

7413.5330

Erläuterungen
zur
Geologischen Karte
von
Preußen
und
benachbarten Bundesstaaten.

Herausgegeben
von der
Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt.

Lieferung 168.

Blatt Hamwarde.

Gradabteilung 25, Nr. 31.

Geologisch und agronomisch bearbeitet durch

C. Gagel und J. Schlunck

erläutert durch

C. Gagel.

6 Taf.

BERLIN.

Im Vertrieb bei der Königlichen Geologischen Landesanstalt.

Berlin N. 4, Invalidenstraße 44.

1911.

F. v. S.

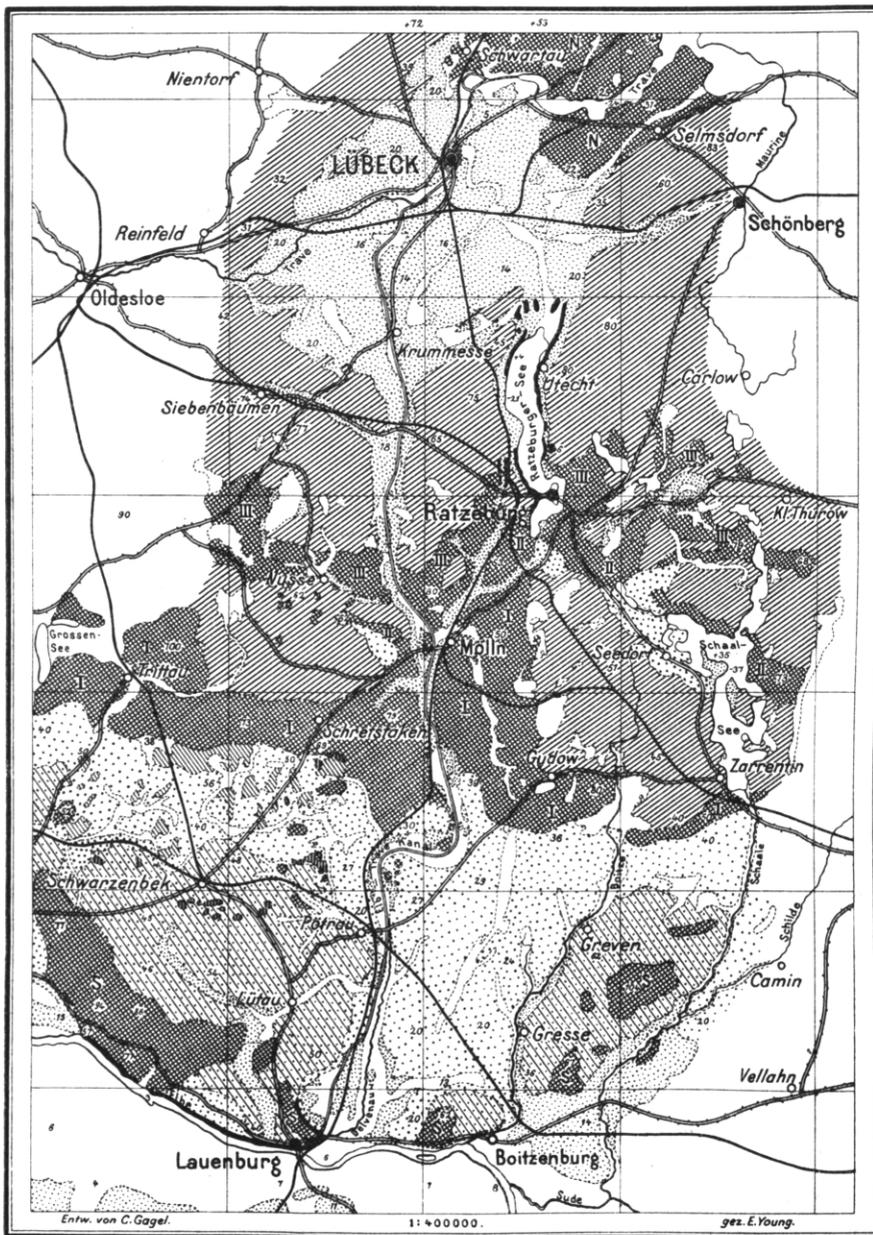
Königliche Universitäts - Bibliothek zu Göttingen.

