

Kart. A 140 1917. 1077

Erläuterungen
zur
Geologischen Karte

von
Preußen
und
benachbarten Bundesstaaten.

Herausgegeben
von der
Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt.

Lieferung 200.
Blatt Hamberge.

Gradabteilung 25, No. 8.

Geologisch agronomisch bearbeitet von
C. Gagel und J. Schlunck.

Erläutert von
J. Schlunck.

Hierzu 1 Übersichtskarte, 2 Tafeln Abbildungen und 5 Abbildungen
im Text.

BERLIN.

Im Vertrieb bei der **Königlichen Geologischen Landesanstalt.**
Berlin N. 4, Invalidenstraße 44.
1915.

Königl. Universitäts-Bibliothek zu Göttingen.

Geschenk

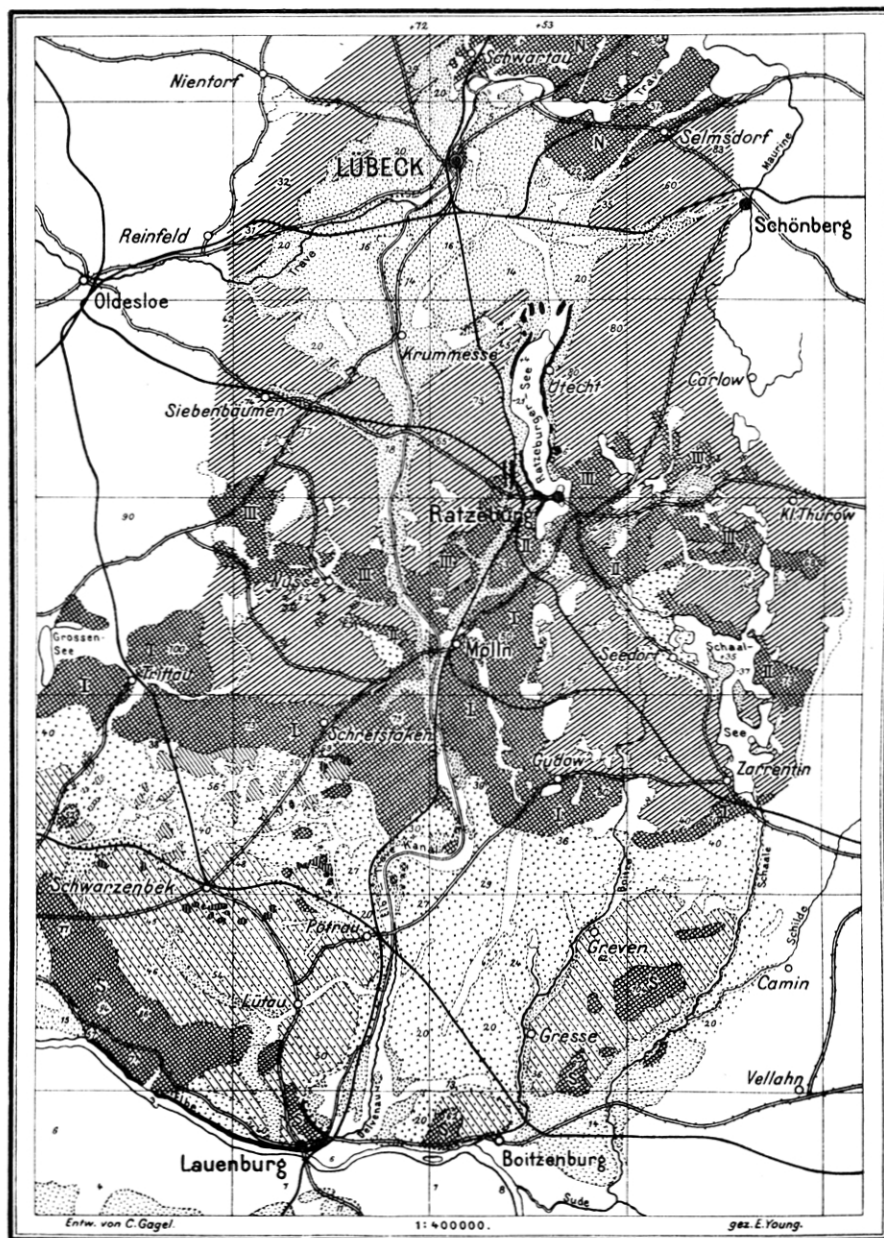
des Kgl. Ministeriums der geistlichen,
Unterrichts- ~~und~~ Med.-Angelegenheiten
zu Berlin.

1912

SUB Göttingen **7**
207 810 680



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

Blatt Hamberge.

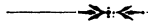
Gradabteilung **25**, No. **8**.

Geologisch und agronomisch bearbeitet von
C. Gagel und **J. Schlunck**.

Erläutert von

J. Schlunck.

Hierzu 1 Übersichtsseite, 2 Lichtdrucktafeln und 5 Abbildungen
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 Königlichen Landes-Ökonomie-Kollegium werden seit dem 1. April 1901 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 Königlichen 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 1:800000.

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 Stillstandslage 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, Dummersdorf, Waldhusen, Ratekau wieder ein unregelmäßig kuppiges Sand- und Kies-Gebiet mit abflußlosen Vertiefungen: die nördliche („Große“) Hauptendmoräne, eine Bildung bei einer jüngeren Stillstandslage 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 Lehmgelände (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 Hemmelsdorfer 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 tiefergelegene 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. Seit 168—192.

II. Geologischer Teil.

A. Oberflächenformen und geologischer Bau des weiteren Gebietes.

Das Blatt Hamberge, zwischen $53^{\circ} 48'$ und $53^{\circ} 54'$ nördlicher Breite und $28^{\circ} 10'$ und $28^{\circ} 20'$ östlicher Länge gelegen, gehört der ostholsteinischen Hügellandschaft an, die durch flachwellige Oberflächenformen, größtenteils ziemlich schweren, fruchtbaren Lehmboden, ihren Reichtum an Seen, sowie durch die merkwürdigen, schmalen, tief ins Land einschneidenden Meeresbuchten, die „Föhrden“ gekennzeichnet ist. Wie ein Blick auf das Kartenblatt zeigt, zerfällt die auf ihm dargestellte Fläche ihrer Bodenbeschaffenheit nach in zwei Teile, deren Grenze ungefähr mit der SW.—NO.-Diagonale zusammenfällt. Das nordwestliche Dreieck, in welchem braune Farbtöne vorherrschen, gehört jener fruchtbaren Hochfläche, der „Grundmoränenlandschaft“ an, während der südöstliche Teil, von größerer Mannigfaltigkeit aber mit vorherrschend grünen Farbtönen, ein Stück der Lübeckischen Niederung ist, die, wie aus dem beigegebenen Übersichtskärtchen hervorgeht, noch weit auf das östliche Nachbarblatt Lübeck, sowie auf die südlich anstoßenden Blätter Krummesse und Ratzeburg und noch ein wenig auf die nördlicher gelegenen Blätter Curau und Schwartau übergreift. Von der Stadt Lübeck umfasst Blatt Hamberge noch einen großen Teil der Bahnhofsanlagen, sowie die westlichen und nordwestlichen Vororte. Von erhöhten Punkten des Gebietes, den Hügeln westlich Heilshoop und bei Eckhorst, aber auch von der Chaussee von Krummesse nach Lübeck wird das Bild der Freien- und Hansestadt mit den zahlreichen, spitzen Türmen, deren roten Backsteinmauern und der grünen Patina ihrer Kupferdächer als schöner Abschluß am Horizonte sichtbar.

Wenn man die breite Lübeckische Talniederung, im Gegensatz zu der Hügellandschaft, in die sie eingesenkt ist, vielfach als „Lübeckische Ebene“ bezeichnet, so ist diese Benennung nicht ganz wörtlich zu nehmen, vielmehr ist der Boden dieses Beckens durchfurcht von mehreren Talrinnen, die z. T. noch heute von Flüssen wie Trave und Stecknitz eingenommen werden. Die durch Baggerarbeiten etwa bis zur Ziegelei Hansfelde, einige Kilometer oberhalb Lübeck schiffbar erhaltene Trave durchfließt das Gebiet in WSW.—ONO.-Richtung, das unbedeutende Flößchen Stecknitz ist jetzt zu der breiten künstlichen Wasserstraße des Elb-Travekanals ausgebaut, nur wenige alte Flußschlingen westlich des Dorfes Genin sind von ihm noch übrig geblieben.

Die Höhen des Gebietes schwanken zwischen 60 m — westlich Heilshoop am Kartenrande — und etwa 0,5 m — Travespiegel am östlichen Kartenrande — weisen also für die Verhältnisse des norddeutschen Tieflandes nicht unbedeutende Unterschiede auf. Im Durchschnitt liegt das Plateau zwischen 25 und 40 m und die Lübsche Mulde zwischen 10—20 m Meereshöhe.

Politisch umfaßt Blatt Hamberge einen Teil des Lübeckischen Staatsgebietes und einen kleineren des Fürstentums Lübeck (zu Oldenburg gehörig), das übrige, etwa die Hälfte gehört zur preußischen Provinz Schleswig-Holstein.

B. Die geologischen Bildungen des Blattes.

Am Aufbau der Bodenoberfläche unseres Gebietes beteiligen sich fast ausschließlich Schichten der — geologisch — noch nicht sehr weit zurückliegenden Diluvialperiode, in weit geringerem Maße auch Ablagerungen der bis in die Gegenwart hineinreichenden Alluvialzeit. Ihre jetzige Beschaffenheit und Gestaltung erhielt die Gegend in allen wesentlichen Zügen während und kurz nach der diluvialen Eiszeit mit ihren, den gegenwärtigen bedeutend an Wirkung überlegenen Kräften, der Aufschüttung von mächtigen Gletschermoränen verschiedenster Art und der ablagernden wie zerstörenden Wirkung der aus dem abtauenden Inlandeise hervorgehenden Wassermassen. Soweit unsere bisher durch Tiefbohrungen gewonnenen Erfahrungen reichen, dürfen wir überall unter den eiszeitlichen Moränen, die Schichten der nächst älteren Tertiärformation vermuten; noch ältere Bildungen sind bisher auf Blatt Hamberge nicht nachgewiesen worden.

