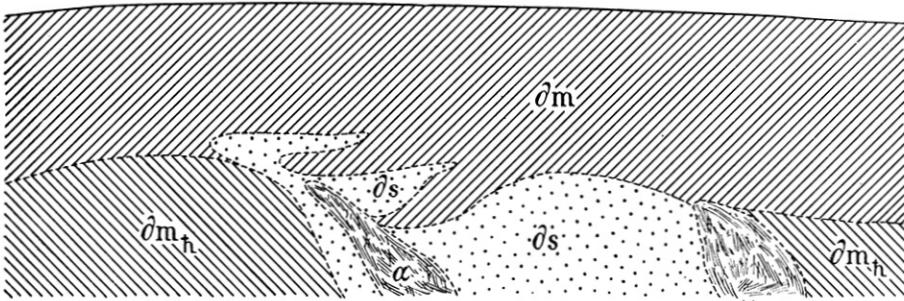
hat, ist in der Deutung und Benennung seiner Schicht 7 (Brockenmergel) sicher völlig falsch! Die kleinen, sehr tonigen, brecciosen, geschiebearmen Partien darin gehen nach allen Seiten sehr schnell und gleichmäßig in normale dunkelgraue Grundmoräne mit typischer Moränenstruktur über und haben ganz geringe Ausdehnung. Ich habe eine große Anzahl Proben von diesem tieferen, grauen Teil des Brothener Geschiebemergels (FRIEDRICHS Brockenmergel) entnommen und zwar absichtlich im Verhältnis sehr viel mehr tonige Partien, als deren natürlichem Ausbreitungsverhältnis entspricht und habe diese Proben durch Schlämmanalyse untersuchen lassen — vergl. den analytischen Teil —, woraus sich ohne weiteres ergibt, daß es völlig unberechtigt ist, den bei weitem größten Teil dieser dunkelgrauen tonigen Moräne als Brockenmergel zu bezeichnen — ganz abgesehen von dem Fehlen der typischen Brockenmergelstruktur an den bei weitem meisten Stellen.

Auch die in dem zitierten Profil als Nr. 3 und 4 bezeichnete Mergelsand- und Tonmergelbank ist nach dem, was ich bei jahrelangem Besuche des Brothener Ufers gesehen habe, in dieser Längsausdehnung und Regelmäßigkeit sicher nicht vorhanden — ich habe den Tonmergel zusammenhängend nur bis etwa 100—120 m hinter dem Seetempel verfolgen können, wo er aber bis über 2 m mächtig wird. Sicher ist, daß bis etwa 250 m hinter dem Seetempel die wüstesten Verquetschungen von Sandnestern, Sandschichten, Tonschichten in größtenteils unentwirrbarem Chaos vorkommen und daß das Bild sich hier in den letzten 12 Jahren schon nicht unwesentlich verändert hat.

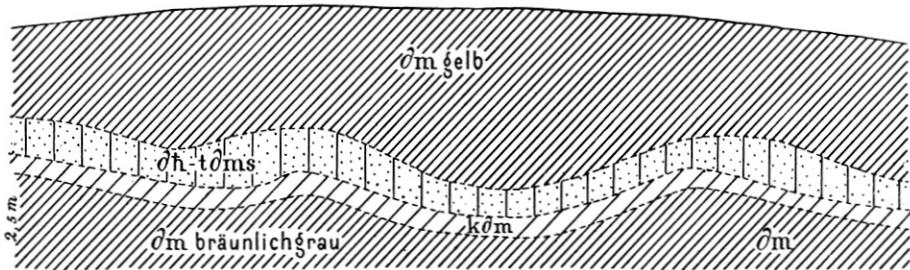
Etwa 150 m vor der ersten Mole hören auch die letzten größeren Sandnester bzw. -Schichten auf und hinter der ersten Mole ist das ganze Kliff bis Niendorf eine völlig einheitliche, ungliederte Moräne. — Aus dem schnellen und abrupten Wechsel der sandig-tonigen Einlagerungen im ersten, höchsten Teile des Kliffs kann ich nur den Schluß ziehen, daß auch hier dieser Geschiebmergel ein im wesentlichen stratigraphisch einheitlicher ist, daß alle jene Einlagerungen stratigraphisch völlig irrelevant sind. (Vergl. wegen der Toneinlagerungen noch Seite 24).



am Seetempel 15—18 m hoch. δm_h tonige Facies.



an der ersten Steinmole etwa 15 m hoch. δm_h tonige Facies.



an der zweiten Steinmole $k\delta m$ = weißer Geschiebemergel aus Schreibkreide, Braunkohlentertiär und Geschieben.

Brottener Ufer.

Nach Angaben von FRIEDRICH hat eine Brunnenbohrung am Seetempel (+ 15 N.-N.) die Unterkante dieses Geschiebemergels erst in —41 m N.-N. getroffen (mit nochmaliger Einlagerung von Tonmergel im tieferen Teil, sodaß damit die Mächtigkeit dieses Oberen Geschiebemergels zu 56 m erwiesen wäre, was mit den vorher erwähnten Ergebnissen der Bohrungen bei Warnsdorf und Rönnau gut übereinstimmt. Nach einer nicht durch Proben belegten Angabe hat in einer Bohrung in Travemünde am Ufer der „blaue Ton“ (σm) sogar bis 60 m Tiefe heruntergereicht und dann erst ist der Wasserhorizont gefunden.

Der Geschiebemergel des Brothener Ufers ist sehr kreidereich — eine dünne Bank besteht nur aus zerriebener Kreide mit wenig Braunkohlentertiär und nordischen Geschieben ($K\sigma m$ der Fig. 3 Seite 22) — enthält z. T. auch schön geschliffene Fazettengeschiebe von sehr bedeutenden Dimensionen, und führt als besonders charakteristische Geschiebe verhältnismäßig häufig kleine und große Stücke des Holsteiner Gesteins und der besonderen Abart desselben, die schon einige untermiocäne Fossilien enthält.¹⁾ Es ergibt sich daraus, daß unmittelbar nördlich bzw. nordöstlich vom Brothener Ufer die glaziale Exaration bis über die Unterkante des Mittelmiocäns herunter gegriffen hat und damit ein weiterer Hinweis darauf, daß dieser mächtige Geschiebemergel, der dicht über Tertiär liegt, tatsächlich einheitlich ist und durch keine ältere Moräne vom Untergrund mehr getrennt wird.

Bei Dissau—Curau ist durch zahlreiche Brunnenbohrungen die Mächtigkeit des Obersten Geschiebemergels über dem Wasserhorizont zu 9—13—18—21 m, bei Malkendorf zu 10—36 m erwiesen (Profiltafel, Profil III), bei Obernwohlde zu 20 m, bei Schwiekenrade zu 16 m, bei Niendorf (SW. Konnenbeck) zu 39 m, in Dackendorf zu 15 m, in Bohnrade zu 32 m und in Pohnsdorf zu über 50 m erwiesen.

Aus einer ganzen Anzahl von FRIEDRICH publizierter Bohrungen aus der Umgebung von Travemünde und auch aus den von mir selbst durchgearbeiteten Bohrungen Warnsdorf und an der Gasanstalt ergibt sich, daß diese mächtige Grundmoräne auf Blatt Schwartau—Travemünde in ihren tieferen Partien stellenweise

¹⁾ v. KOENEN: Neues Jahrbuch für Mineralogie. 1886. I. Seite 83.

mehr oder minder mächtige Einschaltungen eines sehr fetten, auffallenden, meistens rotbraunen Tonmergels enthält — ob es sich um eine durchgehende Schicht von größerer Erstreckung handelt, wie in den gezeichneten Profilen, wenigstens stellenweise, angenommen ist (Tafel III Profil I), oder um vereinzelte, zusammenhanglose Einschaltungen, ist natürlich bei der verhältnismäßig geringen Zahl Bohrungen nicht mit Sicherheit zu entscheiden, aber immerhin ist ersteres ziemlich wahrscheinlich.

Was es mit dieser, so auffallenden, roten bzw. braunroten Farbe dieser Tonmergel (die übrigens in gleicher Weise auch in anderen Glazialgebieten, z. B. Ostpreußen, auftritt) für eine Bewandnis in genetischer Beziehung hat, ist noch gar nicht untersucht und festgestellt — mit normaler Oberflächenverwitterung, wie ein schnellfertiger Theoretiker und schlechter Beobachter neuerdings von diesem Gebiet behauptet hat, hat die Erscheinung jedenfalls gar nichts zu tun; die liefert ganz andere Farben und Erscheinungen.

Auch der Obere Geschiebemergel selbst hat sich in einigen Bohrungen stellenweise als auffallend rötlichgrau bis rot erwiesen (Warnsdorf, am Gasometer usw.), und auch bei den Baggerungen in der Fahrrinne östlich vom Ivendorfer Ufer kam in 8—9 m Tiefe ein derartig roter Geschiebemergel zu Tage, der zu dem sonstigen blaugrauen Geschiebemergel in einem höchst auffälligen Gegensatz steht. Der Geschiebemergel in der Bohrung am Gasometer in Travemünde enthält auch 3 m rotbraunen, grau gestreiften Tonmergel.

Daß die z. T. recht mächtigen Sandeinlagerungen, die in einer ganzen Anzahl Bohrungen innerhalb dieser mächtigen Moräne gefunden sind, stratigraphisch irrelevant — zusammenhangslose Linsen und kein durchgehender, zur Gliederung verwertbarer Horizont — sind, ergibt sich daraus, daß sie entweder ganz wasserfrei sind, oder so wasserarm, daß sie nur sehr bescheidene Quantitäten liefern und in trockenen Zeiten stets versagten (Gneversdorf). Eine derartige, sehr hoch gelegene Kieseinlagerung in Geschiebemergel ist z. B. in der Kiesgrube an der Travemünder Windmühle gut zu beobachten, ebenso in den Kiesgruben bei Rönnau.

Sehr viel ausgedehnter und gleichmäßiger als am Brothener Ufer sind 0,5—2,5 m mächtige, fette Tonmergel im Ivendorfer Steilufer an der Pötenitzer Wiek zu beobachten, wo sie scheinbar unter Oberem Geschiebemergel liegen. Aus der sonst überall festgestellten Mächtigkeit des Oberen Geschiebemergels und der Lage seiner Unterkante in —18 bis —40 N.-N. ergibt sich aber, daß auch diese Tone im Geschiebemergel liegen müssen.

In der Bohrung Holzmann I auf dem Priwall ist in 24,3 bis 26 m (—21—23 N.-N.) ein grober, mergelig-toniger Sand mit wallnußgroßen bis faustgroßen Steinen und sehr sandiger Mergel gefunden (Tafel III Profil IV), der als Rest des Oberen Geschiebemergels aufzufassen sein dürfte, da er zwischen Litorinaton und feinen Tonmergeln liegt.

In der Bohrung Holzmann II ebenfalls bei Travemünde auf dem Priwall ist in 24,3—26 m ein grauer, grober, mergelig-toniger Sand bis sandiger Mergel erbohrt, mit über faustgroßen Steinen, der ebenfalls als großenteils zerstörter bez. umgearbeiteter Oberer Geschiebemergel aufzufassen ist.

Auf der mecklenburgischen Seite des Priwall in Rosenhagen hat man glatt 79 m in einheitlicher Moräne gebohrt, ehe man den 3 m mächtigen Wasserhorizont traf (Tafel III Profil IV), in Kalkhorst sogar mehr als 92 m „erfolglos“, wobei an letzter Stelle nur 4 unbedeutende Sandschichten von zusammen 9,5 bezw. 12 m angetroffen wurden.

Das Profil lautet (nach E. GEINITZ: Bohrprofile):

0,00—8,50 m	Brunnen (in der Endmoräne)
1,70	„Blauer Sand“
1,80	„Scharfer Sand“
4,50	„Blauer Ton“
1,50	„Sand“
5,00	„Kalk“
12,00	„Grauer Mergel“
3,00	„Grober Kies mit Wasser (ganz wenig)“
25,00	„Blauer Mergel“
4,00	„Triebsand“
25,00	„Blauer Mergel mit Steinen“
92,00	

Nach diesem Befund wären die obersten 35 m Mergel und „blauer Ton“ mit der 5 m mächtigen Kalkscholle über dem groben wasserführenden Kies sicher als obere Grundmoräne anzusehen, die 54 m „blauer Mergel mit Steinen“ darunter vielleicht als untere Grundmoräne aufzufassen.

Bei Schönberg fanden sich 38 bis 40 m Oberer Geschiebemergel über 11 m Ton und Schluff und wasserführender Sand.

Die Mächtigkeit des Oberen Geschiebemergels auf Blatt Schwartau schwankt

	Meter
bei Siems	v.19 —22 (Unterkante—17 bis—27 N.-N.)
„ Dänischburg	„ 8,5—10,4 („ — 8 „ —20 N.-N.)
„ Waldhusen	„19 —24 („ — 9 „ ± 0 N.-N.)
amAvellanddurchschnittu.Herrenfähre,, 6	—20 („ —17 „ —21 N.-N.)
bei Schwartau selbst	„11 —26 („ — 8 „ —24 N.-N.)

wird also nach Westen zu ganz offenbar wesentlich geringer — wie es scheint vornehmlich dadurch, daß seine Unterkante sich im allgemeinen hebt (—8 bis —20 gegenüber —32 bis —45 bei Travemünde).

Am Hochofenwerk ist noch zweimal 34,6 m Geschiebemergel (bis —29 N.-N.) und 19 m \varnothing m (—18 N.-N.) erbohrt.

Versucht man sich Rechenschaft davon zu geben, woran es liegt, daß im größten Teil des Blattes Schwartau—Travemünde das Diluvium eine so auffallend geringe Mächtigkeit hat und daß dort größtenteils anscheinend nur eine einzige, wenn auch recht mächtige Grundmoräne vorhanden ist, so wird man von der Tatsache ausgehen müssen, daß die Lübecker Bucht im Süden von zwei großen Endmoränenkränzen umgeben ist, der südlichen baltischen Hauptendmoräne mit ihren drei Staffeln und der sogenannten „Großen“ (nördlichen) Hauptendmoräne, daß also wir in der Lübischen Mulde und in dem Gebiet nordöstlich davon uns in dem sogenannten Zungenbecken des Inlandeislobus befinden, der diese beiden Endmoränenkränze hinterlassen hat. Sind die Endmoränen selbst die Gebiete der Hauptanhäufung des Gletscherschuttes, so finden sich unmittelbar dahinter meist vertiefte Gebiete („Zungenbecken“), in denen im Gegensatz dazu eine erhebliche Gletschererosion (Exaration) stattgefunden

hat, und es scheint so, als ob der Inlandeislobus, der die so außerordentlich mächtige südliche Hauptendmoräne aufgehäuft hat, dahinter auch ganz besonders lebhaft denudierend und ausräumend gewirkt und die vorhandenen älteren Glazialbildungen zum größten Teil wieder fortgeschafft und in seine eigene Grundmoräne verarbeitet hat.

Daß die nördliche, sogenannte „Große“ Endmoräne in diesen Gebieten ihren Namen sehr zu Unrecht führt und ganz erheblich weniger mächtig ist als die südliche Hauptendmoräne, habe ich schon früher ausgeführt und das wird auch durch die Verhältnisse an der Untertrave bewiesen.

Da, wo der Geschiebemergel 40 bis über 50 m mächtig ist, wäre es immerhin möglich, daß durch die glaziale Exaration nur die Schichten der Interglazialzeit und die obersten verwitterten Schichten der älteren Grundmoräne ausgeräumt sind und die Obere Moräne sich deshalb ohne nachweisbare Grenze auf den unverwitterten, frischen Rest der älteren Moräne heraufgelegt hat. Daß ältere Moränen von sehr erheblicher Mächtigkeit in dem Gebiet vorhanden gewesen sind, beweist die Tiefbohrung Dissau (Seite 15).