Geschenk
des Kgl. Ministeriums der geistlichen,
Unterrichts- und Med.-Angelegenheiten
zu Berlin.
19. 13

SUB Göttingen **7**
207 810 672



Übersichtskarte des Gebietes zwischen Lübeck und Lauenburg.



Das Endmoränenstück südlich der Trave bei der Herrenfähre-Gotmund ist durch ein Versehen auf dem Cliché 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** Endmoränen I II III Stufen der südlichen baltischen Haupt-Endmoräne.
- f** Sandr vor den Endmoränen.
- g** Eingebnete Geschiebemergelflächen im Sandr.
- h** Talsand sowie die Bildungen der Schmelzwasserrinnen u. des lübischen Staubeckens.
- N** Nördliche = „Große“ Baltische Endmoräne.
- i** Alluvionen und Seen.

Blatt Hamwarde.

Gradabteilung 25, No. 31.

Geognostisch und agronomisch bearbeitet

durch

C. Gagel und **J. Schlunck,**

erläutert

durch

C. Gagel

mit Beiträgen von **J. Schlunck.**

Mit einer Übersichtskarte, 5 Tafeln und 2 Figuren 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 Einverständnis mit dem Königlichen Landes-Ökonomie-Kollegium werden vom 1. April 1901 ab besondere gedruckte Bohrkarten zu unseren geologisch-agronomischen Karten nicht mehr herausgegeben. Es wird jedoch auf schriftlichen Antrag der Orts- oder Gutsvorstände, sowie anderer Bewerber eine handschriftlich oder photographisch hergestellte Abschrift der Bohrkarte für die betreffende Feldmark oder für den betreffenden Forstbezirk von der Königlich 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 etc. . . . | 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.

Allgemeine Übersicht

über die geologischen Verhältnisse des Gebietes zwischen Lübeck und Geesthacht.

Hierzu die Übersichtskarte im Maßstabe 1 : 400 000 und 2 Tafeln.

Die vorliegende Lieferung umfaßt ein Gebiet, in dem der baltische Höhenrücken allmählich aus der in Mecklenburg eingehaltenen annähernden OW.-Richtung durch die SO.—NW.-Richtung in das fast in ganz Schleswig-Holstein eingehaltene SN.-Streichen umschwenkt, ein Gebiet, das sich gegenüber den östlich und nördlich gelegenen Teilen dieses Höhenrückens durch verschiedene Eigentümlichkeiten auszeichnet. Erstens durch die sehr geringe Anzahl von Seen und sonstigen geschlossenen Depressionen, ferner durch die recht geringe durchschnittliche Höhenlage von im allgemeinen nicht mehr als 35 bis etwa 55 m Meereshöhe, aus der sich nur verhältnismäßig wenige und wenig umfangreiche Gebiete bis zu 73, 77, 83, und ganz im S. bei Geesthacht bis zu 94—100 m Meereshöhe erheben, in die aber andererseits im N. die große lübische Tiefebene mit einer Meereshöhe von nur 5—15 m eingesenkt ist. Von dieser so tief gelegenen Einsenkung der Lübischen Ebene zieht sich nun mitten durch den an sich schon sehr niedrigen Höhenrücken noch die tiefe breite Furche des Stecknitz-Delvenau-Tales nach S., die an der höchsten Stelle südlich

Mölln nur etwa 18—20*) m Meereshöhe erreicht, sonst aber meistens noch erheblich niedriger ist (15—10 m), so daß hier in der Tat eine vollständige Durchbrechung des Höhenrückens vorliegt und die günstigste, natürlich gegebene binnenländische Verbindung zwischen Nord- und Ostsee, die denn auch schon im 14. Jahrhundert zur Anlage des ersten Kanals in Deutschland benutzt wurde.

Geologisch ist das Gebiet dadurch gekennzeichnet, daß es zu beiden Seiten der südlichen baltischen Hauptendmoräne liegt, die sich mitten hindurch zieht, daß ganz im S. nahe der Elbe noch eine sehr erhebliche, ältere Endmoräne auftritt, die südliche Außenmoräne, und daß im N. des Gebiet der Lübischen Ebene schon unter dem Einfluß der „Großen“ (nördlichen) baltischen Hauptendmoräne steht, deren Schmelzwasserablagerungen diese Lübische Ebene gebildet haben.