Das Tertiär.

In unserem Gebiete wurden Schichten der Tertiärformation bisher nur in 3 Tiefbohrungen erreicht, bei der Hansabrauerei in Lübeck, sowie an der Ziegelei und Brennerei Buntekuh. (vergl. die Bohrprofile am Schlusse dieser Erläuterungen).

Bei der Hansabrauerei wurde in 154—192 m Tiefe der mitteloligocäne Septarienton (Rupelton) erbohrt. Der Glimmersand und Glimmerton den man in den anderen Bohrungen unmittelbar unter dem Diluvium auffand, wurde von C. GOTTSCHKE auf Grund der in der Bohrung am Emaillierwerk zahlreich darin enthaltenen Schalen von Seemussheln und -Schnecken als Meeresbildungen des Mittleren Miocäns b m m S erkannt. Der Obermiocäne Glimmerton, den man in der Hamburger

Gegend meist als Liegendes des Diluviums antrifft, scheint bei Lübeck zu fehlen, ebenso wie die Untermiocänen Braunkohlensande; die braunkohlenführenden Sande der Umgegend Lübecks gehören nach C. GAGEL¹⁾ jüngeren Schichten an, als im übrigen Holstein.

Das Diluvium.

Auch von dieser Formation treten nur die jüngsten Schichtenglieder an die Oberfläche, während die älteren Bildungen ebenfalls nur durch Tiefbohrungen bekannt geworden sind.

Unteres Diluvium.

Hierzu gehören Schichten feineren oder gröberen Sandes, die vielfach auch Kieseinlagerungen enthalten, und durch meist nur wenige Meter, selten bis zu 10 m, mächtige Bänke von Geschiebemergel getrennt sind. Diese Sande ~~ds~~ und Kiese ~~dg~~ an der Unterkante des Oberen Geschiebemergels führen meist Grundwasser²⁾, das unter hydrostatischem Druck steht und daher beim Anbohren der Schicht in den Röhren des Bohrloches zuweilen bis dicht unter die Oberfläche aufsteigt. Ob aber diese Grundwasserschichten im geologischen Sinne einem „Horizont“ angehören, also gleichaltrig sind, läßt sich nicht erweisen und dürfte auch nach allem, was wir über die Lagerungsverhältnisse der glazialen Diluvialschichten wissen, recht unwahrscheinlich sein.

Die Erfahrungen, die man in Lübeck und seiner Umgebung, sowie im Travegebiete bis Oldesloe an den zahlreichen Brunnenbohrungen über das Auftreten und die Bewegung des Grundwassers gemacht hat, sind von P. Friedrich in den Lübeckischen Blättern zusammengestellt und besprochen worden³⁾. Auf Blatt Hamberge haben die nahe den beiden Ufern der Trave niedergebrachten Bohrungen bei Buntekuh und Moising ergeben, daß der Grundwasserstrom, der weiter oberhalb bei Oldesloe im

¹⁾ C. GAGEL: Die Braunkohlen der Provinz Schleswig-Holsteins. Handbuch des Braunkohlenbergbaues.

²⁾ P. FRIEDRICH: Beiträge zur Lübeckischen Grundwasserfrage III, „Lübeckische Blätter“ Jahrg. 1902.

P. FRIEDRICH: 1905 S. 19—21.

³⁾ Jahrg. 1902: Beiträge zur Lübeckischen Grundwasserfrage III.

Travetal verläuft, bei Moisling—Buntekuh der Trave nicht mehr folgt, sondern nach FRIEDRICH teils nördlich, teils südlich vorbeifließt. Der Grund für diese Erscheinung liegt darin, daß hier die sonst wasserführende Schicht dicht unter dem Oberen Geschiebemergel aus feinkörnigem Glimmersand z. T. auch aus Glimmerton besteht, also entweder undurchlässig, oder infolge zu geringen Porenvolumens nur wenig durchlässig ist. So können die wasserführenden Sand- und Kiesschichten verschiedenen Alters sein und auf mannigfaltige, gänzlich unaufweisbare Art, mit einander in Verbindung stehen, aber auch unerwartet auf kurze Entfernung durch Geschiebemergelbänke gegen einander abgedichtet sein. Da fossilführende Diluvialschichten, die einer Zwischeneiszeit angehören könnten, bisher auf Blatt Hamberge nicht aufgefunden wurden, so ist eine Altersbestimmung dieser Schichten des „Unteren Diluviums“, insbesondere ihre Zuweisung zu einer der älteren von den jetzt bekannten drei Eiszeiten noch unmöglich.

Der untere Geschiebemergel d_m

ist nur in einigen tieferen Bohrungen angetroffen so bei Dahmsdorf in 49—51 m Tiefe unter dem Grundwasserhorizont von 48,8—49,3), in Roggenhorst von 14—43 m Tiefe (unter Grundwasser) in Paddelügge von 23—34 m Tiefe (ebenso); er scheint sich nach den vorhandenen Nachrichten in seiner Beschaffenheit nicht von dem Oberen Geschiebemergel zu unterscheiden.

Oberes Diluvium.

Zu dieser Abteilung des Diluviums rechnet man die oberflächenbildende Grundmoräne, sowie alle eiszeitlichen Ablagerungen, die noch jünger sind als diese, in unserem Gebiete insbesondere die Beckensedimente der Lübeckischen Niederung.

Oberer Geschiebemergel e_m .

Die älteste Bildung, die auf Blatt Hamberge an die Oberfläche tritt und an ihrem Aufbau einen wesentlichen Anteil nimmt, ist der Obere Geschiebemergel, die eigentliche Ablagerung des letzten Inlandeises, das Norddeutschland und Schleswig-Holstein zur Diluvialzeit überzog, seine sogenannte Grund-

moräne. Diese Bodenart ist auf den Hochflächen Ostholsteins die herrschende, weshalb man diese Gegenden auch geologisch als „Grundmoränenlandschaft“ bezeichnet. Wellige, kurzhügelige Oberflächenformen sind dieser Grundmoränenlandschaft eigen, oft unterbrochen durch mehr oder weniger gerundete, kesselartige Vertiefungen (Sölle), die jetzt meist mit Torf erfüllt sind.

Der Geschiebemergel ist ein brauner bis gelbbrauner, in größerer Tiefe tiefgrauer, im frischen, unverwitterten Zustande kalkhaltiger Lehm, worin gerundete Steine, die „Geschiebe“ in allen Größen bis zum viele Zentner schweren Gesteinsblock regellos verteilt sind. Zur Zeit der Kartenaufnahme fehlten gute Aufschlüsse im Oberen Geschiebemergel auf Blatt Hamberge; nur in einer kleinen Mergelgrube nördlich des Gutshofes Dahmsdorf konnte man die Eigenschaften dieses Gletscherlehmes beobachten. An seiner Oberfläche zeigt sich meist eine etwa 2—4 dm mächtige Zone von lehmigem Sand bis sandigem Lehm, ein Ergebnis der Verwitterung, dadurch hervorgerufen, das die feineren, tonigen Bestandteile durch das Wasser der Niederschläge, Regen und Schnee von der Oberfläche fort in die Tiefe geführt werden. Als Folge dieses Vorganges findet man dann in 0,5 bis etwa 1,5 m Tiefe einen ziemlich fetten, braunen, immer noch kalkfreien Lehm, meist durchsetzt von zahlreichen Trockenrissen, darunter folgt dann der noch kalkige, etwas sandigere Mergel. Gänzlich unbeeinflusst von der Verwitterung bzw. Durchlüftung ist indessen auch dieser Mergel nicht, seine bräunliche Farbe ist, wie die des Lehmes, durch Einwirkung des Luftsauerstoffs auf die in ihm enthaltenen Eisenverbindungen entstanden, wodurch eine dem Eisenrost ähnliche chemische Verbindung gebildet wurde. Völlig frischer, unverwitterter Geschiebemergel zeigt eine grünlichgraue bis bläulichgraue Farbe, man erhält ihn in diesem Zustande fast nur, wenn er bei Brunnenbohrungen aus größerer Tiefe heraufgebracht wird.

Wenngleich der Geschiebemergel alle vom Inlandeise aus dem N. und NO. gelegenen Gebiet mitgeführten Bestandteile von Gesteinsschutt infolge seiner Entstehung ungesondert nach der Größe enthält und so als „Mischgebilde“ allen übrigen eiszeitlichen Bildungen, den Schlämmgebilden, gegenüber zu stellen ist, so

kommen doch auch Einlagerungen von Sand und Ton nicht selten darin vor, die durch die auswaschende und sondernde Tätigkeit der Schmelzwasser unter dem Eise hinreichend erklärt werden können.

Über die Mächtigkeit der Oberen Grundmoräne geben die zahlreichen Brunnenbohrungen in der Stadt Lübeck und ihrer Umgebung Aufschluß, es mögen hier die Angaben einiger Zahlenwerte folgen:

1. Innerhalb der Talniederung

	Mächtigkeit des Oberen Geschiebemergels
Bohrung: Stockelsdorf, Neuer Friedhof	23,00 m
„ Hansameierei, Fackenburger Allee	52,00 „
„ Maschinenfabrik von Besch	22,00 „
„ Brennerei Buntekuh	15,30 „
„ Paddelügge	4,00 „
„ Wiesen bei Moising	13,00 „
„ Hof Moising	23,00 „
„ Moising, Israelit. Kirchhof	9,60 „
„ Niederbüssau, Ziegelei Bauhütte	22,00 „
„ Schule Krumesserbaum	29,00 „
	(mit verschiedenen Einlagerungen)
„ Roggenhausen	9,40 m
„ Hof Rotenhusen	26,00 „
	(nicht durchbohrt)
„ Kronsforde (Gehöft von König)	50,00 m

2. Auf der Hochfläche der Grundmoränenlandschaft

Bischofsteich	39,00 m
Bohrung: Hof Dahmsdorf	46,00 m ¹⁾
„ Lockfeld	15,00 „
„ Hof Zarpfen	67,00 „
„ Eckhorst 5 Brunnen	4,5 6 7 21 u. 23 „

Aus dieser Übersicht geht hervor, daß die obere Grundmoräne sowohl auf der Hochfläche, wie in der Lübeckischen

¹⁾ durch kalkfreien Ton von den tieferen Geschiebemergel-Bänken des Bohrprofils getrennt.