Ist der Obere Geschiebemergel als Grundmoräne unter dem Eise gebildet, so entstanden vor dem Eisrande bei längerem Verweilen desselben an einer Stelle die Geschiebepackungen und Geröllelager der Endmoräne, indem das am Grunde des Eises vorwärts transportierte und das im Eise enthaltene Material am Eisrande von den Schmelzwassern mehr oder minder gründlich ausgewaschen und der feineren Bestandteile beraubt wurde, so daß nur das grobe Material liegen blieb.

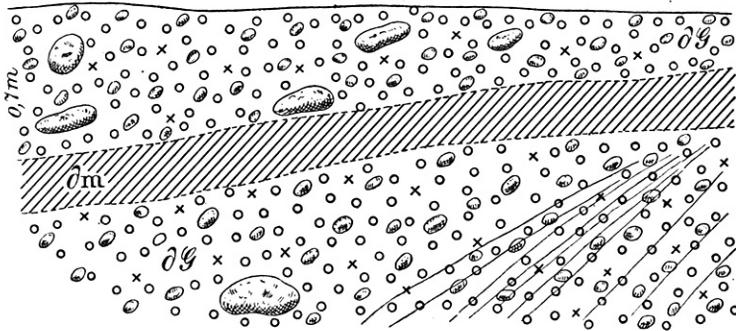
Richtige Geschiebepackungen aus größeren Blöcken finden sich nur in verhältnismäßig geringer Anzahl und Ausdehnung in der Gegend von Ivendorf, sie sind deshalb auf der Karte nicht abgegrenzt.

Daß diese kleinen, groben Geschiebepackungen nichts sind als stark ausgewaschene steinige Grundmoräne, ergab sich sicher aus dem Aussehen in einigen kleinen Gruben bei Bültwies, die z. T. auch noch wenig verwaschene bezw. fast intakte

Partien von Geschiebemergel darin eingelagert bzw. aufgelagert zeigten.

Verbreiteter sind die Ablagerungen grober Gerölle $o\mathcal{G}$ (und kleiner Geschiebe), die sich an die Geschiebepackungen anschließen und z. T. ebenfalls in sehr steinigen Geschiebemergel ($\times + \mathcal{G}$) übergehen bez. von solchen überlagert werden. Sie sind in dem Gebiet südlich von Ivendorf reichlicher vorhanden (Tafel I, Fig. 4 und 5).

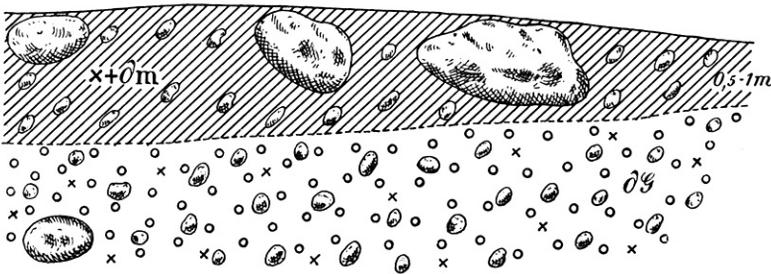
Fig. 4



C. Gagel del.

Endmoränenkies bei Ivendorf.

Fig. 5



C. Gagel del.

Endmoränenkies bei Ivendorf.

Noch umfangreicher sind die Ablagerungen feinerer sandiger Kiese, die ihrerseits allmählich und ohne scharfe Grenze in die

steinigen Geschiebesande übergehen. Von allen diesen Ablagerungen wird der bei weitem größte Teil der Hauptstaffel der Endmoräne bei Dummersdorf gebildet.

Scharfe Grenzen zwischen all diesen Endmoränenbildungen gibt es naturgemäß nicht, sie gehen ganz allmählich ineinander über und wo man die Grenze zwischen ihnen ziehen soll, ist im einzelnen Fall oft schwer zu entscheiden, ist so zu sagen Sache des geologischen Tactes und oft nicht ohne eine gewisse Willkürlichkeit ausführbar. So bestehen die als σ σ ausgeschiedenen Geröllelager z. T. aus wirklichen gleichmäßigen Geröllern, z. T. aber aus ganz außerordentlich steinigen Geschiebesanden, die so steinig sind, daß sich in ihnen absolut nicht bohren läßt, dabei aber doch viel feines Sandmaterial enthalten.

Die Oberen Sande (σs) sind stellenweise als mehr oder minder kiesige Geschiebesande ausgebildet, zum Teil so stark kiesig, daß die Abgrenzung von den feineren Kiesen sehr schwierig bzw. bis zu einem gewissen Grade willkürlich ist, größtenteils aber sind sie ziemlich feinkörnig und geschiebearm. Die Geschiebe im Oberen Sande sind fast immer kleinere, von Faust- bis höchstens Kopfgröße; sie sind an vielen Stellen nicht sehr reichlich vorhanden, an anderen dagegen sind sie häufiger bzw. recht reichlich. Petrographisch sind die Oberen Sande (σs) sonst ebenso ausgebildet wie die Unteren Sande, nur daß sie entsprechend ihrer Lagerung an der Oberfläche immer bis zu größerer oder geringerer Tiefe entkalkt sind.

Auffällig ist der sehr hohe Prozentsatz von Paleocän-geschieben in den Endmoränenkiesen bei Rönnau-Ivendorf.

An vielen Stellen sind die Oberen Sande recht gut geschichtet, wie gelegentliche Aufschlüsse bewiesen (Tafel II), an anderen bestehen sie aus ungeschichteten Geschiebesanden. Die geschichteten Sande zeigen meistens eine sehr deutliche diskordante Parallelstruktur, wie sie sich bei Absätzen aus Gewässern mit schneller und stark wechselnder Strömung herauszubilden pflegt (Fig. 6, Seite 31), z. T. sind sie auch parallel geschichtet.

Über die Mächtigkeit der Oberen Sande und Kiese in der Endmoräne lassen sich an verhältnismäßig reichlichen Stellen recht genaue Angaben machen durch Bohrungen und Brunnengrabungen sowie aus der Höhe der Steilufer an der Trave; sie ist danach zum großen Teil sehr erheblich und beträgt 10 bis über 20 m.

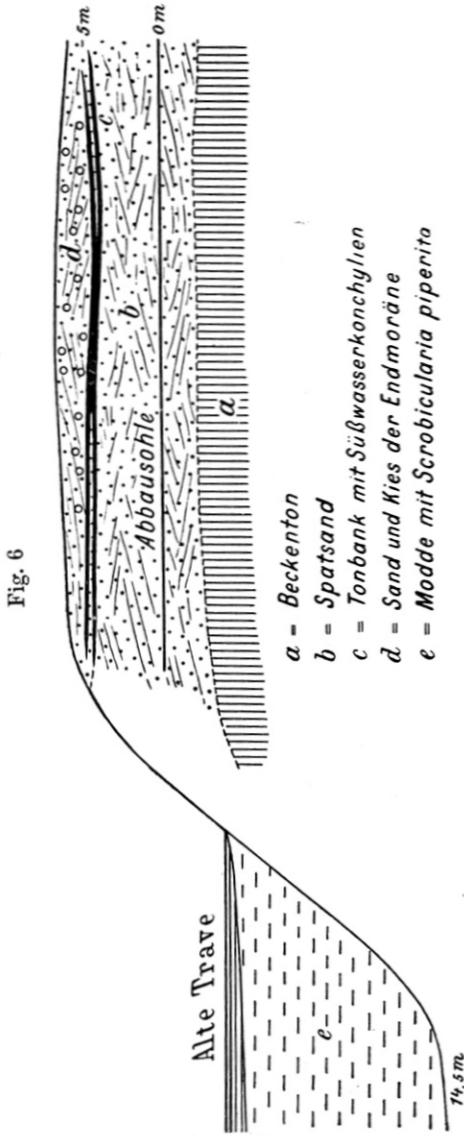
Nur an wenigen Stellen ist sie erheblich geringer und beträgt nur 3,5 bis 5 m. In manchen Aufschlüssen ist zu beobachten, daß innerhalb dieser Sande eine deutliche Diskordanz auftritt, indem über die tieferen, mehr parallel geschichteten Sande, deren Schichtung stellenweise, z. T. durch Gerölllagen, abgeschnitten ist, gröbere diskordant geschichtete Sande mit Kieslagen auftreten (Profil Tafel III, Profil II).

Von FRIEDRICH ist im Jahre 1906 beim Bau der Uferbahn beobachtet worden, daß in dieser Diskordanzlinie eine dünne Tonbank mit Süßwasserkonchylien lag, die beweist, daß vor Ablagerung der oberen Endmoränensande hier das Gebiet einige Zeit eisfrei gewesen und Bedingungen gewährt haben muß, unter denen eine anspruchslose Molluskenfauna leben konnte.

Ebenso ist das Auftreten derartiger fossilführender Süßwasserablagerungen („Dryastone“) in der Oldenburgischen Sandgrube an der Herrenfähre beobachtet (vergl. auch Erläuterungen zu Blatt Lübeck und nebenstehendes Profil).

Das beweist, daß diese „Große“ Endmoräne, die hier über die Trave herüber geht, kein einfaches Rückzugsstadium ist, sondern einen neuen Gletschervorstoß bedeutet, bei dem sich das Inlandeis über schon eisfrei gewesenes Gebiet nochmals vorschob.

Wie weit sich das Eis vor diesem neuen Vorstoß zurückgezogen hatte, würde sich natürlich einwandfrei nur ermitteln lassen, wenn es gelänge, dieselbe Fauna, die in diesen dünnen Tonbänkchen unter den Endmoränensanden liegt, weiter nach NO. unter bzw. in den Geschiebemergel hinein zu verfolgen. Nachforschungen, die ich dieserhalb in den Tonen, welche am Ivendorfer Ufer in („unter“) dem Geschiebemergel liegen, angestellt habe, haben bisher kein Resultat ergeben, sind aber vielleicht nur



Oldenburgsche Sandgrube bei der Herrenfähre. Länge 1 : 1000. Höhe 1 : 500.
Friedrich del.

nicht mit dem nötigen Aufwand an Zeit betrieben, und würden vielleicht bei sehr intensiven Bemühungen doch noch Erfolge ergeben.

Andererseits ist zu berücksichtigen, daß die tieferen Lagen der Beckentone in der lübischen Mulde, die als Äquivalente dieser im Geschiebemergel des Ivendorfer (und Brodtener?) Ufers (und im Endmoränensand am Dummersdorfer Ufer) liegenden Tone in Betracht kämen, auch an den allermeisten Stellen fossilfrei sind, das also der Mangel an Fossilien kein absoluter Beweis gegen die extraglaziale Entstehung dieser Tone sein würde.

Derartige, meist fein geschichtete Tone im Oberen Sand bzw. zwischen Oberem Sand und Geschiebemergel, sind nämlich in zahlreichen Bohrungen fast im ganzen Gebiet gefunden; z. T. auch in Aufschlüssen zu beobachten gewesen:

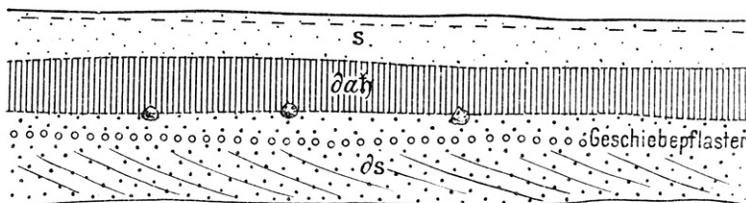
Dänischburg (Fliesenfabrik) . . .	von 11,00—14,60 m (über \varnothing m)
„ Schwefelsäurefabrik „	3,60— 9,40 „ („ \varnothing m)
Zwischen Dänischburg und Siems „	9,70—10,90 „ („ \varnothing m)
Schule „	11,50—12,95 „ (im \varnothing s)
Marthas Hall „	15,00—16,70 „ (über \varnothing m)
Siems „	9,70—10,90 „ („ \varnothing m)
Ölmühle „	2,90— 8,20 „ („ \varnothing m)
Gasthaus Herrenfähre „	8,60—15,00 „ („ \varnothing m)
Brückenwärter Herrenfähre . . . „	8,00—10,00 „ („ \varnothing m)
Hilfswärterhaus Herrenfähre . . . „	10,00—17,80 „ („ \varnothing m)
Kalksandsteinfabrik „	1,30— 4,70 „ („ \varnothing m)
Am Avelunddurchschnitt bis zu 2 m mächtig, . . .	(„ \varnothing m)
ebenso im Einschnitt der Uferbahn	
Kükenitz am Spritzenhaus . . . von	14,50—19,00 m („ \varnothing m)
„ (Voigt) „	12,00— 1,40 „ (im \varnothing s)
„ (Pastorat) „	13,30—16,70 „ (über \varnothing m)
Hochofenwerk „	1,60— 3,80 „ („ \varnothing m)

(alles nach Angaben von P. FRIEDRICH)

und sind an verschiedenen Stellen im Traveufer zu sehen, so daß immerhin die Möglichkeit bzw. Wahrscheinlichkeit vorliegt, daß hier ein im wesentlichen einheitlicher Tonhorizont aus

der Lübecker Mulde bis in die Gegend von Ivendorf und Travemünde gereicht haben könnte und bei dem Eisrandvorstoß zur „Großen“ Endmoräne von oberster Grundmoräne und von der Endmoräne überlagert ist.

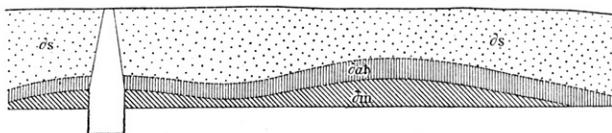
Fig. 7



Friedrich del.

Sandgrube an der Seeretzter Mühle.

Fig. 8

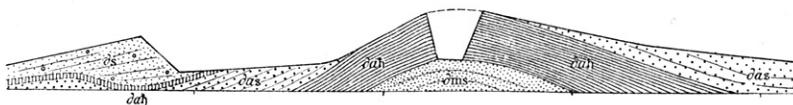


Friedrich del.

Avelunddurchschnitt.

Fig. 9

Sandgrube Alte Mergelgrube



Friedrich del.

Einschnitt der Uferbahn östlich Dänischburg.

Daß die feinen, meist steinfreien, horizontalgeschichteten Sande, die bei Dänischburg und in den Einschnitten der Uferbahn östlich der Herrenbrücke von den feinen Tonbänken mit der Süßwasserfauna (Dryastonen) diskordant abgeschnitten werden und in ihrer Ausbildung im schärfsten Gegensatz zu den darüberliegenden, oft kreuzgeschichteten Endmoränensanden

stehen¹⁾, ebenfalls Endmoränensande sind, wie FRIEDRICH behauptet, ist durch nichts erwiesen und widerstreitet aller Wahrscheinlichkeit.

Aus der Tatsache, daß hier und bis nach Schlutup überall die dünnen, fossilführenden Süßwasserablagerungen unter der Endmoräne auf feinen, im wesentlichen parallel geschichteten Sanden liegen, ist eben zu entnehmen, daß zu der Zeit der Eisrand erheblich zurückgerückt war, daß erhebliche Erosionswirkungen vor Ablagerung der Fauna erfolgten und daß dann der neue Eisvorstoß erfolgte, der die Endmoräne von Schlutup, Avelund, Siems, Dänischburg, Schwartau aufschüttete. Diese Endmoräne, die gebildet wurde, als der Eisrand noch an dem niedrigen Gelände bei Schwartau, Siems—Schlutup lag, staute den Ratzeburger-Lübischen Stausee bis zu etwa + 20 m N.-N. auf, und daher hat dieser Stausee in dem jetzt niedrigen Gelände bei Siems keine Ablagerungen und Strandmarken hinterlassen, weil erstens hier noch Eis lag und zweitens, weil dies Gelände durch die postglaziale Senkung von Travemünde in späterer Zeit nicht unbeträchtlich niedriger gelegt wurde, vor dieser Senkung also genügend hoch lag, sodaß die darin aufgestauten Wassermassen durch das Stecknitztal Abfluß nach Süden zum Urstromtal fanden.