Niederung zuweilen ziemlich bedeutende Mächtigkeit aufweist; auch in der Bohrung Forsthaus Krumesse, am Stecknitztale, unweit der südlichen Blattgrenze reichte sie noch bis — 60 m Tiefe hinab, eine Erscheinung, die man nur durch die Annahme wird erklären können, daß die Stecknitz-Talrinne schon wenigstens vor der letzten Vereisung bestand. Für die Rinne des Ratzeburger Sees hat C. GAGEL nachgewiesen, daß sie schon an der Unterkante des Diluviums vorhanden ist; und ferner haben mehrere Tiefbohrungen im Untergrunde der Stadt Oldesloe ergeben, daß dort die untere Grundmoräne — das Liegende fossilführender Interglazialablagerungen — ungewöhnlich mächtig ist und ihre Unterkante außerdem einen steilen Abfall nach der Beste zu zeigt, so daß auch hier das Vorhandensein einer älteren, tiefen, dem heutigen Travelauf in ihrer Richtung entsprechenden Erosionsrinne mit großer Wahrscheinlichkeit anzunehmen ist. Demnach scheinen die heutigen Flüsse Ostholsteins vielfach auf ihrem Wege ins Meer älteren, praediluvialen Flußtälern zu folgen.

Eine merkwürdige, tonige Ausbildung des Oberen Geschiebemergels *amh* nimmt nordwestlich des Dorfes Ratzbek und in der königlichen Forst Reinfeld größere Flächen ein, hier geht der Geschiebemergel fast in reinen Ton über, besitzt aber noch die bezeichnenden welligen Oberflächenformen und Vertiefungen (Sölle) Grundmoränenlandschaft und ist an keine bestimmte Höhenlage in seiner Verbreitung gebunden wie dies bei den Taltonen der Fall ist.

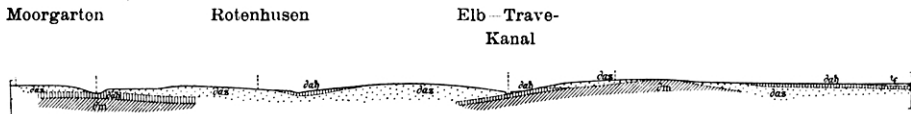
Damit kommen wir zu den Bildungen der Abschmelzperiode des Inlandeises, insbesondere den mannigfaltigen Staubeckensedimenten der Lübeckischen Niederung; bevor wir jedoch auf eine Beschreibung der einzelnen Schichten und ihrer Entwicklung eingehen, wird es zweckmäßig sein, zunächst einen Überblick zu gewinnen über die Vorgänge, welche sich durch die zerstörende wie ablagernde Tätigkeit der Schmelzwässer vom Beginn des Abschmelzens bis zu dem völligen Verschwinden des Inlandeises aus der Lübecker Gegend abgespielt haben.

In der im Auftauen begriffenen Eismasse bildeten sich zunächst Spalten, wie wir sie auch an unseren großen Gebirgs-

gletschern und am grönländischen Eise wahrnehmen können. In diesen Spalten, aber auch in tunnelartigen Hohlräumen strömten reißend die Gletscherwasser dahin, Geröll und Sand ablagernd, die feineren, das Wasser trübenden tonigen Einschlüsse des Eises aber weiter mit sich fortführend. Die so abgelagerten Kiese und Sande bilden dann nach dem völligen Schwinden der Eisdecke Hügel oder auch Hügelrücken, die sogenannten Wallberge oder Oser, die meist eine der ehemaligen Eisspalte oder dem Tunnel entsprechende Rinne, den „Osgraben“ seitlich begleiten. Solche Wallberge sind auf Blatt Hamberge die Kieshügel westlich Heilshoop und Zarpn am Rande des Heilsaue-Tälchens als dem zugehörigen Osgraben, sowie die Kieskuppen am Heidbergshof und südlich Gr. Wesenberg, als deren Osgraben ein Abschnitt des Travetales aufzufassen ist.

Als sich dann der Rand des Inlandeises bis in das Gebiet nördlich von Lübeck zurückgezogen hatte, überfluteten die Schmelzwasser des Eises das Gebiet der Lübischen Mulde und ergossen sich durch die breiten Täler des Stecknitz und des Ratzeburger Sees nebst der daran anstoßenden jetzigen Trockentäler nach Süden zum Elbtal. Je nachdem diese Schmelzwasser reichlich flossen oder mehr stagnierten, setzten sie im Gebiete der Lübischen Mulde, wo sie sich vor dem südlich liegenden Diluvialplateau bis zu der Höhe der Abflußtäler aufstauten, Sande oder Tone ab, die jetzt in horizontaler Lagerung die ganze Lübische Ebene bedecken. Diese Sand- und Tonmassen der Lübischen Mulde wechseln je nach der Stärke und der Richtung der Abflußströmungen und der Lage der stromlosen Stellen in dem Lübischen Becken unregelmäßig mit einander ab; an manchen Stellen liegt zu unterst ein ziemlich mächtiger Ton, darüber Sand, dann nochmals eine Tonbank und zu oberst nochmals Sand.

Fig. 1

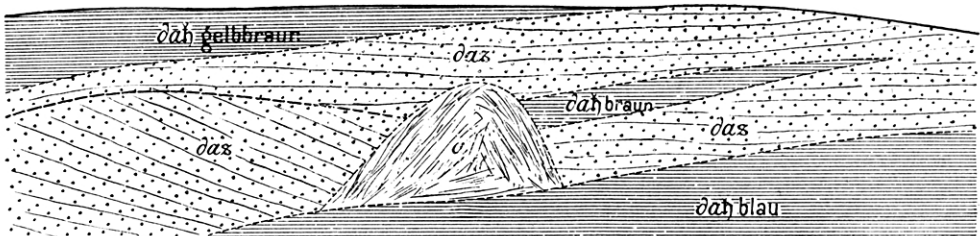


Schlunck del.

Profil E—F.

In den großen Aufschlüssen beim Bau des Lübecker Zentralbahnhofes waren dagegen drei ziemlich mächtige Tonablagerungen festzustellen, die ursprünglich durchaus gleichwertig waren; die mittlere ist aber nur noch in unregelmäßig erodierten Partien vorhanden (vergl. Tafel 1 und untenstehende Abbildung 2¹⁾); die unterste zeigte ebenfalls sehr schöne Schichtung und Bänderung.

Fig. 2



C. Gagel del.

Einschnitt des Zentralbahnhofes in der Nähe des „Rothene Löwe“

3 Horizonte von Beckenton (vergl. Tafel 1).

An anderen Stellen ist nur eine Tonschicht vorhanden, und vielfach ist es völlig ausgeschlossen, mit Sicherheit zu bestimmen ob die vorhandene Tonschicht dem sogenannten unteren oder dem oberen Tonhorizont entspricht. Schichtung und Bänderung findet sich in beiden; die blaugraue und braungelbe Farbe, nach der man früher den Unteren und Oberen Ton unterscheiden wollte, ist nur ein Oxydationszustand, der von der Höhe des Grundwasserstandes abhängt. Wie unregelmäßig die Bedingungen für den Absatz der Sande und Tone gewechselt haben, geht auch daraus hervor, daß die jüngsten Tonablagerungen sich z. B. im Travetale in Rinnen der älteren Beckenbildungen hineinlegen und diese auskleiden ohne ihrerseits erodiert zu sein, während anderswo noch jüngere Sande, also Ablagerungen stärker fließender Gewässer auf ihnen zur Ablagerung gekommen sind.

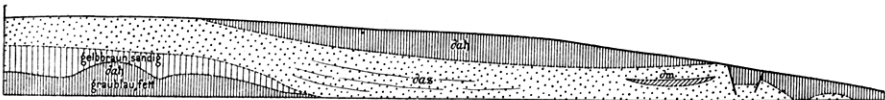
¹⁾ Anm.: Die obere Grenze der mittleren Tonbank ist nicht ganz genau in die Fig. 2 der Photographie eingezeichnet; zwischen oberer und mittlerer Tonbank lagen z. T. recht tonstreifige Sande; Sande und Tone waren z. T. sehr auffallend verzahnt, eine genaue Zeichnung dieser Verzahnung ist leider verloren gegangen.

Sehr auffällig sind die schmalen, langgestreckten, ungefähr parallel SW./NO. verlaufenden Züge von Geschiebemergel, Beckenton und Beckensand, die bei Schönböcken, Roggenhorst usw. auftreten und eine sehr regelmäßige Mulden- und Sattelbildung der Schichten zum Ausdruck bringen.

In kleinen Einsenkungen der Oberfläche des Beckentons, die von teichartigen Gewässern erfüllt waren, haben sich an deren Grunde morige, sandig-tonige Schichten abgeschieden, die neben den Schalen vieler anderer Süßwassermollusken auch solche von *Sphaerium duplicatum* enthalten, einem Zweischaler, der heut fast ausschließlich in dem kalten Klima arktischer oder alpiner Gegenden lebt und schon allein beweist, daß diese „Dryastone“ noch während der Eiszeit und in der Nähe des zurückweichenden Inlandeises entstanden sind. Dies wird zur Gewißheit durch die besonders merkwürdigen Pflanzenreste, Bestandteile einer zwerghaften arktischen Flora, ähnlich der der heutigen Tundra, die man in den Dryastonen aufgefunden hat, unter denen *Dryas octopetala* (Silberwurz), *Salix polaris* (Polarweide), *Betula nana* (Zwergbirke) und *Hypnum turgescens* (ein Moos) die wichtigsten Arten sind.