Daß die Schmelzwassermassen des Inlandeises nicht nur durch Abtauen des Eisrandes entstanden, sondern von weither rückwärts in subglazialen Kanälen auf die Endmoräne zufflossen, auf die Stellen zu, wo die Durchbrüche in die Endmoränen liegen, ist durch so vielfache Beobachtungen erwiesen, daß es hier nicht nochmals ausgeführt werden braucht und daß die tiefe Rinne der Untertrave, die die Endmoräne durchbricht mit ihren merkwürdigen Kolken ein derartiger subglazialer Schmelzwasserstrom gewesen ist, ist evident.

Für die von FRIEDRICH immer wieder hartnäckig verteidigte Entstehung der Untertrave durch postglaziale rück-schreitende Erosion liegt nicht der mindeste Anhaltspunkt vor und dafür ist auch von ihm bis zuletzt kein plausibler Grund vor-

¹⁾ Vergl. Erläuterungen zu Blatt Lübeck.

gebracht. Wo sollen die Wassermassen zur Durchschneidung der vor der postglazialen Senkung doch noch beträchtlich höher liegenden Höhen von Dummersdorf hergekommen sein, nachdem der sie speisende, abschmelzende Eisrand weg war?

Daß die Süßwasserablagerungen an der Untertrave (Schlutup, Avelund—Herrenfähre—Dänischburg) älter als die darüberliegende Endmoräne sind, ist nach FRIEDRICHS eigenen Profilen evident.¹⁾

Quer durch die ganze Endmoräne von Bültwies über Waldhusen bis gegen das Ende des Avelunddurchstiches erstreckt sich nun ein recht auffälliger Wallberg (Os), der bisher sonderbarer Weise in der Literatur überhaupt nicht erwähnt ist, trotzdem er ganz unverkennbar ist und sozusagen vor den Toren von Lübeck im Hauptausflugsgebiet liegt! Im nördlichsten Teil besteht er aus groben Kiesen und feineren sandigen Granden und hier steckt z. T. ein Kern von Geschiebemergel in diesem Os.

Westlich vom Kückenitzer Bach besteht er aus gröberen zum Schluß auch ganz feinen Sanden. Die Wallform ist besonders in dem Stück vom Bahnhof Waldhusen bis SO. Pöppendorf schön ausgeprägt; daß es der Absatz eines kleinen, subglazialen, die Endmoräne durchbrechenden Schmelzwasserbaches ist, ist offensichtlich. Nach den Angaben von P. FRIEDRICH (Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanstalt 1911, Seite 511) ist diesem dieser Os, wie es scheint, tatsächlich aufgefallen, aber nicht in der Natur sondern nur auf der Ohnesorge'schen Karte, und er hat daher auch über diesen schönen Wallberg nichts weiter gesagt.

Auf dem Geschiebemergelplateau liegen bei Travemünde, Brothen, Gneversdorf sowie bei Dissau—Curau—Malkendorf noch einige, nicht sehr umfangreiche Ablagerungen Oberer Sande, von wie es scheint, nicht sehr erheblicher Mächtigkeit von etwa

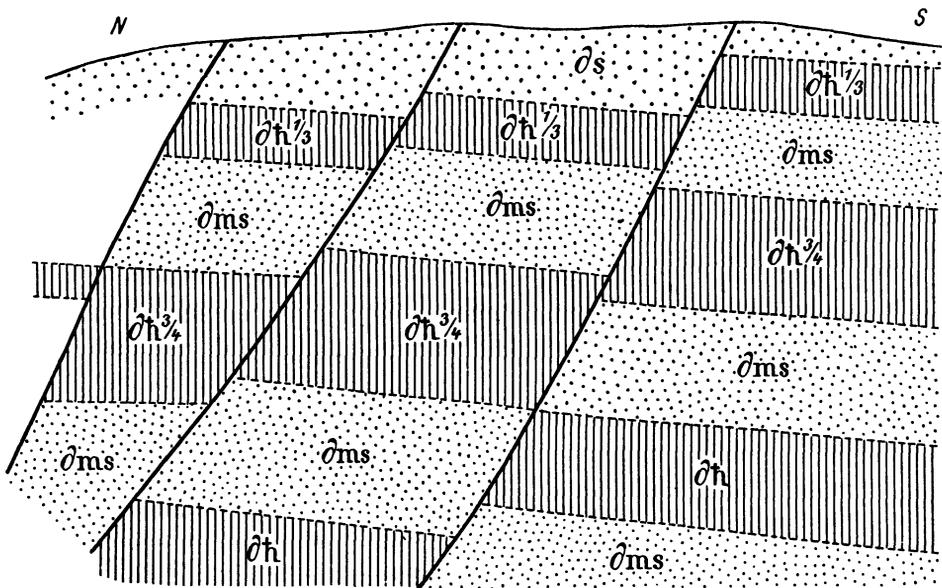
¹⁾ Anm. In meiner Arbeit über die Entstehung des Travetales (Jahrb. d. Pr. Geol. L.-A. 1910 II, S. 185) habe ich ausdrücklich und gesperrt drucken lassen, daß auch die dortigen Dryastone (der Geschiebemergelhochflächen) nicht eigentlich postglazial, sondern noch direkt glazial sind. Wie daraufhin Herr Prof. FRIEDRICH (Jahrb. Preuß. Geolog. Landes-Anst. 1911 S. 515) behaupten kann, daß ich die Dryastone zum Postglazial rechne, ist völlig unverständlich und das ist mit einer objektiven, auf Feststellung des Sachverhalts gerichteten Diskussion m. E. nicht in Einklang zu bringen.

2—3 m; es sind meistens ziemlich feinkörnige, geschiebearme Sande normaler Beschaffenheit, die bei Travemünde dadurch wichtig sind, daß es die Träger eines Teiles des Travemünder Wasserleitungswassers sind.

In Dissau ist bei einer Brunnengrabung in diesen Oberen Sanden über 5 m gegraben, ohne den Geschiebemergel zu erreichen, und dabei soll in 15 Fuß Tiefe ein großes Nest zahlreicher „großer, schwarzer“ Muscheln gefunden sein.

Die jüngsten Absätze des Diluviums sind einige kleine Ablagerungen von Oberdiluvialen Ton (Deckton ∂h), die sich NO. von Ivendorf und zwischen Dänischburg und Seeretz finden; es sind z. T. fette, z. T. sandige, feingeschichtete Tone, die merkwürdigerweise z. T. auf kleinen Anhöhen (nicht in Vertiefungen) liegen und sich wohl in kleinen Eislöchern bzw. Tümpeln der Endmoräne gebildet haben. Bei Seeretz zeigten diese feingeschichteten, mit Mergelsandlagen wechselnden Tone kleine, staffelförmig nach N. absinkende Verwerfungen (Abbildung 10).

Fig. 10



C. Gagel del.

Verwerfungen im Oberdiluvialton bei Seeretz. Höhe etwa $2\frac{1}{2}$ m.

Schön geschichtete, feinsandige Tone finden sich auch auf der höchsten Kuppe der Buchhorst, der kleinen Insel in der Poetenitzer Wiek, über Sand.

Das Alluvium.

Zum Alluvium rechnet man alle die Gebilde, die nach dem Rückzuge des diluvialen Inlandeises aus Norddeutschland entstanden sind und deren Weiterbildung oder Neubildung jetzt noch stattfindet.

Dahin gehören vor Allem die Ablagerungen abgestorbener und verwester Pflanzensubstanz, die verschiedenen Torfbildungen, die in den Tälern und abflußlosen Vertiefungen der Hochfläche sich vorfinden und einen Teil der Seen mehr oder minder ausgefüllt haben.

Der Torf (at) kann nur unter Wasserbedeckung entstehen, die den freien Zutritt der Luft und damit die vollständige Zersetzung der abgestorbenen Pflanzensubstanz verhindert. Er findet sich deshalb außer in den abflußlosen Vertiefungen der Grundmoränenlandschaft, wo die atmosphärischen Niederschläge sich auf dem schwer durchlässigen Untergrund ansammeln, auch in den Vertiefungen der Sandgebiete, die unter den allgemeinen Grundwasserstand herunterreichen. Je nach der Vegetation, die sich nun an diesen Stellen ansiedelt und der mehr oder minder vollständigen Zersetzung der Pflanzensubstanz entstehen nun die verschiedenen Torfsorten: von dem ganz lockeren Moos-(Sphagnum)-torf bis zu dem dunkelbraunen bzw. schwarzen Brenntorf und dem meist im Untergrunde auftretenden, ganz strukturlosen Lebertorf. An der Zusammensetzung des gewöhnlichen Brenntorfs sind beteiligt außer den verschiedenen Arten von Torfmoosen, Riedgräsern, Wollgräsern, Schilfen und Beerenkräutern oft noch die Überbleibsel von Kiefern und Birken, die auf dem Moor wuchsen, und von denen man sehr häufig die Wurzeln und ganze Stämme im Moor findet.

Der lockere Moostorf findet sich besonders an solchen Stellen, wo ein See oder Torfstich erst kürzlich zugewachsen und die Substanz noch sehr wenig Zeit zur Zersetzung hatte.

Die Mächtigkeit des Torfes ist sehr verschieden, je nach der Tiefe der ursprünglichen Wasseransammlung steht aber oft in gar keinem Verhältnis zu der Größe der Torffläche; im großen Curauer Moor liegt er in meist sehr großer Mächtigkeit von 4 bis 8 m (nach Aussagen der Torfarbeiter 12 bis 25 Fuß), im Malkendorfer Moor 4 bis 6 m (12 bis 20 Fuß) über Wiesenkalk, ebenso scheint z. B. das Waldhusener Moor sehr tief zu sein; andererseits sind auch manche kleinere Torfbrüche oft sehr erheblich tief, so z. B. das ganz kleine Moor beim Travemünder Bahnhof 5,8 m.

Im Untergrunde besonders der größeren Torfbrüche z. B. im Curauer Moor, findet man oft eine eigentümliche braune bis grünbraune oder grünliche, schmierige Masse, die zum Teil das ist, was landläufig als Lebertorf und neuerdings als Faulschlamm bezeichnet wird und aus Resten einer mikroskopischen Flora, Algen usw., und Fauna, Schalenkrebse usw., sowie den Exkrementen der letzteren, besteht zum Teil auch noch außer diesen Bestandteilen mehr oder minder reichliche Beimengungen von tonigen, durch Humussäuren gebundenen und zersetzten Substanzen enthält und dann ungefähr dem entspricht, was die schwedischen Geologen Gyttja nennen. Das Curauer Moor ist der Standort der sehr seltenen *Sweetia perennis*.

Mit Moorerde (ah) wird ein durch sehr reichliche Beimengungen von Sand und sonstigen mineralischen Substanzen stark verunreinigter Torf oder Humus bezeichnet oder auch nur ein mit reichlicher Beimengung von Humus versehener Sand; tatsächlich genügen gewichtsprozentisch sehr geringe Mengen von Humussubstanz, 2,5 pCt., um einer ganz überwiegend aus Sand (oft auch aus lehmigen Bestandteilen) bestehenden Masse im feuchten Zustande sehr dunkle Farbe, große Bündigkeit, kurz das Aussehen eines sehr unreinen Torfes zu geben.

Recht große Verbreitung besitzt, wie schon erwähnt, auf diesem Blatte der Wiesenkalk (Seckreide, Wiesenmergel ak). Es ist eine meistens aus fast reinem kohlen-sauren Kalk bestehende und durch die ausscheidende Tätigkeit gewisser Algen (Characeen) und sonstiger Wasserpflanzen (*Potamogeton* usw.) gebildete weiche, schmierige Masse, die fast im ganzen Unter-

grund des Curauer Moors, im Malkendorfer Moor und wahrscheinlich auch sonst noch in den anderen tiefen Mooren auftritt. Der Wiesenkalk ist entweder (besonders in den tiefer gelegenen, uferfernen Partien) schneeweiß und sehr rein, oft auch durch geringe Beimengungen humoser (selten toniger) Substanzen mehr oder minder grau gefärbt.

Derartiger Wiesenkalk findet sich nicht nur unter großen Mooren, sondern z. T. auch unter dem Priwall in 20—30 m Tiefe in ganz dünnen Schichten.

Endlich finden sich am Grunde steiler Abhänge und in vielen Senken die vom Regen usw. zusammengespülten Abschlamm Massen (*a*), die je nach der Beschaffenheit der Anhöhen, von denen sie stammen, eine sehr wechselnde Zusammensetzung haben, meistens aber durch humose Beimengungen eine schmierige Beschaffenheit besitzen.

In einigen größeren, flachen Vertiefungen der Grundmoränenlandschaft, die nicht von Torf ausgefüllt sind, bzw. unter flachen Torflagern finden sich öfter sehr lehmige bzw. tonige Abschlamm Massen, die so rein sind, daß sie als Wiesenton bzw. Wiesenlehm bezeichnet werden müssen.

Der Priwall und der flache Strand vom Travemünder Hafen bis zum Brodtener Ufer bestehen aus alluvialem Seesand, der von der Brandung angespült ist und im wesentlichen seine Entstehung wohl der Zerstörung des Brodtener Ufers verdankt, aus dessen Geschiebemergel von der Brandung die feinen tonigen Bestandteile ausgewaschen und weit in die See hinaus entführt werden, während die sandigen und kiesigen Massen nach Süden getrieben werden und dort den Priwall und Strand vermehren. Diese Seesande sind größtenteils recht grob und kiesig, so daß auf dem Priwall z. B. erhebliche Kiesgewinnung in ihnen getrieben wird bzw. wurde, und enthalten mehr oder minder reichlich Schalen von *Cardium edule*, *Mya arenaria*, *Tellina baltica*, *Hydrobia ulvae*, sowie oft Reste von *Zostera marina*, dem Seegras.

Wie aus einer ganzen Anzahl Bohrungen bei Travemünde und auf dem Priwall hervorgeht, erreichen diese alluvialen Seesande eine recht beträchtliche Mächtigkeit und füllen eine große Ver-

tiefung aus, in welcher der bei Travemünde und östlich im Mecklenburgischen Gebiet befindliche und sehr mächtige Obere Geschiebemergel ganz zerstört ist, bezw. bei Travemünde selbst nur noch teilweise in geringen Resten erhalten ist. Tafel III, Profil IV. Bei der Bohrung am Gasometer sind diese Sande und Kiese schon 5 m mächtig (und enthalten hier in den unteren Lagen schon *Litorina litorea*, die jetzt lebend in der Travemünder Bucht nicht vorkommt), in der Bohrung bei der Villa Possehl 7,7 m, in einer Bohrung in der Rose 36 m (über 9 m Geschiebemergel), am Spritzenhaus 33 m (über 4,4 m Geschiebemergel); auf dem Priwall in der Bohrung am Grenzzollhaus 17 m, am Kohlenlager und bei der Villa Potente 25 m, an der Villa Aereboe Reuter 17 m, an der Ferienkolonie 12 m; in der Bohrung Kolemman 11 m, in der Bohrung Struck an der Rennbahn 16 m, an der Villa Bruck 17 m, bei der Villa Freund 16 m, bei der Villa Gilbert 18 m, bei Klatt 16,5 m, Villa Heimath 16 m, Villa Blank 20 m, Villa Schütt 19 m, nach der Mecklenburgischen Grenze zu 10 m (meistens nach FRIEDRICH; die Bohrungen am Gasometer, an der Rennbahn und bei Kolemman habe ich selbst kontrolliert).