Daß das Eis, noch während diese Flora die Lübeckische Niederung besiedelte, ganz in der Nähe lag, folgt auch daraus, daß es vor seinem endgültigen Verschwinden aus Schleswig-Holstein noch einmal einen Vorstoß machte und über die Dryastone und einen Teil des jüngeren Taltones hinwegging, diese erneut mit Geschiebemergel, grobem Sand und Kies überschüttend, wie z. B. bei Cleve und an der Herrenfähre an der Untertrave, ebenso wie es z. T. noch kurz vor Ablagerung der obersten Tonbank noch einen Vorstoß in das Gebiet machte, wobei stellenweise sogar noch etwas Grundmoräne in den Sanden zwischen den Beckentonen abgelagert wurde. Vergl. Fig. 3.

Fig. 3



Einschnitt am Rangierbahnhof Buntekuh

100 m lang, 6 m hoch.

Es möge nun die Beschreibung der einzelnen Bildungen der Abschmelzperiode des nordischen Eises folgen. Man faßt diese Sedimente unter der Benennung „Schlammgebilde“ zusammen, da ihre Bestandteile durch die ausschlemmende Wirkung der Gletscherwasser ihrer Größe nach gesondert sind in Ton, Feinsand, Sand, oder die gröberen Rückstände, kiesiger Sand, Kies und Gerölle; im Gegensatz zu dem „Mischgebilde“, dem Geschiebemergel, der alle diese Bestandteile des Gletscherschuttes in inniger Mischung enthält.

Kieslager *oq*, kommen fast ausschließlich dicht an den Ufern der Flußtäler, der Trave und Hoilsaue vor. Ihre deutlich hervortretende Abhängigkeit von diesen Flußtälern, sowie teilweise auch ihre tiefe Lage — die bei Gr. Barnitz (Heidbergshof) und S. Gr. Wesenberg liegen unter dem Beckensande des Lübeckischen Stausees — ist für den Geologen ein sicherer Hinweis darauf, daß die Kiese nicht, wie dies so häufig der Fall ist, als Aufschüttungen am Rande des abtauenden Inland-eises entstanden sind, sondern in Eisspalten aus sehr rasch strömendem Wasser abgelagert wurden, also zur Gruppe der „Wallberge“ (Oser) gehören. Dies wird auch bestätigt durch einen schönen Aufschluß, eine große Kiesgrube an der Windmühle von Heilshoop. Dort waren 1—2 dm mächtige Schichten von sehr grobem Kies, wechsellagernd mit Schichten von kiesigem Sand zu beobachten. Die Schichten lagen auffallend genau horizontal, entstammen also einem flußartigen Wasserlauf; vor dem Eisrande aufgeschüttet, müßten sie die mantelförmige Lagerung eines Schuttkegels, oder ähnlichen Aufbau zeigen. Ein guter Aufschluß war 1911 am Heidbergshof (auf der Karte dicht über dem „ei“ dieses Namens) zur Gewinnung von Kies für einen Betonbau angelegt. Es waren dort folgende Schichten in der Reihenfolge von oben nach unten zu beobachten:

- 2 m Beckensand (daß es Beckensand war, ging aus seiner Beschaffenheit, wie aus seiner Höhenlage hervor)
- 30—40 cm Geschiebepackung (Steingeröll mit Bestandteilen bis weit über Faustgröße)
- 2 m grober Kies mit gut ausgebildeter Kreuzschichtung
- darunter über 2 m Geschiebemergel (wurde nur mit dem Handbohrer erbohrt).

Als randliche Aufschüttung vor dem zurückweichenden Inland-eise (sogenannte Endmoräne) könnte dagegen eine kleine sichelförmige Fläche von Kies und Geschiebesand NW. von Hamberge angesehen werden, wo in einer kleinen Ausschachtung stark geneigte Kiesschichten zu beobachten waren, die wahrscheinlich durch Eisdruck aus ihrer ursprünglichen ebenen Lage gebracht wurden, wie dies in Endmoränen häufig der Fall ist. Dieses unbedeutende Gebilde tritt indessen in der Bodengestaltung kaum hervor.

Geschiebesand ∂s kommt in Verbindung mit Kies und auch als Einlagerung zwischen dessen Schichten vor, besitzt aber nur geringe Verbreitung.

Die nächst jüngeren geologischen Gebilde sind nun die Absätze des großen Lübeckischen Stausees, welcher, wie deren Verbreitung zeigt, einst mehr als die Hälfte unseres Kartengebietes eingenommen hat. Wie wir bei unserer allgemeinen geologischen Übersicht mitgeteilt haben, sind es Tone und Sande, die sich in diesem weiten Staubecken teilweise in zweifachem Wechsel übereinander abgelagert haben.*)

Der ehemalige Uferrand dieses Stausees, noch heute erkennbar an der Grenze der Beckensedimente mit ihrer nahezu ebenen

*) P. FRIEDRICH hatte diese Gliederung der Schichten zuerst an Tiefbohrungen und anderen Aufschlüssen im Lübecker Stadtgebiet erkannt und auch bei der geologischen Kartierung des nördlichen Teiles von Blatt Lübeck durchgeführt; er unterschied in der Reihenfolge von unten nach oben: 1. Unteren Talton; 2. Unteren Talsand; 3. Oberen Talton; 4. Dryaston; 5. Oberen Talsand. Im SW.-Teil von Blatt Hamberge, namentlich im Travetale N. Kl. Wesenberg ließ sich das Vorhandensein von zwei verschiedenartigen, durch eine mehrere Meter mächtige Sandschicht, getrennten Tonablagerungen noch deutlich erkennen, auch im südlichen Teile des Blattgebietes wenigstens andeutungsweise, dagegen nicht mehr im nordöstlichen, von C. GAGEL bearbeiteten Anteile. Es gelang überdies bei der Kartierung nicht immer, alle kleinen Tonflächen als oberen oder unteren Talton bzw. Beckenton zu erkennen und in die obige Gliederung einzuordnen. Die Bearbeiter von Blatt Hamberge, C. GAGEL und der Verfasser, haben sich deshalb dahin geeinigt, die verschiedenartigen Tonbänke und Sandschichten nicht mit verschiedenen Farben und Signaturen auf der Karte anzugeben. Der Leser der Karte kann trotzdem in den meisten Fällen aus den geologischen Einschreibungen wie $\frac{\partial a h}{\partial a s}$ oder aus den Zeichen für die Handbohrungen erkennen ob der Beckenton über Beckensand liegt, oder Beckensand über Beckenton.

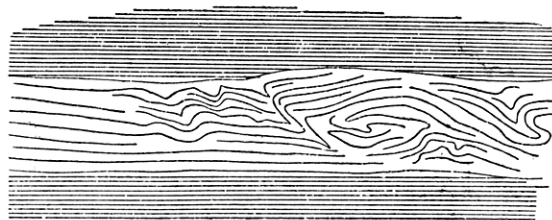
Oberfläche gegenüber der hügeligen Grundmoränenlandschaft, fällt im großen und ganzen seiner Höhenlage nach mit der 20 m-Kurve zusammen. Einige Abweichungen, auf die C. GAGEL hingewiesen hat, lassen sich wohl durch die Annahme erklären, daß die Ränder des Beckens zur Zeit des vorübergehenden Höchstwasserstandes teilweise noch nicht eisfrei waren, so daß sich an diesen Stellen keine Ufermarke ausbilden konnte.

Beckenton *sa* kommt innerhalb des Kartengebietes in sehr verschiedener Ausbildung und, wie erwähnt, auch als Bildung verschiedener Zeitabschnitte der Staubeckenperiode vor. Das Profil durch das Travetal — am unteren Kartenrande — zeigt zwei, durch Beckensand getrennte Bänke des Tones und ähnliche Lagerungsverhältnisse haben sich mehrfach im südlichen Teile des Blattes nachweisen lassen. Die untere der beiden Bänke ist die, welche am Rande des Beckens z. B. bei Ratzbeck in größeren Flächen an die Oberfläche tritt. Die tonige Ausbildung des Geschiebemergels geht hier fast unmerklich in den älteren Beckenton über und unterscheidet sich von ersterem fast nur durch die ebene Oberfläche. Es ist ein ziemlich fetter, bräunlicher bis graugrüner, kalkiger Ton, der häufig auch kleine Kalkknauern enthält. Ziemlich häufig ist er steingemischt und dann vom tonigen Geschiebemergel schwer zu unterscheiden. An den Steilwänden einer 6 m tiefen Erosionsschlucht südlich der Hamburg—Lübecker Chaussee ließ sich durch Handbohrungen nur dieser Ton nachweisen und am Grunde der Schlucht wurde dann noch 2 m Ton erbohrt, wodurch also eine Mächtigkeit von 8 m festgestellt wurde; wahrscheinlich ist sie noch merklich größer. Zur Zeit der Kartenaufnahme wurde dieser Ton nirgends in Aufschlüssen gewonnen und war daher auch nicht der direkten Beobachtung zugänglich.