In allen diesen Bohrungen enthielten die Sande eine individuenreiche marine Fauna, und zwar nicht nur die jetzt noch in dem Gebiet lebenden Formen *Cardium edule*, *Tellina baltica* und *Hydrobia ulvae*, *Mytilus edulis*, sondern in den tieferen Lagen auch *Scrobicularia piperata* und *Litorina litorea*, die jetzt erst in der Gegend der Kieler Bucht und noch weiter westlich leben, und auch dort wesentlich kleiner bleiben, als in den hier gefunden Exemplaren. Diese selbe Fauna, besonders die *Scrobicularia*, ist nun auch noch vielfach durch Baggerarbeiten aus der Pötenitzer Wiek und aus der Untertrave weit flußaufwärts bis über den Avelunddurchschnitt hinaus aus 6—9 m Tiefe ausgebagert und zwar ebenfalls in großen Exemplaren, sodaß damit der Beweis erbracht ist, daß ehemals ein wesentlich salzhaltigerer Meeresteil sich bis weit in die Untertrave hinein erstreckt hat, daß also der Priwall eine ganz junge Bildung ist.

In den tieferen Lagen der vorhin angeführten Bohrungen sind diese Seesande nicht so grob und kiesig, wie an der Ober-

fläche, sondern wesentlich feiner, oft mehr oder minder tonig und gehen z. T. allmählich in eine dunkle, sandig-tonige Bildung über bzw. liegen deutlich abgegrenzt auf dieser humos-tonigen, oft übelriechenden, schmierigen Mudde und auf dunklen, fetten Tonen, die dieselbe Fauna *Mytilus edulis*, *Scrobicularia piperata*, *Cardium edule* und eine reiche Diatomeenflora¹⁾ sowie Seegrass enthalten. Diese dunkeln fetten bzw. humos-sandigen, marinen Tonen reichen bei der Villa Potente bis 46,5 m Tiefe, in der Bohrung Holzmann I bis 37 m, an der Rennbahntribüne bis 24 m, bei Villa Reuter bis 31 m, Villa Buck bis 33,5 m, Villa Freund bis 33 m, bei Colemann, Klatt und Gilbert bis 22 m, Villa Heimath und bei Blank bis 24 m, an der Meklenburgischen Grenze und Villa Schütt bis 25 m.

Sie liegen überall auf sicheren Süßwasserbildungen, auf Sanden mit Pisidienresten, auf Kalkmudde (Wiesenkalk) mit *Bithynia tentaculata*, *Valvata piscinalis*, *Limnaea ovata*, *Succinea* cf. *putris*, *Planorbis glaber*, *Planorbis nautilius* und auf Torf, dessen Pflanzen noch z. T. (z. B. in der Bohrung Villa Possehl) in 11,1 m Tiefe in dem darunter liegenden Geschiebemergel wurzeln.

Es ist damit also erwiesen, daß hier zu beiden Seiten der Travemündung das marine Alluvium z. T. sehr tief herunterreicht und auf Süßwasserbildungen liegt, die sich in diesem tiefen Niveau nicht gebildet haben können, sondern ursprünglich, wesentlich höher gelegen haben müssen und erst durch eine Landsenkung so tief heruntergeraten sind, daß sich die marine Litorinabildung darüber absetzen konnte.

Auch in der Fahrwasserinne, die in der Pötenitzer Wiek ausgebaggert ist, ist diese marine Litorinamudde (vergl. Seite 74) vielfach bis zu gegen 9 m Tiefe angetroffen und darunter ebenfalls Torfbildungen.

Die Pflanzenreste, die in den Schichten unter der Litorinabildung unter dem Priwall gefunden sind, bestehen nach den Untersuchungen von WEBER aus *Sphagnum imbricatum*, *Pinus*

¹⁾ Vergl. FRIEDRICH und HEIDEN: Die Lübschen Litorinabildungen. Mitt. Geogr. Gesellschaft in Lübeck, Heft 20. 1905.

silvestris, *Quercus*, *Najas major*, *Potamogeton natans*, *Scirpus lacustris*, *Ceratophyllum demersum*, *Chara baltica* und *intermedia*, *Ch. ceratophylla*, *Ch. horrida*, *Brachytheceium* cf. *salebrosium*, *Betula* sp. *B. alba*, *Alnus glutinosa*, *Tilia* sp. *Scirpus lacustris*, *Urtica dioica*, *Typha latifolia*, *Carex* cf. *rostrata*, *Salix* sp. und beweisen, daß damals die Rotföhre der herrschende Waldbaum war, daß die Eiche erst spärlich vorhanden war (seltene Pollen); nur in der relativ sehr hoch gelegenen und von sehr wenig marinen Bildungen bedeckten Süßwasserschichten unter der Villa Possehl erscheint die Eiche schon reichlich als herrschender Baum, daneben die Linde.

In den Süßwasser-Kalken und Sanden unter der Litorinabildung fanden sich folgende Molluskenreste (meistens nach Bestimmungen von CLESSIN): *Bithynia tentaculata*, *Valvata piscinalis*, *V. depressa*. *Planorbis marginatus*, *Pl. glaber*, *Pl. nautilus*, *Pl. albus*. *Succinea* cf. *oblonga*, *S. putris*. *Limnaea ovata*, *L. stagnalis*, *Unio* sp. *Neritina fluviatilis*, *Pisidium* cf. *fontinale*, *Carychium minium*, *Pupa angustidens*, *Clausilia* sp.

Es ist also damit erwiesen, daß die Senkung, die diese limnischen Bildungen unter Meeresbedeckungen brachte, erst begann, als schon eine völlig gemäßigte Fauna vorhanden war, die mit der jetzigen völlig übereinstimmt.¹⁾

Aus den Diatomeenuntersuchungen HEIDENS ergibt es sich, daß in den Litorinabildungen darüber eine sehr erhebliche Anzahl Diatomeen sich finden, die jetzt nur in der Nordsee leben, daß also auch aus diesem Grunde ein erheblich salzreicheres Meer zur Litorinazeit anzunehmen ist, ebenso wie aus dem Vorkommen der sehr großen Cardien, Litorinen und Scrobicularien.

¹⁾ P. FRIEDRICH und H. HEIDEN: Die Litorina- und Praelitorinabildungen unter dem Priwall bei Travemünde. Mitt. der Geogr. Gesellschaft in Lübeck, II. Reihe, Heft 25. 1912.

III. Bodenkundlicher Teil.

Im Folgenden sind die Böden des Gebietes der Kartenlieferung 200 einer gemeinsamen Betrachtung unterzogen worden, da sie infolge ihrer Entstehung durch die gleichen geologischen Vorgänge viele ähnliche Züge aufweisen.

Entsprechend der geologischen Mannigfaltigkeit dieser Gegend, kommen in ihr sämtliche Hauptbodenarten: Lehm-, Ton-, Sand-, Kies- und Moorboden vor und alle in mehrfacher Ausbildung.

Der Lehmboden.

Diese Bodenart beschränkt sich in ihrer Verbreitung fast ganz auf die Hochflächen und entstammt dem Geschiebemergel der Grundmoränenlandschaft. Die beigefügten Tabellen I und III enthalten die Ergebnisse der Schlämmanalysen einer großen Reihe von Lehmböden unserer Kartenlieferung und benachbarter Gebiete. Diese Übersicht zeigt, daß in allen Lehmböden die feineren Bestandteile unter 0,5 mm Größe und unter diesen wieder die tonhaltigen, staubfeinen Teile vorherrschen. Diese Zusammensetzung bedingt die hohe Bündigkeit der Lehmböden und ihre große Aufnahmefähigkeit für Wasser und die Stickstoffverbindungen des Düngers. Aus den Tabellen II und IV, in denen die Nährstoffbestimmungen¹⁾ des Feinbodens einiger Lehmböden zusammengestellt sind, geht hervor, daß diese einen verhältnismäßig hohen Gehalt an allen natürlichen Nährsalzen

¹⁾ Über das Verfahren der Nährstoffbestimmung vergl. die betreffenden Angaben auf den Analysetabellen.

für Pflanzen aufweisen. Von den mineralischen Stoffen, die von den Pflanzen selbst aufgenommen werden und zum Aufbau ihres Körpers dienen, sind die Alkalien, Kali und Natron besonders wichtig. An Kali enthält der Salzsäure-Auszug des Feinbodens, der im großen und ganzen dem für die Pflanzen verwendbarem Nährstoffkapital entspricht, bei den Lehmböden der Tabelle II und IV im Untergrunde durchschnittlich 0,43 % im Maximum 0,5—0,75 %¹⁾. Selbst in der Ackerkrume, wo er durch den Verwitterungsprozeß naturgemäß vermindert ist, beträgt der Kaligehalt im Mittel noch 0,30, im Maximum 0,38 bis (ausnahmsweise) 0,71 % des Feinbodens. Nicht in dem Maße wichtig für die Pflanzenernährung, wie das Kali, jedoch auch notwendig, ist das Natron, von dem der Salzsäure-Auszug der Geschiebemergel-Proben von der Ackerkrume durchschnittlich 0,14 % enthält. Die für alle Pflanzen, insbesondere für die Körnerfrüchte so wichtige Phosphorsäure ist unter den Nährstoffen des Geschiebemergels mit Werten von durchschnittlich 0,09 %, im Maximum von 0,10—0,13 % im Untergrunde, in der Ackerkrume im Mittel 0,06 % vertreten. Von den alkalischen Erden wird die Magnesia von den Pflanzen ebenfalls aufgenommen und bildet nach neueren Forschungen einen Hauptbestandteil des Blattgrüns oder Chlorophylls. Die Nährstoffbestimmungen der Geschiebemergelproben ergeben Magnesia in ziemlich großen Mengen von im Mittel 0,82 % im Untergrunde und 0,43 % in der Ackerkrume. Die Kalkerde wird von den Pflanzen ebenfalls bis zu einem erheblichen Grade aufgenommen; sie ist außerdem ein notwendiger und erwünschter Bestandteil der Böden, da sie deren Absorptionsfähigkeit für Stickstoff erhöht und zur „Aufschließung“ der Silikatminerale beiträgt. Die Nährstoffanalysen unserer Geschiebemergelproben weisen im Mittel einen Kalkgehalt von 6,18 % des Feinbodens — beim völlig unzersetzten Mergel des Untergrundes — im Maximum einen solchen von 12,07 bis 12,87 % auf. In der Ackerkrume beträgt dieser Kalkgehalt durchschnittlich 0,31 %.

¹⁾ Dieser ungewöhnlich hohe Gehalt einiger Proben vom Brothener Ufer, der Ostseestilküste, rührt davon her, daß hier ganz frischer Geschiebemergel aus über 20 m Tiefe entnommen werden konnte.

Die hohe Aufnahmefähigkeit der Lehm Böden spricht sich auch darin aus, daß der nach dem Verfahren von KJELDAHL bestimmte Stickstoffgehalt der Ackerkrume im Mittel 0,18 % beträgt und der auf 105° erhitzte Feinboden an hygroskopisch gebundenem Wasser durchschnittlich etwa 1,43 % abgibt.

Der Reichtum des Geschiebemergels an mineralischen Nährstoffen erklärt sich leicht durch seine Entstehung, da diese Bodenart vorwiegend aus den fein zerriebenen Bestandteilen der verschiedensten Gesteinsarten, wie Granit und Gneis, aber auch mannigfacher Sedimentgesteine, wie Kalk, Dolomit usw. aufgebaut ist. Erstere lieferten die Verbindungen der Alkalien, Kali und Natron, die den Verwitterungsprodukten der Feldspat- und Glimmerminerale entstammen, sowie Phosphorsäure, welche aus dem Apatitmineral hervorging, letztere trugen außer anderen Bestandteilen besonders die Erdalkalien Kalk und Magnesia zur Zusammensetzung des Bodens bei. Da der Lehm diese Nährstoffe in sehr fein verteiltem Zustande enthält, so können sie von der Bodenfeuchtigkeit leicht gelöst und von den Pflanzenwurzeln gut aufgenommen werden, und die Vereinigung aller dieser günstigen physikalischen und chemischen Eigenschaften bedingt die bekannte hohe Fruchtbarkeit der Lehm Böden.

I. Körnung einer Reihe von Lehmböden aus dem Gebiete der Lieferung 200.*)

Analytiker: 1—3, 6—26 A. BÖHM, 4—5 K. MUENK.

Nr.	Entnahme- stelle	Tiefe der Entnahme dem	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Zusammen	100 g Feinboden nehmen von Stickstoff auf cem n. Knop	Kalkbe- stimmung nach SCHEIBLER
				2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	Staub 0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm			
1	Bohrung Israels- dorf	220	2,4	43,2					54,4		100,0	—	Mittel aus 2 Bestim- mungen 14,7 %
				2,4	4,8	15,6	11,2	9,2	14,0	40,4			
2	Bohrung Lübeck, Neuer Friedhof	160— 170	7,2	38,0					54,8		100,0	—	19,6 %
				2,0	4,8	12,0	12,0	7,2	14,0	40,8			
3	"	170— 190	4,4	42,8					52,8		100,0	—	18,9 %
				3,6	6,0	12,4	12,0	8,8	14,4	38,4			
4	Roggen- horst	10	2,2	47,2					50,6		100,0	—	0,0 %
				1,6	4,4	12,0	18,0	11,2	15,2	35,4			
5	"	10	7,3	37,6					55,1		100,0	—	18,1 %
				2,0	4,0	10,8	12,8	8,0	17,2	37,9			
6	"	10	6,0	42,4					51,6		100,0	—	19,5 %
				3,2	4,8	11,2	12,0	11,2	15,2	36,4			
7	Kies- grube Curau	40	3,6	40,4					56,0		100,0	—	18,8 %
				2,4	4,0	12,0	13,2	8,8	17,6	38,4			
8	Mergel- grube Dacken- dorf	Ober- fläche	11,6	52,0					36,4		100,0	55,2	—
				3,2	6,0	14,8	15,2	12,8	18,4	18,0			
9	"	4—5	7,6	42,8					49,6		100,0		
				2,8	4,8	15,2	9,2	10,8	16,8	32,8			

*) 1—8 Blatt Lübeck, 4—6 Blatt Hamberge, 7—13 Blatt Curau, 14—25 Blatt Travemünde, 26 Blatt Pötrau.

I. Körnung einer Reihe von Lehmböden aus dem Gebiete
der Lieferung 200.*)

Analytiker: 5—18 A. BÖHM.

Nr.	Ent- nahme- stelle	Tiefe der Ent- nahme dem	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Zusammen	100 g Feinboden nehmen von Sticksstoff auf cem n. Knop	Kalk- bestimmung nach SCHEIBLER (Mittel aus 2 Bestimmungen)
				2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	Staub 0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm			
10	Mergel- grube Dackend- dorf	15	2,8	27,2					70,0		100,0		22,2 %
				2,0	2,8	6,4	10,0	6,0	20,8	49,2			
11	Dissau	Ober- fläche	8,4	56,4					35,2		100,0	43,9	—
				2,8	6,0	13,2	22,4	12,0	19,2	16,0			
12	"	5	3,6	46,8					49,6		100,0		
				2,0	4,8	14,0	16,8	9,2	19,2	30,4			
13	"	12—13	39,0	27,2					33,8		100,0		19,2 %
				1,6	2,6	6,2	10,8	6,0	12,0	21,8			
14	Bohrung Trave- münde— Possehl	140— 220	1,2	18,8					80,0		100,0	—	20,5 %
				0,4	1,6	4,0	6,4	6,4	29,2	50,8			
15	"	220— 260	0,8	22,8					76,4		100,0	—	21,4 %
				0,8	1,2	2,8	8,0	10,0	33,6	42,8			
16	Brothener Ufer Probe 1	Tief- erer Unter- grund	8,0	10,4					81,6		100,0	—	—
				0,4	0,8	2,8	3,2	3,2	19,2	62,4			
17	" 2	"	0,4	6,0					93,6		100,0	—	17,2 %
				0,0	0,4	0,8	2,0	2,8	27,2	66,4			
18	" 3	"	2,4	5,6					92,0		100,0	—	17,6 %
				0,0	0,4	0,8	2,0	2,4	24,8	67,2			

*) 10—13 Blatt Cursau, 14—18 Blatt Travemünde.

I. Körnung einer Reihe von Lehmböden aus dem Gebiete der Lieferung 200.*)

Analytiker: 18—26 A. BÖHM, 27. R. WACHE.

Nr.	Ent- nahme- stelle	Tiefe der Ent- nahme dem	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Zusammen	100 g Feinboden nehmen von Stickstoff auf cem n. Knop	Kalk- bestimmung nach SCHEIBLER (Mittel aus 2 Bestimmungen)
				2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm			
19	Brothener Ufer Probe 4	Tiefe- rer Unter- grund	6,0	40,0					54,0		100,0	—	—
				2,0	4,0	10,0	14,8	9,2	14,8	39,2			
20	" 5	"	4,0	10,8					85,2		100,0	—	17,1 %
				0,2	0,6	2,0	4,0	4,0	27,6	57,6			
21	" 6	"	4,8	44,8					50,4		100,0	—	16,7 %
				2,0	4,0	10,4	14,8	13,6	16,0	34,4			
22	" 7	"	3,6	6,9					89,7		100,2	—	11,3 %
				0,0	0,0	0,1	0,8	6,0	54,0	35,7			
23	Brothener Ufer Probe 8	"	3,2	35,6					61,2		100,0	—	
				1,2	2,8	8,0	14,0	9,6	21,6	39,6			
24	Brothener Ufer bei Brothen	60	6,0	41,2					52,8		100,0	—	21,7 %
				2,8	4,4	9,2	16,0	8,8	14,0	38,8			
25	Brothener Ufer Niendorfer Grenze	80	2,4	35,6					62,0		100,0	—	21,4 %
				2,4	4,0	11,2	12,0	6,0	18,0	44,0			
26	Blatt Pötrau ohne Angabe		3,2	3,8					98,0		100,0	—	13,7 %
				0,0	0,0	0,2	0,8	2,8	54,0	39,0			
27	Bohrung Trave- münde Gasanstalt	etwa 10 m	6,0	47,6					46,4		100,0	—	100 %
				2,0	4,0	10,8	17,6	13,2	14,0	32,4			
Mittelwerte von 1—26			5,3	1,4	2,9	7,7	10,1	7,9	23,1	40,9		49,5	15,5 %

*) 19—25 Blatt Travemünde, 26 Blatt Pötrau.

II. Nährstoffbestimmung des Feinbodens einiger Lehm- böden der vorhergehenden Tabellen.

Reihe I.

Bestandteile	16	19	23
	Blatt Travemünde Brothener Ufer 1	Blatt Travemünde Brothener Ufer 4	Blatt Travemünde Brothener Ufer 8
1. Auszug mit konzentrierter kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.			
Tonerde	3,69	1,96	2,31
Eisenoxyd	3,78	1,79	2,11
Kalkerde	9,00	12,87	9,78
Magnesia	2,13	1,08	1,04
Kali	0,75	0,41	0,45
Natron	0,38	0,32	0,32
Kieselsäure	5,76	4,11	4,26
Schwefelsäure	Spuren	Spuren	Spuren
Phosphorsäure	0,13	0,11	0,11
2. Einzelbestimmungen.			
Kohlensäure (nach FINKENER *)	7,80	10,26	9,24
Humus (nach KNOP)	fehlt	fehlt	fehlt
Stickstoff (nach KJELDAHL)	fehlt	fehlt	fehlt
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels.	2,18	0,90	0,92
Glühverlust, ausschl. Kohlensäure, hygroskopisches Wasser und Humus	3,16	1,99	1,27
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nichtbestimmtes)	61,24	64,20	68,19
Zusammen	100,00	100,00	100,00
*) Entsprechende Menge von kohlensaurem Kalk	17,7%	23,3%	21,0%

III. Körnung einer Reihe von Lehmböden aus den der Lieferung 200 benachbarten Gebieten.

(Blatt Krummesse, Lief. 168, Blatt Ratzeburg, Blatt Mölln i. L., Lief. 140).

Analytiker: 1—9 R. WACHE, 10 A. BÖHM.

Nr.	Ent- nahme- stelle	Tiefe der Ent- nahme dem	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Zusammen	100 g Feinboden nehmen von Stickstoff auf/ dem n. Knop	Kalk- bestimmung nach SCHEIBLER. (Mittel aus zwei Bestimmungen)
				2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	Staub 0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm			
1	750 m nordwest- lich Groß- Weeden	0	3,2	39,6					57,2		100,0	59,6	
				1,2	3,6	12,4	8,8	13,6	22,8	34,4			
2	„	4	2,4	26,4					71,2		100,0		
				1,2	2,8	6,4	10,0	6,0	20,0	51,2			
3	„	15	1,2	20,4					78,4		100,0	•	15,8 %
				0,8	2,0	4,4	7,2	6,0	23,2	55,2			
4	„	25	3,2	16,4					80,4		100,0		20,5 %
				0,8	1,6	5,2	4,8	4,0	24,0	56,4			
5	Ziegelei Groß- Weeden	0	3,2	51,2					45,6		100,0	33,2	
				1,2	4,8	17,6	12,8	14,8	18,4	27,2			
6	„	3—4	5,2	45,2					49,6		100,0		
				1,2	4,0	12,0	16,8	11,2	22,0	27,6			
7	„	12	0,8	19,2					50,0		100,0		20,7 %
				0,8	2,0	4,0	5,2	7,2	24,4	25,6			
8	„	60	1,6	17,2					81,2		100,0		21,0 %
				0,8	1,6	5,6	5,2	4,0	16,0	65,2			
9	„	100	1,6	17,6					80,8		100,0		{ Tonerde 8,10 entspräche wasserhalt. Ton 20,48 Eisenoxyd 3,65 }
				0,4	1,2	4,8	4,8	6,4	18,8	62,0			
10	Bahnein- schnitt bei St. Georgs- berg	0—1	6,5	50,8					42,7		100,0	22,0	
				1,2	4,8	16,0	16,8	12,0	10,4	32,3			

III. Körnung einer Reihe von Lehmböden aus den der Lieferung 200
benachbarten Gebieten.

Analytiker: 11--19 A. BÖHM, 20. R. WACHE.

Nr.	Ent- nahme- stelle	Tiefe der Ent- nahme cm	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Zusammen	100 g Feinboden nehmen von Stückloft auf 100 cm nach Knoop	Kalk- bestimmung nach SCHEIBLER. (Mittel aus zwei Bestimmungen)
				2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,1— 0,2mm	0,1— 0,05mm	Staub 0,05— 0,0mm	Feinstes unter 0,0mm			
11	Bahnein- schnitt bei St. Georgs- berg	5	9,6	54,0					86,4		100,0		
				3,2	5,2	13,2	16,8	15,6	10,4	26,0			
12	"	30	9,6	45,6					44,8		100,0		
				2,0	4,0	12,8	14,8	12,0	8,8	36,0			
13	"	40	8,8	49,2					47,0		100,0		
				2,0	4,0	10,0	18,8	14,4	10,8	36,2			
14	"	60	4,8	57,6					87,6		100,0		
				2,8	7,2	15,2	17,2	15,2	10,0	27,6			
15	Mergel- grube Harmsdorf NW. vom Dorf	0—1	3,6	41,2					55,2		100,0	50,6	
				1,6	3,6	12,0	13,2	10,8	9,6	45,6			
16	"	3—4	5,2	48,6					51,2		100,0		
				1,6	3,6	11,2	15,2	12,0	10,0	41,2			
17	"	20	7,2	40,4					52,4		100,0		
				2,0	4,0	12,8	12,0	9,6	9,2	43,2			
18	Behlen- dorf 300 m südl. der Chaussee n. Berken- thin	0—1	4,0	41,2					54,8		100,0	58,9	
				1,2	4,0	10,0	14,4	11,6	11,2	48,6			
19	"	3	4,8	40,8					54,4		100,0		
				2,0	4,0	12,4	12,0	10,4	9,6	44,8			
20	Grethen- berge	0—1	4,8	64,8					80,4		100,0	25,5	
				3,2	9,3	23,2	19,0	10,1	14,3	16,1			

III. Körnung einer Reihe von Lehmböden aus den der Lieferung 200 benachbarten Gebieten.

21—30 R. WACHE.

Nr.	Entnahme- stelle	Tiefe der Ent- nahme dom	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Zusammen	100 g Feinboden nehmen von Sticksstoff auf cem n. Knop	Kalk- bestimmung nach SCHEIBLER (Mittel aus zwei Bestimmungen)
				2— 1mm	— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	Staub 0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm			
21	Grethen- berge	4—5	2,0	55,8					42,2		100,0		
				2,0	5,6	18,4	19,8	10,0	14,4	27,8			
22	„	20	4,4	42,4					53,2		100,0		
				1,6	4,8	13,6	15,2	7,2	6,0	47,2			
23	Lankau	0—1	4,4	48,8					4,6		100,0	21,9	
				1,2	5,6	14,0	17,2	10,8	2,0	2,6			
24	„	5	4,4	47,2					1,6		100,0		
				2,0	5,2	14,0	14,0	12,0	0,4	1,2			
25	„	15	3,2	44,0					52,8		100,0		
				2,0	5,6	12,8	12,8	10,8	9,2	43,6			
26	Behlen- dorfer- Wald	0—1	4,0	48,4					47,6		100,0	27,8	
				2,0	4,0	12,8	15,2	14,4	9,6	38,0			
27	„	5—6	4,8	40,8					54,4		100,0		
				1,6	4,4	10,0	14,4	10,4	9,6	44,8			
28	„	35	4,0	49,6					46,4		100,0		20,1%
				1,6	4,4	10,8	16,8	16,0	10,4	36,0			
29	1,5 km südl. Schmilau	0—1	2,4	59,2					33,4		100,0	43,5	
				2,0	5,2	16,0	21,2	14,8	10,0	38,0			
30	„	3—4	5,2	46,8					48,0		100,0		
				1,2	4,4	11,2	15,6	14,4	10,0	38,0			

III. Körnung einer Reihe von Lehmböden aus den der Lieferung 200
benachbarten Blättern.

31—34 R. WACHE, 35 R. LOEBE, 36—38 R. LOEBE und E. HESSE.

Nr.	Ent- nahme- stelle	Tiefe der Ent- nahme dem	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Zusammen	100 g Feinboden nehmen von Stickstoff auf cem n. Knop	Kalk- bestimmung nach SCHEIBLER Mittel aus zwei Bestimmungen
				2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm			
31	1,5 km südl. Schmilau	7—10	7,2	48,8					44,0		100,0		14,9 %
				1,6	4,0	12,8	16,4	14,0	8,8	35,2			
32	1,5 km südöstl. Schmilau	0—1	5,6	58,8					35,6		100,0		
				2,0	5,6	16,4	20,8	14,0	10,0	25,6			
33	„	3—5	2,8	53,6					33,6		100,0		
				1,6	4,4	12,0	20,0	15,6	8,0	25,6			
34	„	10—12	8,4	50,8					40,8		100,0		28,2 %
				2,4	5,2	11,2	18,8	13,2	8,0	32,8			
35	NW. vom Möllner See Ziegelholz	5	0,8	11,8					87,4		100,0	121,0	
				0,0	0,6	4,0	3,2	4,0	13,6	73,8			
36	Ostrand des Stecknitz- Tales, Südrand von Blatt Mölln	0—1	4,4	70,0					25,6		100,0	20,7	
				2,0	8,0	32,0	17,2	10,8	10,0	15,6			
37	Südrand von Blatt Mölln	5	3,2	68,0					28,8		100,0		
				2,4	8,0	20,8	25,6	11,2	8,0	20,8			
38	„	20	3,6	61,2					35,2		100,0	43,0	
				2,4	6,8	24,0	19,2	8,8	8,0	27,2			
Mittelwerte von 1—38			3,8	1,6	4,7	14,7	13,8	10,4	11,4	35,9		46,3	20,2 %

Blatt 31—38 Mölln i. L.

IV. Nährstoffbestimmungen des Feinbodens einiger Lehmböden der vorstehenden Tabellen.

Reihe III.

Bestandteile	1	5	10	11	12	13	15	16
	Bl. Krummesse Gr. Weeden	Bl. Krummesse Zgl. Gr. Weeden	Bl. Ratzeburg St. Georgsberg	Bl. Ratzeburg St. Georgsberg	Bl. Ratzeburg St. Georgsberg	Bl. Ratzeburg St. Georgsberg	Bl. Ratzeburg Harmsdorf	Bl. Ratzeburg Harmsdorf
1. Auszug mit konzentrierter, kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung:	Ackerkrume	Ackerkrume	Ackerkrume	Untergrund 5 dem	Tieferer 30 dem	Untergr. 40 dem	Ackerkrume	Untergrund 3-4 dem
Tonerde	2,63	2,01	1,58	2,03	1,32	1,63	2,29	2,65
Eisenoxyd	2,29	1,57	1,41	1,74	2,34	1,56	2,76	3,57
Kalkerde	0,32	0,21	0,74	0,57	9,61	9,85	0,21	0,26
Magnesia	1,39	0,30	0,38	0,42	0,82	1,01	0,55	0,74
Kali	0,22	0,18	0,24	0,28	0,34	0,38	0,38	0,50
Natron	0,09	0,05	0,55	0,25	0,13	0,15	0,21	0,21
Kieselsäure	—	—	—	—	—	—	—	—
Schwefelsäure	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur
Phosphorsäure	0,07	0,06	0,09	0,07	0,11	0,09	0,09	0,10
2. Einzelbestimmungen:								
Kohlensäure (nach FINKENER *)	Spur	Spur	Spur	Spur	7,33	7,29	Spur	Spur
Humus (nach KNOP)	2,22	2,51	0,83	Spur	Spur	Spur	2,27	Spur
Stickstoff (nach KJELDAHL)	0,15	0,15	0,07	0,04	0,02	0,02	0,16	0,04
Hygroskop. Wasser bei 105° C	1,59	1,12	0,76	0,78	1,13	0,80	1,49	1,71
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskopisch. Wasser und Humus	1,99	1,49	1,18	1,65	1,65	1,84	1,75	2,59
In Salzsäure Unlösliches (Ton und Sand und Nichtbestimmtes)	88,04	90,35	92,17	92,17	74,70	75,38	87,84	87,63
Zusammen	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
*) Entspr. kohlens. Kalk	—	—	—	—	16,65	16,57	—	—

IV. Nährstoffbestimmungen des Feinbodens einiger
Lehmböden der vorstehenden Tabellen.

Reihe III.

Bestandteile	17	18	19	20	21	22	23	24
	Bl. Ratzeburg Harnsdorf	Bl. Ratzeburg Behlendorf	Bl. Ratzeburg Behlendorf	Bl. Mölln Grethenberge	Bl. Mölln Grethenberge	Bl. Mölln Grethenberge	Bl. Mölln Lankau	Bl. Mölln Lankau
1. Auszug mit konzentrierter, kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung:	Untergrund 20 dem	Ackerkrume	Untergrund 8 dem	Ackerkrume	Untergrund 4-5 dem 20 dem		Ackerkrume	Untergrund 5 dem
Tonerde	1,70	1,96	2,91	1,53	2,44	1,92	2,28	3,69
Eisenoxyd	2,70	2,67	2,61	1,33	2,53	2,08	2,02	3,02
Kalkerde	8,96	0,28	0,25	0,16	0,18	12,07	0,30	0,18
Magnesia	0,59	0,52	0,55	0,25	0,44	0,56	0,42	0,67
Kali	0,37	0,36	0,34	0,14	0,23	0,42	0,17	0,44
Natron	0,22	0,19	0,21	0,04	0,05	0,05	0,12	0,06
Kieselsäure	—	—	—	—	—	—	—	—
Schwefelsäure	Spur	Spur	Spur	Spur	—	—	Spur	Spur
Phosphorsäure	0,10	0,07	0,05	0,05	0,03	0,10	0,04	0,05
2. Einzelbestimmungen:								
Kohlensäure (nach FINKENER*)	6,26	Spur	Spur	Spur	Spur	8,92	Spur	Spur
Humus (nach KNOP)	Spur	2,64	1,82	1,54	0,03	Spur	2,62	0,31
Stickstoff (nach KJELDAHL)	0,03	0,12	0,15	0,09	0,04	0,03	0,12	0,05
Hygroskop. Wasser bei 105° C	1,29	1,53	1,69	0,59	1,38	1,01	1,37	1,83
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskopisch. Wasser und Humus	1,91	1,84	1,90	1,50	2,84	2,15	2,41	2,14
In Salzsäure Unlösliches (Ton und Sand und Nichtbestimmtes)	75,87	87,82	87,52	92,78	90,01	70,69	88,13	87,56
Zusammen	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
*) Entspr. kohlens. Kalk	14,23	—	—	—	—	21,87	—	—

IV. Nährstoffbestimmungen des Feinbodens einiger
Lehmböden der vorstehenden Tabellen.

Reihe III.