Gebänderte Tone, die in so zahlreichen Ziegeleitongruben aufgeschlossen sind, bedecken einen erheblichen Teil der Oberfläche des Blattes. In den Aufschlüssen finden sich meist mit großer Sorgfalt ausgeführte senkrechte Abstiche, an denen die feingebänderte Struktur besonders auffällt. Dunkelbraune, meist nur 0,5 cm mächtige Schichten, von fettem Ton wechseln mit 0,5 bis 3 cm starken Sand- bzw. mehr sandigen Ablagerungen

ab. Im Ton finden sich vielfach kleine, merkwürdig geformte Kalkkonkretionen, zuweilen auch Pflanzenreste, die jedoch nur aus unbestimmbaren Stengel- und Wurzelresten bestehen. In der Ziegelei Legan, wo der Bänderthon in seiner vollen Mächtigkeit von 3,6 m auf eine Länge von etwa 100 m aufgeschlossen war, zeigte er merkwürdige Faltungserscheinungen, die zwar auf glaziale Vorgänge zurückzuführen sind, sich aber doch von den gewöhnlichen Stauchungen erheblich unterscheiden: Zwischen den fast genau horizontal gelagerten, feinen Ton- und Sand-Schichten waren zwei Schichtenkomplexe von etwa 30 bis 40 cm Mächtigkeit eingelagert, die eine starke Faltung mit teilweise überkippten Falten zeigten. (Fig. 4 u. 5, Tafel II.) Die

Fig. 4

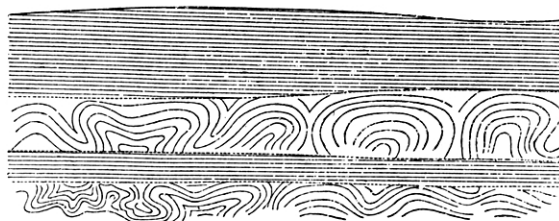


C. Gagel del.

Tongrube Legan

Gestauchte Tonschichten zwischen ungestörtem Bänderthon.

Fig. 5



C. Gagel del.

Tongrube Legan

Gestauchte Tonschichten zwischen ungestörtem Bänderthon.

Schwierigkeit einer geeigneten Erklärung dieser Erscheinung liegt darin, daß sowohl die hangenden, wie die liegenden Partien ganz ungestört und horizontal gelagert sind. Am meisten Wahrscheinlichkeit hat wohl eine Deutung für sich, die zuerst

JAMES GEIKIE und später auch DE GEER solchen Faltungen gegeben haben, nämlich die, daß auf dem Staubecken schwimmende Eisblöcke an solchen Stellen auf Grund gerieten und die noch vom Wasser durchtränkten und plastischen Schichten zum Gleiten brachten und zu Falten aufstauchten.

Besonders bemerkenswert ist, daß in diesem Beckenton, der für gewöhnlich völlig steinfrei ist, bei der Kartierung mehrere große Geschiebeblöcke aufgefunden wurden, davon einer von etwa 0,80 m größtem Durchmesser unweit der Tongrube der Ziegelei Reeke und einer von etwa 0,5 m Durchmesser in der Ziegelei Legan, sowie einer von mehr als 0,5 cbm Größe bei Schönböcken. Bei dem Gute Niemark zeigte der Beckenton auf einer kleinen Fläche von etwa 15—20 qm eine dichte Steinbestreuung, während sonst kein einziges Geschiebe darin zu finden war. Die Erscheinung dürfte hier keine andere Deutung zulassen, als daß eine größere Scholle oder ein Eisblock, der auf dem Stausee umhertrieb, auf den Grund geriet und beim Schmelzen die in ihm eingeschlossenen Geschiebe ablagerte. Die steingemischten Tone sind auf der Karte in der Weise dargestellt, daß zu der senkrechten Schraffierung noch die Zeichen für Geschiebebestreuung (Ringel und Kreuze) hinzugefügt wurden.

Beckensand *sas*, gleichfalls von großer Verbreitung in der Lübeckischen Niederung, lagert meistens zwischen Beckentonen, selten liegt er unmittelbar auf Geschiebemergel. Es ist ein vorwiegend feiner, zuweilen sogar mehlfeiner Sand von durchschnittlich 3—6 m, selten bis 10 m Mächtigkeit. Größere Bestandteile und Geschiebe enthält er fast nur in den randlichen Teilen des Beckens, wo sie durch Auswaschung des Geschiebemergels der Uferregion hineingelangt sind, oder wo der Beckensand die „Wallberge“ in dünner Decke überlagert und von dem Kies der letzteren Bestandteile in sich aufgenommen hat.

Am Gehänge des Travetales bei Gr.-Barnitz, in der Tidowschen Sandgrube, dicht an der Molkerei, fand R. STRUCK 1899 eine interessante Süßwasserfauna mit folgenden Formen:

Limnaea sp.

Anodonta sp.

Pisidium sp.
Valvata piscinalis und
Sphaerium duplicatum.

Von diesen ist die letztere Art als Bewohner eines kalten Klimas bekannt. Der Name rührt davon her, daß der der Jugendform entsprechende Teil der Schale bei dieser Muschel eigentümlich verdickt ist, so daß es aussieht, als ob auf der Schale eine zweite, kleinere haftet und die Schale so verdoppelt erscheint. Das Profil der Sandgrube war nach R. STRUCK folgendes:

- 1—1,50 m geschichtete, bryozoenhaltige Spatsande,
- 1,50 „ geschichtete, tonige, Süßwasserkonchylien führende Mergelsande,
- 2—3,00 „ in Bändern von 5—10 cm abgesonderte Bryozoensande und Grande,
- 1,00 „ graublauer, fetter Geschiebemergel
 (nur in der Mitte der Grube).

Sämtliche Schichten senkten sich unter einem Winkel von 20° nach Westen.

Wenn auch der Beckensand im großen und ganzen aus strömendem Wasser abgesetzt sein muß, so kommen doch auch Einlagerungen von feinkörnigen Sedimenten, Ton und Feinsand darin vor, die nördlich von Kronsforde in einer kleinen Sandgrube am Talrande, nahe dem Elb—Trave-Kanal, in ganz dünnen Schichten und so regelmäßigem Wechsel auftraten, daß der Sand hier ein feingebändertes Aussehen, wie der Obere Beckenton aufwies. Ferner hat C. GAGEL in einer Ausschachtung beim Bau des Verschiebebahnhofs eine vielfach erodierte Tonbank inmitten des Talsandes zwischen der unteren und oberen Taltonbank beobachtet, woraus hervorgeht, daß zur Zeit der Beckensand-Ablagerung auch vorübergehend und in einzelnen Teilen der Lübeckischen Niederung die Verhältnisse eines Staubeckens mit ruhigem Wasser geherrscht haben müssen. (Abbildung 2 und Tafel I.)

Dryaston ist auf Blatt Hamberge niemals beobachtet worden. In einem neu ausgeschachteten Bahneinschnitt bei Genin 1905

suchte P. FRIEDRICH nach diesem interessanten Gebilde an der Grenze der oberen, gebänderten Beckentone gegen den jüngsten Beckensand (vergl. den allgemeinen Überblick), fand indessen nur eine wenige Zentimeter mächtige stark humose Schicht als spärlichen Rest einer Pflanzendecke, die somit nach ihrer Lagerung der Dryasflora gleichaltrig gewesen sein muß. Der diese humose Schicht und weiter östlich die weißlichen Dryastone überlagernde Sand wird von P. FRIEDRICH mit dem letzten Vorstoß des Inlandeises in Verbindung gebracht, vor dessen Rand er durch die diesem entströmenden Schmelzwässer in das Becken hinein vorgeschüttet wurde.

Alle Sedimente des großen Stausees erweisen sich somit als echt glaziale Gebilde, deren Absatz schon unter dem Eise beginnend, alle Stadien der Abschmelzperiode bis zu dessen endgültigem Verschwinden aus der Umgegend Lübecks begleitet und die verschiedenartigen, sich dabei abspielenden Vorgänge genau widerspiegelt.

Alluvium.

Zum Alluvium rechnet man alle Bildungen der jüngsten geologischen Vergangenheit, die das gemeinsame Merkmal haben, daß sie auch noch heute vor unsern Augen entstehen können, sofern nicht der Mensch durch Kulturarbeiten, wie Entwässerung usw., hindernd eingreift. Hierzu gehören in unserm Kartengebiete: Flachmoortorf, Moorerde, alluvialer Sand (Flußsand), Wiesenkalk, Wiesenlehm und Schlick, sowie die Ab-schlamm-massen.

Flachmoortorf ^{atf}¹⁾ findet sich auf Blatt Hamberge fast nur in den schmalen Niederungen der Flußtäler und in kleinen Bodensenken der „Grundmoränenlandschaft“. Er bildet sich aus abgestorbenen Wasser- und Sumpfpflanzen, wenn diese unter Wasser bei Luftabschluß einem langsamen Zersetzungsprozeß unterliegen. Dieser Vorgang ist gänzlich verschieden von der Verwesung von Pflanzenstoffen an der Luft, wobei vorwiegend gasförmige Produkte entstehen. Bei der langsam

¹⁾ Das Formationszeichen für Alluvium „a“ wird in den Einschreibungen der geologischen Karte fortgelassen.

sich vollziehenden Vertorfung bleibt ein großer Teil der den Pflanzenkörper aufbauenden Kohlenwasserstoffe als fester Kohlenstoff zurück, als Torf, der in seinem faserigen Gefüge meist noch ziemlich deutlich die ehemaligen Pflanzenteile erkennen läßt. Dieser Vorgang führt allmählich zur „Verlandung“ der Wasserbecken. Der Flachmoortorf besteht aus den Resten der im stehenden Wasser wachsenden Pflanzen, wie Rietgräsern (*Carex*), Rohr (*Phragmites*), Rohrkolben (*Typha*), Bandgras (*Glyceria*), Wollgras (*Eriophorum*) und vielen anderen und die ebene Oberfläche der „Flachmoore“ entspricht daher dem ehemaligen Wasserspiegel.

Moorerde ah (auf der Karte h) ist ein mit mineralischen Bestandteilen, Sand oder Ton vermischter Torf. Diese Bodenart kommt, wie fast überall, so auch in unserem Kartengebiet nur in sehr kleinen Flächen vor.