Bestandteile	25	26	29	32	35	36	38
	Bl. Mölln Lankau	Bl. Mölln Behlendorfer Wald	Bl. Mölln Südl. Schmitlau	Bl. Mölln Südöstlich Schmitlau	Bl. Mölln Ziegeholz	Bl. Mölln Südrand	Bl. Mölln Südrand
1. Auszug mit konzentrierter, kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.	Untergrund 15 dem	Waldkrume	Ackerkrume	Ackerkrume	Ackerkrume	Ackerkrume	Untergrund 20 dem
Tonerde	2,20	2,25	2,28	—	1,38	1,33	1,61
Eisenoxvd	2,34	1,97	1,86	—	1,20	1,20	1,70
Kalkerde	6,86	0,06	0,50	—	0,52	0,14	5,33
Magnesia	0,76	0,41	0,42	—	0,93	0,19	0,45
Kali	0,64	0,27	0,23	—	0,71	0,12	0,28
Natron	0,07	0,04	0,04	—	0,17	0,07	0,11
Kieselsäure	—	—	—	—	—	—	—
Schwefelsäure	Spur	Spur	Spur	—	Spur	Spur	Spur
Phosphorsäure	0,09	0,05	0,07	—	0,06	0,03	0,06
2. Einzelbestimmungen:							
Kohlensäure nach FINKENER*)	5,97	Spur	0,15	—	Spur	Spur	3,85
Humus (nach KNOP)	0,33	1,04	1,43	1,43	0,06	2,69	Spur
Stickstoff (nach KJELDAHL)	0,03	0,04	0,06	0,08	0,04	0,08	Spur
Hygroskopisches Wasser bei 105° C.	1,39	1,0	1,23	—	4,12	0,95	0,88
Glühverlust ausschließlich Kohlensäure, hygroskopisches Wasser und Humus	3,09	1,64	3,30	—	3,81	0,78	1,21
In Salzsäure Unlösliches (Ton- und Sand und Nichtbestimmtes)	76,23	91,17	88,37	—	86,10	92,42	84,52
Zusammen	100,00	100,00	100,00	—	100,00	100,00	100,00
*) Entspr. kohlensaurem Kalk	13,57	—	0,34	—	—	—	8,75

Das geologische Zeichen „ σm “ und die zugehörige Farbensignatur bezeichnen auf der Karte alle Flächen, deren Ackerboden aus dem Geschiebemergel durch Verwitterung hervorgegangen ist; im einzelnen können diese Böden unter sich jedoch noch ziemlich verschieden sein, da der Geschiebemergel in seiner Zusammensetzung nicht immer von gleicher Beschaffenheit ist, und auch die Verwitterung, je nach den örtlichen Verhältnissen — Neigung der Oberfläche und dergl. — mit ihrer Wirkung verschieden tief hinabreicht. Ferner kommt auch die Ausbildung einer humosen Oberkrume, des „Mutterbodens“ durch natürliche Verhältnisse und die Kultur für die Bewertung dieser, wie der übrigen Böden in Betracht. Auch diese Verschiedenheiten der Lehmböden sind aus der Karte noch bis zu einem gewissem Grade aus den roten Einschreibungen zu entnehmen, welche die genauere Beschaffenheit des Bodens und seines Untergrundes in Abkürzungen — Buchstaben und Zahlen angeben. Die Buchstaben bezeichnen die Bodenarten, die Zahlen deren „Mächtigkeit“ (Dicke) in Dezimetern angeben.

So bedeutet z. Beispiel:

$$\frac{\text{LS-SL3-4}}{\text{L7-13}} = \begin{array}{l} \text{„Lehmiger Sand bis sandiger Lehm 3-4 dcm, darunter} \\ \text{Lehm 7-13 dcm, darunter Mergel,“} \end{array}$$

M

einen milden Lehmboden, der bis zu 3 oder 4 Dezimeter Tiefe durch Verwitterung aufgelockert ist. Das Profil gibt ferner an, daß in etwa 13 Dezimeter = 1,3 m Tiefe der noch frische unverwitterte Mergel beginnt. Eine Einschreibung wie die folgende:

$$\frac{\text{L8-10}}{\text{M}} = \text{„Lehm 8 bis 10 Dezimeter, darunter Mergel“}$$

bezeichnet einen mittelschweren Lehmboden, ohne sandige Verwitterungsrinde, in höchstens 1 m Tiefe mit noch unverwittertem Mergel. Die Einschreibung:

$$\frac{\text{T 12-14}}{\text{TM}} = \text{„Toniger Lehm 12-14 Dezimeter, darunter toniger Mergel,“}$$

entspricht einem sehr schweren Lehmboden mit mehr als normalem Tongehalt, der in 12 bis 14 Dezimeter Tiefe in tonigen Mergel übergeht. Solche Böden finden sich namentlich innerhalb der mit „ σm “ = „Tonige Ausbildung des Geschiebe-

mergels“ bezeichneten Flächen; sie bilden den Übergang von den Lehmböden zu den Tonböden. Im Gebiete dieser Kartenlieferung, namentlich in deren nördlichem Teil, der Umgegend Lübecks, überwiegen ziemlich schwere Lehmböden, während die leichteren, sandig-lehmigen Böden sehr zurücktreten. Die Lehmböden des Geschiebemergels dienen dem Anbau von Klee, Roggen, Hafer, Futterrüben und Kartoffeln, seltener von Weizen und Gerste.

Der Tonboden.

In unserem Gebiete ist diese Bodenart hauptsächlich durch die geologischen Bildungen „Beckenton *san*“ und „Schlick *st*“ vertreten, in geringerem Maße auf Blatt Pötrau auch durch den altdiluvialen Lauenburger Ton und den Ton des Unter-eocäns. Der Tonboden entsteht durch ähnliche Verwitterungsvorgänge aus dem Tonmergel, wie der Lehmboden aus dem Geschiebemergel. Im Volksmunde wird diese Bodenart wohl auch vielfach als „Lehm“ bezeichnet, doch ist der Tonboden von diesem seiner Entstehung nach als Schlammgebilde und infolgedessen auch in seinen Eigenschaften erheblich verschieden, namentlich ist er meistens steinfrei und von ebener Oberfläche, Eigenschaften, die seine Bestellung erleichtern. Weitere Vorzüge des Tonbodens bestehen darin, daß er die für die Pflanzen erforderlichen Nährstoffe in noch feinerer Verteilung enthält, als die Lehmböden, sowie auch in der hohen Aufnahmefähigkeit für Wasser und die Stickstoffverbindungen des Düngers. Diese hohe Aufnahmefähigkeit für Wasser hat aber auch ihre großen Nachteile.

Die Tabellen V und X enthalten die Ergebnisse der Schlämmanalysen von Tonböden aus dem Gebiete der Lieferung 200. Aus diesen ist ersichtlich, daß die Tonböden fast ausschließlich aus Bestandteilen von unter 0,5 mm Korngröße zusammengesetzt sind, unter denen wieder die allerfeinsten unter 0,05 mm bis über 90 % ausmachen, Ganz überwiegend sind es Tonerdesilikat-Mineralien, die ursprünglich durch Verwitterung insbesondere aus dem Feldspat und Glimmer der Eruptivgesteine hervorgegangen sind, zum geringeren Teil auch feiner Quarzsand, der wohl in keinem Tonboden fehlt. Diese mineralische Zusammen-

setzung, in Verbindung mit der außerordentlichen Feinheit der Bestandteile bedingt denn auch einen großen Reichtum an verwendbarem Nährstoffkapital in den Tonböden, wie er in den Analysen der Tabelle VI und VIa zum Ausdruck kommt. So enthält der Salzsäureauszug dieser Böden im Mittel:

an Kali	in der Ackerkrume	0,45 %	im Untergrunde	1,65 %
„ Phosphorsäure	„ „	0,11 %	„ „	0,3 %
„ Kalkerde	„ „	0,40 %	„ „	5,02 %

Die Tonböden der verschiedensten Art und Entstehung überrreffen somit die Lehmböden des Geschiebemergels an nutzbarem Nährstoffgehalt um ein Bedeutendes.

Die starke Absorptionsfähigkeit der Tonböden spricht sich darin aus, daß diese nach Tabelle VI und S. 21 u. 22 beim Erhitzen des Feinbodens auf 105° durchschnittlich 5,29 % hygroskopisches Wasser abgeben und daß in einem Falle von einer Probe des Untereocän-Tones (auf Blatt Pötrau vergl. S. 20) bei dem KNOP'schen Versuch¹⁾ von 100 g Feinboden 113,2 ccm Stickstoff aufgenommen wurden.

Auch der Tonboden ist, je nach seiner Verwitterung und Vermischung mit Sand noch recht verschieden; hierüber geben wieder die roten agronomischen Einschreibungen Aufschluß, so bedeutet:

$$\frac{T5-10}{KT} = \text{Ton 5 bis 10 Dezimeter, darunter kalkiger Ton,}$$

einem normalen, ziemlich fetten Tonboden, der bis zur Tiefe von 0,5 bis 1 m verwittert ist, darunter aber in unverwitterten, kalkigen Ton (Tonmergel), übergeht.

Dagegen bezeichnet:

$$\frac{©T13-20}{KST} = \text{Feinsandiger Ton, 13-20 Dezimeter, darunter kalkiger, feinsandiger Ton,}$$

einen milden, nicht sehr fetten Tonboden, der bis 1,30 m oder bis über 2 m Tiefe durch Verwitterung entkalkt ist.

Ferner ist der Wert des Tonbodens noch recht verschieden, je nachdem sein Untergrund gleichfalls aus undurchlässigem

¹⁾ Vom Feinboden werden 5 g mit 110 ccm Salmiaklösung nach der Vorschrift von KNOP behandelt. Die Absorptionsgröße ist angegeben durch die Menge Stickstoff, welche 100 g Feinboden in Form von Ammoniak bei je 0° C und 760 mm Barometerstand aufnehmen.

V. Körnung einer Reihe von Tonböden aus dem Gebiete der Lieferung 200.

Analytiker: 1—4 K. MUENK und B. REINHOLD, 5—7 K. MUENK.

Nr.	Entnahme- stelle	Tiefe der Ent- nahme cm	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Zusammen	100 g Feinboden nehmen von Stückstoff auf cem nach Knopf	Kalk- bestimmung nach SCHEIBLER (Mittel aus zwei Bestimmungen)
				2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	Staub 0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm			
1	Ziegelei Facken- burg (0 a b)	15	0,0	10,8					89,2		100,0		14,6 %
				0,0	0,4	1,2	2,4	6,8	26,8	62,4			
2	Ziegelei Bunte- kuh (0 a b)	Acker- krume	0,7	21,6					77,7		100,0	67,5	0,0 %
				0,4	0,8	4,0	5,2	11,2	25,2	52,5			
3	„	5	0,0	4,0					96,0		100,0		Spuren
				0,0	0,0	0,4	0,8	2,8	20,0	76,0			
4	„	18	0,0	3,2					96,8		100,0		14,4 %
				0,0	0,0	0,1	0,3	2,8	18,0	78,8			
5	Ziegelei Legan (0 a b)	0—2	0,0	23,2					76,8		100,0	76,6	
				0,0	0,4	2,0	4,8	16,0	30,8	46,0			
6	„	15	0,0	11,1					88,9		100,0		8,6 % *)
				0,0	0,0	0,3	2,0	8,8	42,0	46,9			
7	„	25	0,0	31,6					68,4		100,0		14,7 % **)
				0,0	0,0	0,4	7,2	24,0	24,4	44,0			
Mittelwert von 1—7			0,1	0,0	0,2	1,2	2,9	10,3	26,7	58,8		72,0	10,4

1—7 Blatt Hamberge.

*) Tonerde 8,25 entspräche wasserhaltigem Ton: 20,91, Eisenoxyd 4,00. Mit verdünnter Schwefelsäure 1:5 im Rohr bei 220 C. und 6 stündiger Einwirkung.

***) Tonerde 7,87 entspräche wasserhaltigem Ton: 19,95, Eisenoxyd 3,76. Mit verdünnter Schwefelsäure 1:5 im Rohr bei 220 C. und 6 stündiger Einwirkung.

VI. Nährstoffbestimmung des Feinbodens derselben Reihe von Tonböden aus dem Gebiete der Lieferung 200.

Bestandteile	1	2	3	4
	Bl. Hamberge Zgl. Fackenburg	Bl. Hamberge Zgl. Buntekub	Bl. Hamberge Zgl. Buntekub	Bl. Hamberge Zgl. Legan
1. Auszug mit konzentrierter, kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.	Untergrund 15 dem tief	Ackerkrume	Tieferer Untergrund 18 dem	Ackerkrume
Tonerde	3,57	3,81	5,16	3,63
Eisenoxyd	3,67	4,06	4,70	3,26
Kalkerde	8,88	0,28	9,82	0,53
Magnesia	1,02	0,80	1,26	0,32
Kali	0,52	0,44	0,86	0,47
Natron	0,13	0,09	0,39	0,17
Kieselsäure	—	—	—	—
Schwefelsäure	Spur	Spur	Spur	Spur
Phosphorsäure	0,13	0,08	0,18	0,14
2. Einzelbestimmungen				
Kohlensäure (nach FINKENER)	6,87	Spur	6,82	Spur
Humus (nach KNOP)	Spur	1,72	Spur	1,46
Stickstoff (nach KJELDAHL)	Spur	0,12	Spur	0,16
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels.	2,59	2,14	3,65	1,94
Glühverlust, ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser und Humus	3,34	3,02	4,88	3,64
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nichtbestimmtes)	69,28	83,44	62,78	84,28
Zusammen	100,0	100,0	100,0	100,0

Via. Körnung und chemische Beschaffenheit einiger seltenerer Tonböden der Gegend von Pötrau und Lauenburg (Elbe).

Analytiker: 1 R. LOEBE, 2 R. GANS.

Nr.	Entnahmestelle	Tiefe der Entnahme	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Zusammen	100 g Feinboden nehmen von Stickstoff auf ccm nach KNOP
				2—1mm	1—0,5mm	0,5—0,2mm	0,2—0,1mm	0,1—0,05mm	0,05—0,01mm	Feinstes unter 0,01mm		
1	Lauenburg (Elbe) Kanalbett (Lauenburger Ton)	etwa 16 m	0,1	6,0					98,9		100,0	—
				0,0	0,0	0,8	1,2	4,0	13,2	80,7		
2	Sohle der Basedowschen Ziegeleigrube (Lauenburger Ton)	etwa 16—20 m	0,0	4,1					95,9		100,0	—
				0,0	0,0	0,4	0,5	3,2	10,4	85,5		
Mittelwert:			0,0	0,0	0,0	0,6	0,8	3,4	3,4	83,1	—	—

1 und 2 Blatt Lauenburg.

Chemische Analyse von Probe 1.

a) Tonbestimmung.

Aufschließung der bei 110° C. getrockneten tonhaltigen Teile mit verdünnter Schwefelsäure 1:5 im Rohr bei 220° C. und sechsständiger Einwirkung.

Bestandteile	In Hundertteilen des Feinbodens
Tonerde*)	15,29
Eisenoxyd	5,33
Zusammen	20,62

*) Entsprache wasserhaltigem Ton: 88,82.

b) Kalkbestimmung (nach SCHEBLER).

Kohlensaurer Kalk im Feinboden (unter 2mm): 6,8 %.

Tonboden des Untereocäntones (Blatt Pötrau).

Analytiker: F. v. HAGEN.

Nr.	Entnahmestelle	Tiefe der Entnahme dm	Geolog. Bezeichnung	Bodenart	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Zusammen
						2—1mm	1—0,5mm	0,5—0,2mm	0,2—0,1mm	0,1—0,05mm	0,05—0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
3	Tief. Draingraben bei Melusinental	10	eu 8	Eocänton (Untergrund)	0,0	14,8					85,2		100,0
						0,0	0,0	0,0	0,0	14,8	32,8	52,4	

b) Aufnahmefähigkeit der Ackerkrume für Stickstoff (nach KNOP).

100 g Feinboden (unter 2mm) nehmen 113,2 ccm Stickstoff auf.

II. Chemische Analyse von Probe 3

a) Tonbestimmung.

Aufschließung des Feinbodens mit verdünnter Schwefelsäure (1:5)
im Rohr bei 220° C. und sechsständiger Einwirkung.

Bestandteile	In Hundertteilen des Feinbodens
Tonerde *)	11,73
Eisenoxyd	5,41
zusammen	17,14
*) Entsprache wasserhaltigem Ton	29,67

II. Chemische Analyse.

a) Gesamtanalyse des Feinbodens von Probe 3.

Bestandteile	In Prozenten
1. Aufschließung	
a) mit Kalium-Natriumkarbonat:	
Kieselsäure	63,03
Tonerde	13,85
Eisenoxyd	5,90
Kalkerde	1,07
Magnesia	1,65
b) mit Flußsäure:	
Kali	2,57
Natron	0,90
2. Einzelbestimmungen.	
Schwefelsäure	0,71
Phosphorsäure (nach FINKENER)	0,11
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	Spuren
Humus (nach KNOP)	Spuren
Stickstoff (nach KJELDAHL)	0,01
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels.	6,13
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	4,46
zusammen	100,39

Chemische Analyse
von Lauenburger Ton (Lauenburg a. d. Elbe)

SiO ₂ =	63,13
Al O ₃ =	15,62
Fe ₂ O ₃ =	6,72
Ca O =	0,32
Mg O =	1,29
K ₂ O =	2,77
Na ₂ O =	0,68
S O ₃ =	0,13
P ₂ O ₅ =	0,11
Glühverlust=	9,43
	100,15
Wasser bei 100°=	4,40

Ton, oder aus durchlässigem Sand besteht. In letzterem Falle neigt er zuweilen zum Austrocknen. Solche Böden, in der geologischen Ausdrucksweise $\frac{\partial a b}{\partial a s}$ = Beckenton über Beckensand“, werden in den roten, agronomischen Einschreibungen etwa folgendermaßen dargestellt:

$\frac{T 9 - 10}{K T 6 - 8} =$ Ton 9—10 Decimeter, darunter kalkiger Ton 6--8 Decimeter, darunter schwachkiesiger Sand.
G S

Dagegen ist ein Austrocknen des Tones nicht zu fürchten, wenn der unterlagernde Sand wasserführend ist, wie es zum Beispiel folgende Einschreibung ausdrückt:

$\frac{T 10}{K T 5 - 6} =$ Ton 10 Dezimeter, darunter kalkiger Ton, 5--6 Dezimeter, darunter wasserführender Sand.
W S

Der im Untergrund des Tonbodens auftretende Tonmergel ist ein sehr wichtiges Meliorationsmittel für leichtere Sandböden, wozu er sich nicht nur infolge seines Gehaltes an Kalk und anderen Pflanzennährstoffen besonders eignet, sondern auch wegen der darin vorhandenen tonigen Teile, welche die Bündigkeit der leichten Böden erhöhen.

Die Tonböden dienen in dieser Gegend dem Anbau von Klee, Weizen, Gerste, Futterrüben, Hafer und Roggen, seltener

von Kartoffeln. Die kleinen Flächen Schlicktonboden in den Flußniederungen sind Wiesenland.

Die Tone haben ferner eine große technische Bedeutung als Rohmaterial der Ziegelindustrie, die sowohl in der Umgegend Lübecks, wie auch im südlichen Teile des Kartengebiets lebhaft betrieben wird. Die Krüzener Ziegelei auf Blatt Pötrau verarbeitet ebenso wie die Ziegeleien bei Lauenburg und Buchhorst den Lauenburger Ton, der zur Magerung mit den kalkfreien interglazialen Sanden aus dem Hangenden vermischt wird; die Lübecker Ziegeleien dagegen den oberen Beckenton in Vermengung mit dem ihn unterlagernden Beckensand. Derselbe Beckenton diente auch im Mittelalter und der Renaissancezeit als Ziegelmateriale für die klassischen Backsteinbauten Lübecks, den Dom, die Marienkirche, Petri- und Jacobikirche, das Rathaus und zahlreiche Privathäuser. Nach P. FRIEDRICH¹⁾ war die Lübeckische Ziegelindustrie schon im Mittelalter hoch entwickelt und lieferte, zwar mit sehr einfachen Mitteln, aber bei größter Sorgfalt der Herstellung, vorzügliche, in Bezug auf Dauerhaftigkeit und Schönheit bewundernswerte Erzeugnisse, erreichte dann ihren Höhepunkt unter Statius von Düren²⁾ in der Mitte des 16. Jahrhunderts, dessen Ruf als Meister in der Herstellung von Ziegeln und Terrakottenornamenten weit über die Grenzen seiner Heimat hinausging. Die besonderen Vorzüge der älteren Ziegelindustrie, welche die Güte ihrer Erzeugnisse gewährleisteten, waren: (vergl. P. FRIEDRICH.)

1. Mehrfache Durchwinterung des Tones — bis zu 6- und 7-malige (!) — und wiederholtes Umwenden desselben vor der Verwendung.
2. Ausschließliche Verarbeitung der oberen, verlehnten und ausgelaugten Schichten.

¹⁾ P. FRIEDRICH, Blütezeit und Niedergang unserer Ziegelindustrie usw. Lübeck, Verlag von Edmund Schmersahl Nachf. 1897. — Wir führen diese kleine Schrift an, ohne zu den kritischen Ausführungen des Autors Stellung zu nehmen, deren Beurteilung wir Sachverständigen überlassen müssen. Ferner

ders.: Brennversuche mit Lübeckischen Ziegeltonen, Lübeckische Blätter Jahrg. 1899 S. 660 und 1900 No. 53.

²⁾ W. BREHMER, Statius von Düren, Mitt. d. Ver. f. Lüb. Geschichte u. Altertumskunde 1889.

3. Sorgfältige Entfernung der Kalkkonkretionen und
4. Verwendung von Holz als Brennmaterial.

Die Erzeugnisse der auf Massenherstellung gerichteten neueren Industrie — gemeint ist vom Autor diejenige Ende des vorigen Jahrhunderts — erreichen nun nach FRIEDRICH die Güte der Ziegel des Mittelalters und der Renaissance nicht, ja sie stehen — oder standen zeitweilig — trotz der bedeutender Vervollkommnung der technischen Hilfsmittel bei der Herstellung beträchtlich hinter jenen zurück. Die Gründe hierfür sollen liegen:

1. In der Verarbeitung auch der tieferen, unverwitterten Schichten, welche Kalk und lösliche Salze enthalten.
2. Der fehlenden oder nur einmaligen Durchwinterung des Tones.
3. Der ungenügenden Entfernung der Kalkkonkretionen.
4. Dem Brennen der Ziegel mit schwefelhaltiger Steinkohle.

Die beim Verbrennen der Steinkohle entstehende schweflige Säure bildet mit Kalk und Alkalisalzen des unverwitterten Tones lösliche Sulfate, die dann das Ausblühen der Ziegel an feuchter Luft und in Verbindung mit dem Löschen der Kalkkonkretionen deren raschen Zerfall herbeiführen.

Der Obere Beckenton, das am häufigsten verwendete Ziegelmaterial der Lübecker Gegend, enthält im unverwitterten Zustand 9% Kalk und darüber (vgl. die Analyse Tab. VI), in der Ackerkrume dagegen nur 0,2—0,5%, der Gehalt an Magnesia und Alkalien, die mit den schwefelhaltigen Verbrennungsgasen der Kohle lösliche Sulfate bilden könnten, ist gleichfalls in den oberen, verwitterten Partien viel geringer als im Untergrunde so daß der Vorzug der ersteren für die Herstellung der Ziegel einleuchtet, bzw. bei etwaiger Verwendung der tieferen Schichten eine Durchwinterung nützlich erscheint. Schwefelsaure Salze enthält der Beckenton nur in so geringen Spuren, daß diese keine nachteilige Wirkung ausüben können.

Der Lauenburger Ton auf Blatt Pötrau, der wohl ausschließlich in unverwittertem Zustande verziegelt wird, enthält

etwas schwefelsaure Salze (vergl. die Analyse S. 64); nach F. SCHUCHT kommen auch zuweilen Gipskrystalle darin vor, ebenso sind Kalk und Alkalien vorhanden, so daß ein Durchwintern vor der Verarbeitung auch bei dieser Bodenart vorteilhaft sein dürfte.

Der Sandboden.

Diese Bodenart kommt hauptsächlich in zwei Ausbildungen, Beckensand und Talsand vor, außerdem finden sich auf Blatt Lübeck und Blatt Pötrau größere Geschiebesandflächen und Dünensand.

Der Sand enthält zwar im allgemeinen viel weniger grobe Bestandteile als der Lehm, wie dies aus den Zahlenwerten der Tabelle VII ersichtlich ist; aber gerade der geringe Gehalt an staubfeinen Bestandteilen, die in den Sandböden kaum 10 % ausmachen (vergl. Tabelle VIII), bedingt ihren verhältnismäßig geringeren Wert. Da unter den Mineralien die Quarzkörner überwiegen, die keine Pflanzennährstoffe liefern, so sind die Sandböden durchweg ärmer an Nährsalzen als die Lehm- und Tonböden, wie dies aus den in Tabelle VIII vereinigten chemischen Analysen der Böden von Tabelle VII erhellt. Danach ist in den Sanden

der Gehalt an Kali	im Mittel . . .	0,08 %	des Feinbodens
„ „ „ Phosphorsäure	„ „ . . .	0,05 %	„ „
„ „ „ Kalkerde in der Ackerkrume	0,16 %	„	„
„ „ „ „ im Untergrunde	. . .	1,65 %	„ „

Das geringere Absorptionsvermögen der Sandböden ergibt sich aus den Stickstoffbestimmungen nach KJELDAHL in deren Ackerkrume von durchschnittlich nur 0,09 %. Beim Erwärmen auf 105° C. geben sie im Mittel nur 0,64 an hygroskopisch gebundenem Wasser ab; die Sandböden neigen daher mehr als andere Bodenarten zum Austrocknen.

VII. Körnung einer Reihe von Sandböden aus dem Gebiete der Lieferung 200 und benachbarter Blätter.

Analytiker: 1—2 K. MUENK, 3—5 R. LOEBE, 6—9 R. WACHE und R. LOEBE.

Nr.	Entnahme-stelle	Tiefe der Entnahme dem	Kies (Grand) über 2 mm	Sand					Tonhaltige Teile		Zusammen	(100 g. Feinboden nehmen von Siebstaub auf dem nach Knopf)	Kalkbestimmung nach SCHEIBLER (Mittel aus zwei Bestimmungen)
				2—1mm	1—0,5mm	0,5—0,2mm	0,2—0,1mm	0,1—0,05mm	Staub 0,05—0,01mm	Feinstes unter 0,01mm			
1	Ziegelei Bunte-Kuh (das)	Ackerkrume	0,1	86,8					13,1		100,0	29,6	
				0,8	3,2	24,0	50,0	8,8	4,0	9,1			
2	„	18—20	0,0	90,8					9,2		100,0	0,0 %	
				0,0	0,0	0,8	58,8	31,2	4,8	4,4			
3	Siebeneichen (das)	Ackerkrume	5,6	76,0					18,4		100,0	11,2	
				4,4	16,0	26,8	18,8	10,0	9,2	9,2			
4	„	10	0,4	91,6					8,0		100,0		
				2,4	12,8	35,2	28,0	13,2	3,6	4,4			
5	„	18—20	0,8	89,6					9,6		100,0		
				0,4	9,2	38,0	28,0	14,0	4,8	4,8			
6	Pogeez südlich vom Dorf (das)	Ackerkrume	0,8	91,2					8,0		100,0	10,8	
				1,2	6,0	26,0	42,0	16,0	3,6	4,4			
7	„	3—4	0,0	89,6					10,4		100,0		
				1,6	4,8	9,2	52,0	22,0	5,6	4,8			
8	„	10—12	0,0	90,0					10,0		100,0		
				0,2	0,6	2,0	72,0	15,2	3,2	6,8			
9	Kl. Sarau östl. der Schmiede	Ackerkrume	1,6	73,6					24,8		100,0	43,0	
				1,2	6,8	35,6	21,2	8,8	7,2	17,6			

1—2 Blatt Hamberge, 3—5 Blatt Siebeneichen, 6—11 Blatt Ratzeburg.

VII. Körnung einer Reihe von Sandböden aus dem Gebiete der
Lieferung 200 und benachbarter Blätter.

10–14 R. WACHE und R. LOEBE, 15 und 16 R. LOEBE.

Nr.	Ent- nahme- stelle	Tiefe der Ent- nahme dem	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Zusammen	100 g Feinboden nehmen von Stückstoff auf cm nach Knop	Kalk- bestimmung nach SCHEIBLER (Mittel aus zwei Bestimmungen)
				2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	Staub 0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm			
10	Kl. Sarau östl. der Schmiede (∂ s)	Unter- grund 10—11	—	96,6					3,4		100,0		
				0,4	8,4	63,2	24,0	0,6	0,4	3,0			
11	"	Tieferer Unter- grund	0,4	14,8					84,8		100,0		
				0,4	0,4	4,0	4,8	5,2	20,0	64,8			
12	Südl. Mölln Chausseen. Alt-Mölln	Acker- krume	8,0	84,8					7,2		100,0	17,1	
				11,2	31,2	33,6	5,2	3,6	2,4	4,8			
13	(∂ s) "	15	19,4	77,5					3,1		100,0		
				8,5	27,8	32,3	7,6	1,3	0,9	2,2			
14	"	25	14,0	82,8					3,2		100,0		
				4,0	23,2	42,0	12,4	1,2	0,6	2,6			
15	(∂ s) Heide w. Wendisch- Lieps	Acker- krume	0,8	81,6					17,6		100,0	20,7	
				4,0	27,0	34,0	10,8	10,8	8,0	4,6			
16	(∂ s) "	3—4	1,2	95,6					3,2		100,		
				1,6	18,0	54,4	20,0	1,6	0,4	2,8			

10–11 Blatt Ratzeburg, 12–14 Blatt Mölln i. L., 15–16 Blatt Gresse.

Humus- und Stickstoffbestimmungen von 2 Sandböden auf Blatt Curau.

Analytiker: A. BÖHM.

Entnahmestelle	Humusbestimmung nach KNOP	Stickstoffbestimmung nach KJELDAHL
Dissau	1,78 %	0,10 %
Mergelgrube Dackendorf	2,74 %	0,18 %

VIII. Nährstoffbestimmung des Feinbodens derselben Reihe von Sandböden aus dem Gebiete der Lieferung 200 und benachbarter Blätter.