Alluvialer Sand as (s auf der Karte), findet sich in den Niederungen der Flüsse und Bäche, wo er bei Hochwasser aufgetrieben wurde, ferner auch in geschlossenen Senken am Untergrunde von Torf und Moorerde.

Wiesenkalk ak (k auf der Karte). Am Grunde kleiner Wasserbecken bilden sich häufig unter der Mitwirkung gewisser Pflanzenarten, Kalkausscheidungen, die fast stets mit organischen Bestandteilen, tierischen, wie pflanzlichen Resten, aber auch mit mineralischen Bodenarten, Ton und feinem Sand vermengt zu sein pflegen. Wenn dann die ehemaligen Wasserbecken gänzlich verlandet sind, so bedeckt den Wiesenkalk meist eine Schicht von Torf oder Moorerde. Solche Wiesenkalklager finden sich zwar nicht besonders häufig und auch nur in geringer Ausdehnung in unserem Gebiete, doch waren zwei von ihnen in Wiesengraben zurzeit der Kartenaufnahme aufgeschlossen und sehr gut zu beobachten. Das eine liegt in der langgestreckten Alluvialrinne, die die Königl. Forst Reinfeld durchzieht, das andere in einer kleinen, schmalen Moorwiese SW. Heilshoop (nahe der kleinen Anhöhe mit der Höhenzahl 42). An beiden Fundpunkten war der Wiesenkalk mit den Gehäusen kleiner und größerer Süßwasserschnecken ganz durchspickt.

Wiesenlehm at (t auf der Karte).

Am Grunde von kleinen Senken, die ehemals kleine Wasserbecken enthielten und deren Oberfläche heute nach deren Verlandung von Torf- und Moorwiesen eingenommen wird, findet sich zuweilen ein feinsandig-toniger Absatz, den man als Wiesenlehm bezeichnet. Enthält dieser Wiesenlehm viel Wiesenkalk beigemischt, so bezeichnet man die Bildung als Wiesentonmergel n.

Schlick as (s auf der Karte).

Wenn die Flüsse bei Hochwasser über ihre Ufer treten, dann schlägt sich aus ihren schlammgetrübten Fluten vielfach ein toniger, zuweilen auch feinsandiger Absatz auf dem Talboden nieder, der sich im Laufe der Jahrhunderte und Jahrtausende zu sehr mächtigen Schichten anhäufen kann. Dies ist der „Schlick“ der Flußtäler, der auch in der Traveniederung auf Blatt Hamberge einige Verbreitung besitzt; seine landwirtschaftliche Bedeutung wird im Bodenkundlichen Teile zu besprechen sein.

Abschlammassen a.

Regengüsse und Schneeschmelzen schlämmen im Laufe der Jahre in den Bodensenkungen Feinerde zusammen, die meist einen gewissen Gehalt an humosen Bestandteilen besitzt. Diese Abschlammassen sind indessen verschieden, je nach der Beschaffenheit der Gehänge, von denen sie stammen, mehr tonig oder mehr sandig.

Bohrprofile.

Hansabrauerei, Brunnen No. 4 ca. 17 m über N.N.

Wasserstand 7 m unter Flur

0,00—12,00 m Talsand
 12,00—17,00 „ Geschiebemergel
 17,00—22,50 „ Feiner Sand mit artesischem Wasser, dann eine Probe
 Geschiebemergel (tonig)
 die folgenden Proben waren unbrauchbar, von 154—197 m Septarienton

Maschinenfabrik von Beth, bei der alten Kaserne in Lübeck
Trockenbohrung.

0,00— 8,00	m	Talsand
8,00—17,00	„	Geschiebemergel (3 Proben)
17,00—17,90	„	Ziemlich feiner Sand, unrein
17,90—30,30	„	Geschiebemergel (4 Proben, zu unterst tonig)
30,30—34,50	„	Schwach _A toniger, kalkiger Sand
34,50—35,40	„	Grauer Ton, fein geschichtet, kalkig
35,40—41,20	„	Feiner, toniger Sand, kalkig
41,20—42,30	„	Fetter, steinfreier Ton, geschichtet, kalkig
42,30—44,00	„	Feiner, schwach toniger Sand mit fein geschichtetem Ton wechsella gernd, kalkig
44,00—46,10	„	Feiner, schwach toniger Sand, kalkig
46,10—53,60	„	Geschiebemergel

dann folgen noch 3 Spülproben: bei 68 m

bei 68 m	Feiner, tonig-kalkiger Sand
bei 88 „	Feiner, toniger Spatsand mit vielen Bryozoen
bei 100 „	Ebenso

Moisinger Allee 112, Gärtnerei Fiek, Lübeck.

0,00— 1,60	m	Oberer Talton
1,60— 4,00	„	Talsand
4,00—22,30	„	Unterer Talton
22,30—23,30	„	Grober Kies
23,30—26,40	„	Geschiebemergel
26,40—28,00	„	Ziemlich feiner Spatsand
28,00—30,00	„	Grober Spatsand (mit artesischem Wasser)

Moising, Israelitischer Kirchhof +10 m über N.N.

Trockenbohrung

0,00— 4,95	m	Feiner Sand (Talsand)
4,95— 5,70	„	Graublauer Ton
5,70—13,48	„	Mergelsand
13,48—15,10	„	Blauer Ton
15,10—21,15	„	Geschiebemergel
21,15—21,45	„	Grober Spatsand
21,45—24,70	„	Geschiebemergel, sehr tonig
24,70—35,20	„	Rötlich grauer, steinfreier Ton
35,20—37,75	„	Sandstreifiger, grauer Ton
37,75—40,20	„	Feiner Spatsand mit Brackwasser

Moisling, Heimstättenkolonie I, Trockenbohrung

0,00—0,50	m	Gelber Ton (Talton)
0,50	6,70	„ Feiner Sand (Talsand)
6,70—7,75	„	Geschiebemergel
7,75—10,25	„	Ziemlich grober Sand
10,25—18,00	„	Geschiebemergel
18,00—21,40	„	Toniger Sand
21,40—27,00	„	Geschiebemergel
27,00—29,45	„	Grober Spatsand

Stockelsdorf Mühle + 37 m über N.N.

0,00—14,00	m	Brunnenschacht, hier wurde der obere Geschiebemergel nicht durchteuft
14,00—17,30	„	Grauer sandiger, steinfreier Ton
17,30—22,00	„	Grauer, fetter, steinfreier Ton
22,00—25,50	„	Grober Kies

Wasserstand 17,50 unter Flur.

Stockelsdorf, Neuer Friedhof (Nr. 23)

Trockenbohrung, Lage +16 N.N.

0,00—0,70	m	Feiner Sand (Oberer Talsand)
0,70—1,10	„	Gelber Ton (Talton)
1,10—8,50	„	Talsand, fein
8,50—32,00	„	Geschiebemergel mit feinem Sand von 17,50—17,70
32,00—33,00	„	Feiner, schwach toniger Sand
33,00—38,00	„	Ziemlich grober Sand
38,00—41,00	„	Grober, kiesiger Sand
41,00—44,00	„	Grober Sand
44,00—44,50	„	Feiner Sand

Wasserstand 6,10 unter Flur

Stockelsdorf, Marzipanfabrik

Lage +10 m über N.N.

(Nach dem Bohrbericht gedeutet von P. FRIEDRICH)

0,00—3,25	m	Gelber Ton (Talton)	Diluvium
3,25—12,00	„	Feiner Sand (Talsand)	„
12,00—42,30	„	Geschiebemergel mit zahlreichen Findlingen	„
42,30—42,85	„	Dunkelblauer Ton (wohl derselbe glimmerreiche Letten, den zahlreiche Bohrungen angetroffen haben)	Tertiär
42,85—77,80	„	Brauner, feiner Glimmersand ohne Wasser	„

Krempelsdorf, Schulhaus

Trockenbohrung.

0,00— 6,20	m	(Schachtbrunnen)
6,20— 6,90	„	Feiner Sand
6,90— 8,30	„	Geschiebemergel
8,30—17,50	„	Meist ziemlich feiner Sand
17,50—20,00	„	Grober Sand darunter Geschiebemergel

Krempelsdorf, Herrenhaus

Trockenbohrung.

0,00— 1,35	m	(Schutt)
1,35— 4,70	„	Feiner Sand (Talsand)
4,70—11,37	„	(?) Geschiebemergel (kleine Probe)
11,37—14,20	„	Schwach toniger, ziemlich grober Sand
14,20—15,00	„	Reiner, kiesiger Sand
15,00—21,25	„	Geschiebemergel
21,25—21,60	„	Steinfreier Ton
21,60—31,00	„	Geschiebemergel

Hof Dahmsdorf.

0,00—16,00	m	Geschiebemergel
16,00—20,00	„	Ton, dunkel, sehr fett, kalkarm bis kalkfrei
20,00—22,00	„	Ton, wie vorher, mit Schwefelkiesstückchen
22,00—24,00	„	Ton, kalkig, heller, mit Kreidebryozoen
24,00—26,00	„	Geschiebemergel
26,00—29,80	„	Ton, dunkelgran, kalkfrei
29,80—46,80	„	Geschiebemergel
46,80—47,80	„	Lehmiger Kies mit eckigen Steinen
47,80—48,10	„	Geschiebemergel
48,10—49,30	„	Kies, lehmig mit zum Teil nur wenig abgerollten Steinen
49,30—51,00	„	Geschiebemergel, reich an Kalkausscheidungen mit Kreidestücken und Streifen von fettem, dunkelgrauem Ton, der nicht mit Salzsäure braust (das Wasser ist salzig)

Hof Rotenhausen +12 m über N.N.

(Nach Bericht und einigen Proben mitgeteilt von P. FRIEDRICH)

0,00— 5,00	m	(Schachtbrunnen)
5,00— 6,70	„	Talsand
6,70— 8,20	„	Ton
8,20—13,10	„	Triebsand

13,10—16,20	m	Toniger Geschiebemergel
16,20—17,10	„	gelbbrauner, grober Sand mit wenig Wasser
17,10—37,40	„	Toniger Geschiebemergel
37,40—49,30	„	Grober Kies mit artesischem Wasser
49,30—55,46	„	Rötlichgrauer, fetter Ton mit vereinzelt Feldspäten und Quarzen, wohl Geschiebemergel (Wasserstand 0,60 m unter Flur)

Niederbüssau, Ziegelei Bauhütte + 3,81 m über N.N.

Trockenbohrung.

0,00— 9,50	m	Feiner Sand (Talsand)
9,50—25,00	„	Geschiebemergel
25,00—26,30	„	Toniger Sand
26,00—30,20	„	Geschiebemergel
30,20—31,00	„	Grober Spatsand
31,00—31,40	„	Geschiebemergel
31,40—33,00	„	Ziemlich grober Spatsand
33,00—36,50	„	Feiner Spatsand

Büssau, Schleuse.

0,00— 5,55	m	Torf	Alluvium
5,55— 6,60	„	Grauer Sand, stark kalkig	
6,60— 9,30	„	„ schwach toniger Sand, stark kalkig (viel- leicht sandiger Wiesenmergel?)	„ (?)
9,30—13,60	„	Stark kalkiger Ton (Talton)	Diluvium
13,60—14,20	„	Stark lehmiger Kies, wohl schon Geschiebemergel	„

Schule Krumesserbaum

Trockenbohrung

0,00—10,00	m	(Schachtbrunnen)	
10,00—11,45	„	Feiner Sand	} Talsand
11,45—12,55	„	Ziemlich grober, eisenschüssiger Sand	
12,55—22,80	„	Geschiebemergel	
22,80—30,00	„	Toniger Sand	
30,00—33,10	„	Steinfreier Ton	
33,10—38,50	„	Geschiebemergel	
38,50—38,80	„	Ziemlich feiner Sand	
38,80—39,70	„	Geschiebemergel	
39,70—41,45	„	Grober, toniger Sand	
41,45—42,50	„	Grober, fast reiner Spatsand	
42,50—44,50	„	Ziemlich grober, reiner Spatsand	
44,50—45,00	„	Kiesiger, toniger Sand	

Niendorf, Schulhaus ca. +15 über N.N.

Spülbohrung

0,00— 6,50	m (Alter Brunnenschacht)
6,50— 8,30	„ Talsand
8,30—13,70	„ Geschiebemergel
13,70—15,80	„ Toniger, feiner Sand
15,80—31,00	„ Geschiebemergel
31,00—32,10	„ Feiner, toniger Sand
32,10—34,20	„ Kies und grober Sand mit artesischem Wasser
34,20—33,60	„ Lehmiger Kies

Wasserstand 9 m unter Flur

Niemark am Eingang der Domäne

0,00— 1,70	Sandiger Mutterboden
1,70— 3,25	Gelber Sand mit kleinen Geröllen
3,25— 5,10	Geschiebemergel, tonig
5,10— 7,20	Feiner Sand mit Wasser
7,20—15,00	Geschiebemergel, mager

Wasserstand 3,20 unter Flur.



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 Lehm Boden.

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 Lehm Böden unserer Kartenlieferung und benachbarter Gebiete. Diese Übersicht zeigt, daß in allen Lehm Böden die feineren Bestandteile unter 0,5 mm Größe und unter diesen wieder die tonhaltigen, staubfeinen Teile vorherrschen. Diese Zusammensetzung bedingt die hohe Bündigkeit der Lehm Böden und ihre große Aufnahmefähigkeit für Wasser und die Stickstoffverbindungen des Düngers. Aus den Tabellen II und IV, in denen die Nährstoffbestimmungen¹⁾ des Feinbodens einiger Lehm Böden 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 Analysentabellen.

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 Silikatmineralien 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 Ostseesteilküste, rührt davon her, daß hier ganz frischer Geschiebemergel aus über 20 m Tiefe entnommen werden konnte.

Die hohe Aufnahmefähigkeit der Lehmböden 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 Lehmböden.

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

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

Nr.	Ent- nahme- stelle	Tiefe der Ent- nahme cm	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—3 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 Sackstoff auf cm 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 Dackendor- 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	Tieferer 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 Curau, 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 dcm	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Zusammen	100 g. Feinboden nehmen v Stickstoff auf ccm 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			
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					93,0		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 Lehmböden der vorhergehenden Tabellen.

Reihe I.

Bestandteile	16	19	23
	Blatt Traveminde Brothener Ufer 1	Blatt Traveminde Brothener Ufer 4	Blatt Traveminde 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	4,28
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 Feirboden nehmen von Stekstoff auf cem u. 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 entsprache 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 dem	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Zusammen	100 g Feinboden nehmen von Sticksstoff auf 1000 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	8,6	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	43,6					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	43,6			
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 Lehm Böden aus den der Lieferung 200-
benachbarten Gebieten.

21.—30 R. WACHE.

Nr.	Ent- nahme- stelle	Tiefe der Ent- nahme dom	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Zusammen	100 g Feinboden nehmen von Stückstoff auf eem n. Knoop	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			
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					58,2		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	8,2	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					38,4		100,0	48,5	
				2,0	5,2	16,0	21,2	14,8	10,0	38,0			
30	„	8—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.	Entnahme- stelle	Tiefe der Ent- nahme dom	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Zusammen	100 g Feinboden nehmen von Stückstoff auf eem 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	58,6					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	48,0	
				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 %

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 Harnsdorf	Bl. Ratzeburg Harnsdorf
1. Auszug mit konzentrierter, kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung:	Ackerkrume	Ackerkrume	Ackerkrume	Untergrund 5 dcm	Tieferer 80 dcm	Untergr. 40 dcm	Ackerkrume	Untergrund 8-4 dcm
Tonerde	2,63	2,01	1,58	2,03	1,82	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. kohlen. 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. Ratzburg Harmsdorf	Bl. Ratzburg Behlendorf	Bl. Ratzburg 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. Schmilau	Bl. Mölln Südöstlich Schmilau	Bl. Mölln Ziegelholz	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
Eisenoxyd	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	—	0,98	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)	0,08	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. kohlenurem Kalk	13,57	—	0,34	—	—	—	8,75

Das geologische Zeichen „*em*“ und die zugehörige Farbonsignatur 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:

$$\frac{\text{LS—SL 3—4}}{\text{L 7—13}} = \text{„Lehmiger Sand bis sandiger Lehm 3—4 dcm darunter Lehm 7—13 dcm, darunter Mergel,“}$$

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 Decimeter = 1,3 m Tiefe der noch frische unverwitterte Mergel beginnt. Eine Einschreibung wie die folgende:

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

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

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

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 „*em*“ = „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 Lehm Boden 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 Lehm Böden, 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 Schlamm-analysen 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 übertreffen 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:

$\frac{T5-10}{KT}$ = 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:

$\frac{©T13-20}{K©T}$ = 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 dem	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Zusammen	100 g Feinboden nehmen von Stückstoff auf ccm nach Knopf	Kalk- bestimmung nach SCHEIBLER (Mittel aus zwe 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 Fackenburg ($\partial\alpha\frac{1}{2}$)	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 ($\partial\alpha\frac{1}{2}$)	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 ($\partial\alpha\frac{1}{2}$)	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 8,76. Mit verdünnter Schwefelsäure 1:5 im Rohr bei 220 C. und 6 stündiger E.nwirkung.

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. Buntekuh	Bl. Hamberge Zgl. Buntekuh	Bl. Hamberge Zgl. Legau
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 KJELDAHI)	Spur	0,12	Spur	0,16
Hygroskopisches Wasser bei 105 ⁰ Cels.	2,59	2,14	3,65	1,94
Glühverlust, ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser und Humus	3,34	3,02	4,38	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 cem nach KNO ₃
				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	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
*) Entsprache wasserhaltigem Ton: 88,82.		Zusammen 20,62

b) Kalkbestimmung (nach SCHEIBLER).

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	Staub 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 KNO₃).

100 g Feinboden (unter 2mm) nehmen 113,2 cem 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
*) Entsprechung 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 ₂ 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 =	0,63
S O ₃ =	0,13
P ₂ O ₅ =	0,11
Glühverlust=	<u>9,43</u>
	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 $\frac{\partial \alpha \text{ b}}{\partial \alpha \text{ s}} = \text{Beckenton über Beckensand}$, werden in den roten, agronomischen Einschreibungen etwa folgendermaßen dargestellt:

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

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

$\frac{\text{T 10}}{\text{KT 5-6}} = \text{Ton 10 Dezimeter, darunter kalkiger Ton, 5-6 Dezimeter, darunter wasserführender Sand.}$
 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, verlehmtten und ausgelagten Schichten.