Bestandteile	3	5	6	9	12	13	14	15	15 a
	Bl. Siebeneichen Dorf Siebeneichen	Bl. Siebeneichen Dorf Siebeneichen	Bl. Ratzeburg Pogez	Bl. Ratzeburg Kl. Sarau	Bl. Mölln Alt-Mölln	Bl. Mölln Alt-Mölln	Bl. Mölln Alt-Mölln	Bl. Gresse Wendisch Lieps	Bl. Gresse Wendisch Lieps
1. Auszug mit konzentrierter, kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.	Ackerkrume	Untergrund 18—20 cm tief	Ackerkrume	Ackerkrume	Ackerkrume	15 cm tief	25 cm tief	Ackerkrume	Untergrund 8-4 cm
Tonerde	3,5	0,53	0,52	0,49	0,77	0,36	0,25	0,13	0,52
Eisenoxyd	2,49	0,72	0,52	1,25	1,49	0,59	0,52	0,36	1,12
Kalkerde	0,05	0,11	0,03	0,24	0,33	3,91	0,93	0,04	0,04
Magnesia	0,04	0,06	0,24	0,21	0,17	0,13	0,12	0,01	0,04
Kali	0,04	0,07	0,08	0,15	0,08	0,07	0,06	0,03	0,05
Natron	0,06	0,05	0,30	0,06	0,51	0,03	0,04	0,03	0,04
Kieselsäure	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Schwefelsäure	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur
Phosphorsäure	0,03	0,10	0,04	0,05	0,08	0,04	0,04	0,03	0,05
2. Einzelbestimmungen:									
Kohlensäure (nach FINKENER*)	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	1,90	0,25	Spur	Spur
Humus (nach KNOP)	2,34	Spur	1,30	1,48	1,60	Spur	Spur	7,44	Spur
Stickstoff (nach KJELDAHL)	0,17	0,04	0,06	0,07	0,07	0,01	Spur	0,19	Spur
Hygroskop. Wasser bei 105° C	0,58	0,32	0,50	0,93	0,55	0,12	0,20	1,27	0,11
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskopisch. Wasser und Humus	0,75	0,55	0,76	0,80	0,95	1,29	0,70	1,73	0,51
In Salzsäure Unlösliches (Ton und Sand und Nichtbestimmtes)	90,40	97,45	95,65	94,27	93,40	91,55	96,73	88,74	97,52
Zusammen	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
*) Entspr. Menge von kohlensaurem Kalk	—	—	—	—	—	4,81	0,57	—	—

Die Böden des Beckensandes sind örtlich sehr verschieden. Gewöhnlich ist der Sand mittelkörnig bis feinkörnig und da er vom Wasser meist stark ausgewaschen ist, arm an Nährsalzen. Diese Böden, welche namentlich auf Blatt Hamberge (bei Kl. Wesenberg, Kol. Moorgarten und Reecke) aber auch auf Blatt Lübeck (Palingener Heide und südlich davon) große Flächen einnehmen, gehören zu den leichtesten und minderwertigsten des ganzen Gebietes, so daß sie teilweise mit Buschwald und Kiefernwald bestanden, oder gar noch völlig unkultiviert und mit Haide bewachsen sind. Hier wäre die Anwendung der „Gründüngung“ mit Lupinen und Serradella nach tiefem Umpflügen sehr angebracht; auch eine Mergelung der Felder mit dem zuweilen — z. B. bei der Kolonie Moorgarten — dicht unter dem Beckensand lagernden Geschiebemergel würde eine vorteilhafte Wirkung haben. Bisweilen wird jedoch der Beckensand sehr feinkörnig und ist dann meist auch mit feinen, tonigen Bestandteilen gemischt, so daß er dadurch eine beträchtliche Bündigkeit erreicht und seine Aufnahmefähigkeit für Stickstoff und Feuchtigkeit sich bedeutend steigert. Solche Böden, die natürlich viel wertvoller sind als der gewöhnliche Sandboden, finden sich W. und N. von Ober-Büssau und bei Niendorf (Blatt Hamberge) und werden durch folgende agronomische Einschreibungen bezeichnet:

S—S 20 = Sand bis Feinsand, 20 Dezimeter, oder
 $\frac{\text{H}\ddot{\text{S}}-\ddot{\text{H}}\text{S}}{\text{S}-\text{S}}$ 3 = Schwach humoser Sand bis schwach humoser Feinsand
 S—S 3 Dezimeter, darunter Sand bis Feinsand.

Es kann ferner der Wert des Sandbodens dadurch gesteigert sein, daß er undurchlässigen Lehmuntergrund besitzt, der das Austrocknen hindert. Eine solche Fläche — geologisch $\frac{\partial a s}{\partial m}$, $\frac{\partial a s}{\partial m}$ oder $\frac{\partial s}{\partial m}$ — wird durch die roten, agronomischen Einschreibungen etwa folgendermaßen dargestellt:

$\frac{\text{H}\ddot{\text{S}}2-3}{\text{S}3}$ = Schwach humoser Sand 2—3, Dezimeter, darunter Sand,
 L 3 Dezimeter, darunter Lehm.

Es sei noch hervorgehoben, daß der Sandboden durch eine stark humose Oberfläche sehr günstig beeinflusst wird, da der

Gehalt an humosen Stoffen die Krümelung des Bodens und seine Aufnahmefähigkeit für Wasser und Stickstoffverbindungen steigert und infolge der Schwärzung auch eine leichtere Erwärmung durch die Sonnenstrahlen bewirkt.

Eine verhärtete Ortsteinschicht ist deshalb dem Wachstum und Gedeihen der Pflanzen schädlich, weil sie die Durchlässigkeit des Sandbodens für herabsickerndes, wie aufsteigendes Wasser herabsetzt und das Tieferdringen der Wurzeln verhindert.

Im Beckensand der Lübeckischen Niederung war der Grundwasserstand nach Beobachtungen des Verfassers während der Kartenaufnahmen in dem sehr trockenen Sommer 1911 derartig, daß noch vielfach mit dem Zweimeter-Handbohrer wasserführender Sand erreicht wurde. In nassen Jahren, oder solchen mittlerer Regenmenge, dürfte der Wasserstand also noch etwas höher sein.

Im Talsand des Delvenautales auf Blatt Pötrau hat der Bau des Elbe-Trave-Kanals eine bedeutende Absenkung des Grundwasserspiegels zur Folge gehabt. Hier war der Grundwasserstand zurzeit der Kartenaufnahme 1912 fast immer tiefer als 2 m (vergl. auch unter „Moorboden“).

Über die mehr oder weniger steinige Beschaffenheit mancher Sandböden geben die Ringel und Kreuze Aufschluß, von denen die ersteren kleine Steine — bis etwa Haselnußgröße, die letzteren größere Steine bedeuten. Die größere oder geringere Häufung dieser Zeichen auf den farbigen Flächen der Karte stellt die verschiedene Dichte der natürlichen „Steinbestreuung“ der Ackerböden dar.

Der Kiesboden.

Für die Landwirtschaft hat diese Bodenart verhältnismäßig wenig Wert, da die meist sehr zahlreich darauf vorhandenen Steine die Bestellung der Äcker erschweren, dagegen hat der Kies eine umso größere technische Bedeutung wegen seiner Verwendbarkeit zur Bahnbeschotterung, zum Straßen- und Wegebau und zur Betonfabrikation.

Fast im ganzen Gebiet kommen Kieslager vor: in den Wallbergen von Blatt Hamberge, im Endmoränengebiet der Unter-

trave auf Blatt Lübeck; die reichste Ausbeute liefern aber die Talkiese des Delvenautales auf Blatt Pötrau, in denen aus einer riesigen Kiesgrube südöstlich Zweedorf ganze Eisenbahnzüge voll fortgeschafft werden.

Der Moorboden.

Hierzu gehören Torf und Moorerde. Infolge ihres hohen Grundwasserstandes, der durch die tiefe Lage dieser Böden in Flußniederungen und Bodensenken bedingt ist, dienen die moorigen Böden fast ausschließlich als Wiesen und Weideland und da man sie auch als solche infolge ihrer ohnehin nicht sehr großen Ausdehnung erhalten will, so hat das Torfstechen fast ganz aufgehört. Nur in den Mooren der weiten Delvenautalniederung auf Blatt Pötrau wird noch Torf gewonnen. Die gewöhnlichen Torfwiesen bedürfen meistens, um gute Erträge zu geben, einer ausgiebigen Düngung mit Kainit und Thomaschlacke.

Die bereits erwähnte Absenkung des Grundwasserspiegels im Delvenautal durch den Bau des Elbe-Trave-Kanals hat auf die Torfwiesen, z. B. in der Gemarkung Dalldorf, sehr günstig eingewirkt und deren Erträge an Heu in Bezug auf Güte und Menge bedeutend gesteigert.

Einen Übergang von den Moorböden zu den Tonböden bildet die merkwürdige Litorina-Mudde des Untertravegebietes. (Siehe Tabelle IX, Seite 74.)

Der Kalkboden.

Dieser kommt in unserem Gebiete nur vereinzelt und in ganz kleinen Flächen vor als „Wiesenkalk“ unter Moorerde und Torf. Wiesenkalk ist ein wertvolles Düngemittel wenigstens nach genügender Durchwinterung und kann zur Kalkung der nahe gelegenen Wiesen und Äcker verwendet werden; dieser Anwendung dürften aber leider, infolge seiner geringen Verbreitung, enge Grenzen gesetzt sein.

IX. Körnung einiger Proben von Litorina-Mudde aus der Gegend von Travemünde.

Analytiker: A. BÖHM.

Nr.	Entnahme-stelle	Tiefe der Entnahme in Metern	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Zusammen	Kalkbestimmung nach SCHEIBLER (Mittel aus 2 Bestimmungen)
				2—1mm	1—0,5mm	0,5—0,2mm	0,2—0,1mm	0,1—0,05mm	Staub 0,05—0,01mm	Feinstes unter 0,01mm		
1	Bohrung Travemünde Ferienkolonie	19—22 m	0,0	26,8					73,2		100,0	22,9
				0,0	0,0	0,4	7,6	18,8	36,0	37,2		
2	Bohrung Holzmann am Priwall	30—31 m	0,0	30,0					70,0		100,0	8,0
				0,4	0,8	2,0	12,0	14,8	38,8	31,2		
3	"	36—37 m	0,0	3,6					96,4		100,0	15,3
				0,0	0,2	0,6	0,8	2,0	32,4	64,0		
Mittelwerte:			0,0	0,1	0,3	1,0	6,8	11,8	35,7	44,1		15,4

Chemische Untersuchung

einer Probe von Litorina-Mudde. Fundort: Untertrave.

Analytiker: A. BÖHM.

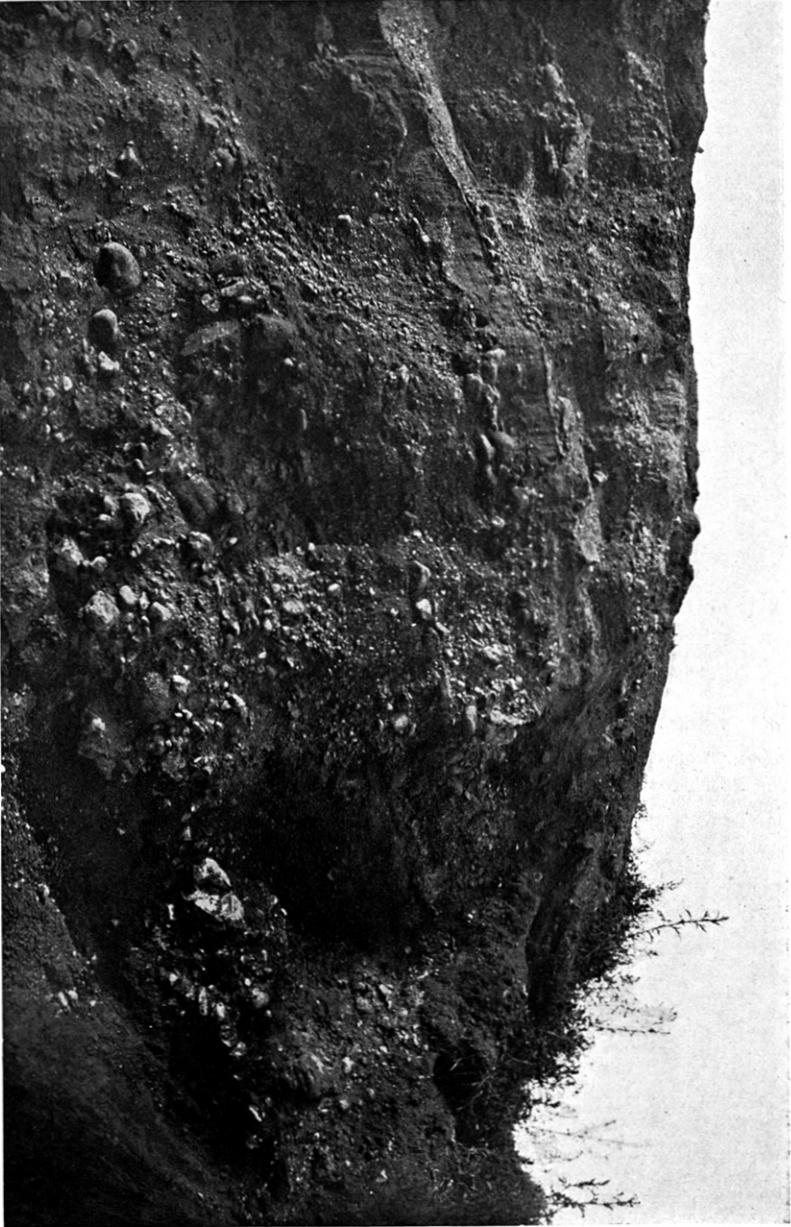
1. Auszug des Feinbodens mit konzentrierter kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung:	2. Einzelbestimmungen.
Tonerde 1,55	Kohlensäure (nach FINKNER) . . . 2,26
Eisenoxyd 1,78	Humus (nach KNOP) 5,44
Kalkerde 3,91	Stickstoff (nach KJELDAHL) . . . 0,23
Magnesia 0,95	Hygroskop. Wasser bei 105° Cels. . 3,26
Kali 0,39	Glühverlust, ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff 3,91
Natron 0,54	In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und nicht Bestimmtes) . . 70,73
Kieselsäure 4,99	
Schwefelsäure Spuren*)	
Phosphorsäure 0,11	Summa 100,00

*) Bemerkung des Analytikers: Die Ursache des penetranten Geruches und der Gehalt an Schwefeleisen konnten nicht mehr festgestellt werden, da beide wohl durch Oxydation zerstört worden sind. Das Schwefeleisen kann übrigens, wie aus dem geringen Gehalt an Schwefelsäure ersichtlich ist, nur in äußerst kleinen Mengen vorhanden gewesen sein.

Inhalts-Verzeichnis.

	Seite
I. Allgemeine Einleitung	3
II. Geologischer Teil	6
A. Orographisch-Geologischer Überblick über das Gebiet Curau— Schwartau—Travemünde	6
B. Die Geologischen Bildungen des Blattes	7
Tertiär	9
Das Diluvium	12
Das Alluvium	37
III. Bodenkundlicher Teil	43
Der Lehmboden	43
Der Tonboden	58
Der Sandboden	67
Der Kiesboden	72
Der Moorboden	73
Der Kalkboden	73

Struck phot.



Aufschluß im Endmoränenkies bei Rönnau.



Strauck phot.

[Interstadiale Süßwasserablagerung (sog. Dryaston) in der Langeschen Sandgrube bei Schlütup
das ganz dünne Band unter dem oberen Drittel und in der Mitte des Aufschlusses (vergl. Zeichnung S. 33), darunter und
darüber kreuzgeschichtete, kiesige Sande.)

Druck der Hansa-Buchdruckerei,
Berlin N. 4, Wöhlertstr. 12.