¹⁾ P. FRIEDRICH, Blütezeit und Niedergang unserer Ziegelindustrie usw. Lübeck, Verlag von Edmund Schmiersahl 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 bedeutenden 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 Ent- nahme dem	Kies (Grand) über 2 mm	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 Bunte- Kuh (0 a 3)	Acker- krume	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	Sieben- eichen (0 a 5)	Acker- krume	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 (0 a 5)	Acker- krume	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	Acker- krume	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.	Entnahmestelle	Tiefe der Entnahme dem	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Zusammen	100 g Feinboden nehmen von Stickstoff auf Stück auf com nach Knop	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			
10	Kl. Sarau östl. der Schmiede (∂ s)	Untergrund 10-11	—	96,6					8,4		100,0		
				0,4	8,4	63,2	24,0	0,6	0,4	3,0			
11	„	Tieferer Untergrund	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	Ackerkrume	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	Ackerkrume	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 Ratzburg, 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 %	0,13 %

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 Fogeez	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 dem tief	Ackerkrume	Ackerkrume	Ackerkrume	15 dem tief	25 dem tief	Ackerkrume	Untergrund 3-4 dem
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
 $\frac{\check{H}S - \check{H}S 3}{S - S}$ = Schwach humoser Sand bis schwach humoser Feinsand
 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 $\frac{\partial s}{m}$ — wird durch die roten, agronomischen Einschreibungen etwa folgendermaßen dargestellt:

$\frac{\check{H}S 2-3}{\frac{S 3}{L}}$ = Schwach humoser Sand 2—3, Dezimeter, darunter Sand,
 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 Ent- nahme in Metern	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Zusammen	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		
1	Bohrung Travemünde Ferien- kolonie	19—22 m	0,0	26,8					78,2		100,0	22,9
				0,0	0,0	0,4	7,6	18,8	36,0	37,2		
2	Bohrung Holzmann 1 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:

Tonerde	1,55
Eisenoxyd	1,78
Kalkerde	3,91
Magnesia	0,95
Kali	0,39
Natron	0,54
Kieselsäure	4,99
Schwefelsäure	Spuren *)
Phosphorsäure	0,11

2. Einzelbestimmungen.

Kohlensäure (nach FINKENER) . . .	2,26
Humus (nach KNOP)	5,44
Stickstoff (nach KJELDAHL)	0,23
Hygroskop. Wasser bei 105° Cels..	3,26
Glühverlust, ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	3,91
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und nicht Bestimmtes) . . .	70,73

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. Oberflächenformen und geologischer Bau des weiteren Gebietes	6
B. Die geologischen Bildungen des Blattes	8
Das Tertiär	8
Das Diluvium	9
Alluvium	23
Bohrprofile	25
III. Bodenkundlicher Teil	31
Der Lehmboden	31
Der Tonboden	46
Der Sandboden	55
Der Kiesboden	60
Der Moorboden	61
Der Kalkboden	61

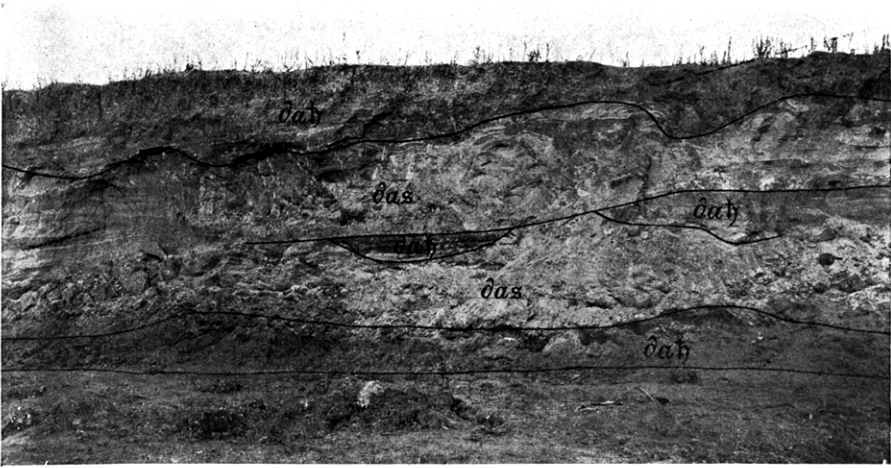


Fig. 2

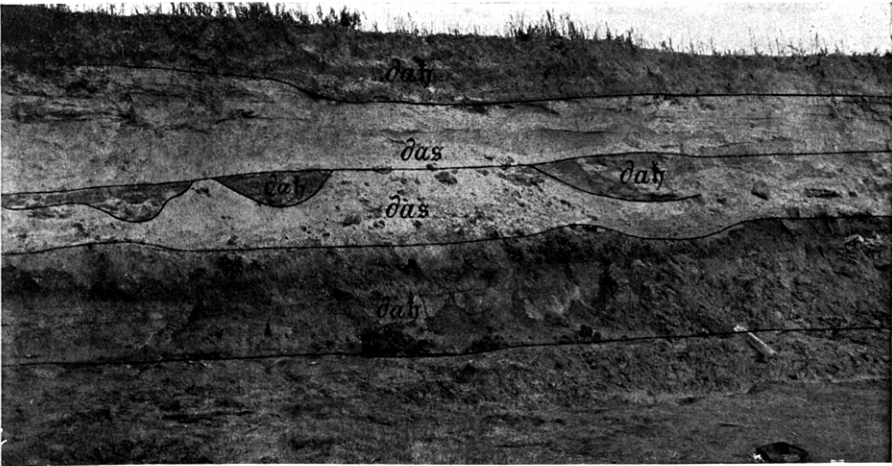
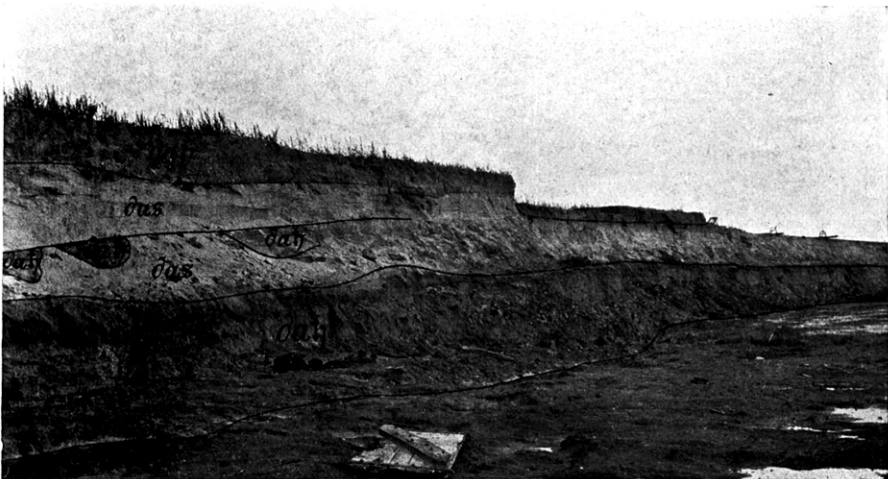


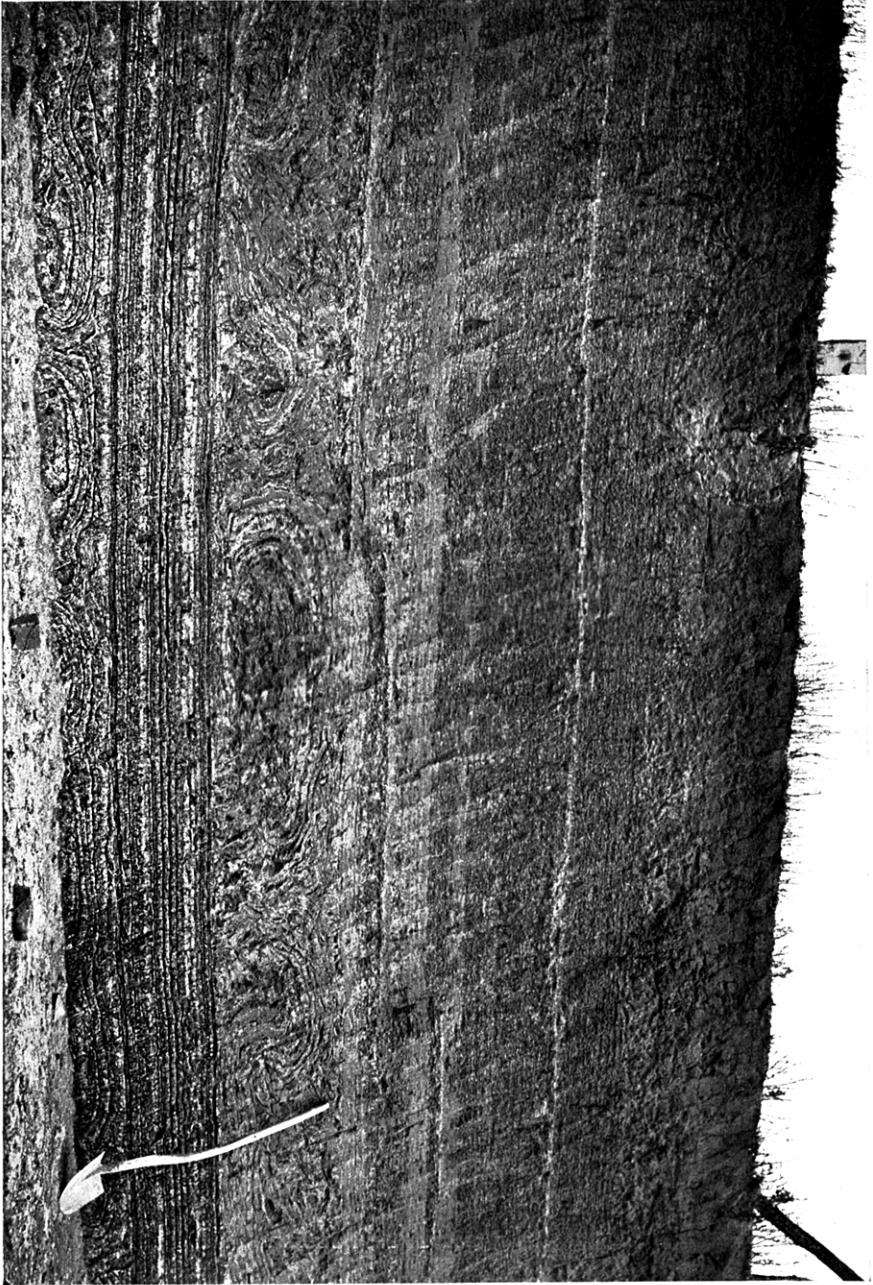
Fig. 3



Struck phot.

Aufschlüsse beim Bau des Lübecker Centralbahnhofs in der Nähe des „Roten Löwen“.

Drei Horizonte von Beckenton; auch der unterste schön geschichtet, vergl. dazu Abb. 2.



Stauchungen in einzelnen Schichten des Beckentones bei Legan.

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