Wie durch eine unzählige Fülle von Beobachtungen und das übereinstimmende Urteil aller sich damit beschäftigenden Geologen erwiesen ist, sind die den größten Teil des norddeutschen Flachlandes bildenden und bedeckenden Schichten des Diluviums aufzufassen als die direkten oder indirekten Ablagerungen einer ungeheuren Eiskappe, des Inlandeises, das zu diluvialer Zeit von den skandinavisch-finnischen Gebirgen her ganz Nordeuropa bis an den Rand der Mitteldeutschen Gebirge und bis Südengland hin überflutete, in derselben Art, wie heutzutage Grönland und ein Teil von Island (= Eisland) unter einer solchen Inlandeiskappe begraben ist. Diese gewaltige Eisbedeckung hat nun nicht ununterbrochen während der ganzen Diluvialzeit Norddeutschland bedeckt, sondern hat inzwischen (einen oder) mehrere durch wärmere Klimaperioden verursachte Rückzüge angetreten und darauf erneute Vorstöße gemacht, bis sie zum Schluß der Diluvialzeit endgültig aus Norddeutschland verschwand.

*) Nach den — nicht ganz deutlichen — Kurven des Meßtischblattes liegt die Paßhöhe bei 20 m; nach dem Nivellement des Elbtravekanals soll sie bei 18,25 m liegen!

Dieses endgültige Abschmelzen der gewaltigen Eismasse vom Norddeutschen Boden ist nun auch nicht gleichmäßig schnell oder langsam erfolgt, sondern auf Zeiten verhältnismäßig schnellen Abschmelzens folgten solche, in denen sich der Eisrand lange annähernd an derselben Stelle befand und wo das Eis dann besonders große Mengen des vom Norden mitgeführten Gesteinschuttes an seinem Rande zu großen Hügelreihen anhäufte bzw. wo es vor seinem Rande durch seinen ungeheuren, einseitigen Druck die vorliegenden wasserdurchtränkten Bodenschichten zu Hügeln und Wällen aufpreßte. Diese Stellen der verhältnismäßig lange andauernden Stillstandslagen während der allgemeinen Abschmelzperiode bezeichnen die großen Endmoränen, die ganz Norddeutschland von Jütland bis Ostpreußen in mehr oder minder zusammenhängenden Zügen durchziehen. Die längste und größte — die „Große“ (nördliche) baltische Hauptendmoräne — ist auf mehr als 1000 km Länge im Zusammenhang verfolgt; und das Gebiet der vorliegenden Lieferung liegt nun gerade an der Stelle, wo diese „Große“ und die (stellenweise noch größere) südliche, baltische Hauptendmoräne von der ungefähren ONO.—WSW.-Richtung des östlichen Norddeutschland in die SN.-Richtung Schleswig-Holsteins umbiegen.

Während nun das Inlandeis die gewaltigen Mengen groben und feinen Schuttes an seinem Stirnrande in den Endmoränen anhäufte und aufpreßte und so diesen hoch aufragenden Hügelzug mit sehr unruhigen Geländeformen schuf, überschütteten die Schmelzwasser dieses abschmelzenden Inlandeises das vorliegende tiefere Gelände mit ungeheuren gröberen oder feineren Sandmassen, die sie aus dem Moränenschutt am Eisrande auswuschen, und ebneten so das vorliegende südliche und westliche Gelände fast vollständig ein.

Es ist einer der auffälligsten Züge im Charakter der schleswig-holsteinisch-lauenburgischen Landschaft, daß die den S. und W. dieser Provinz bildenden, tischplatten und meistens unfruchtbaren Sandebenen nach N. und O. fast überall scharf und unvermittelt an ein hoch aufragendes, sehr hügeliges Gelände von sehr unregelmäßigen Oberflächenformen anstoßen,

eben die Hauptendmoränen, die meistens durch das Auftreten zahlreicher, abflußloser, geschlossener Hohlformen — Seen und großer und kleiner Moore von unregelmäßiger Gestalt — gekennzeichnet sind.

Hinter — das heißt nördlich und östlich — von diesem hoch aufragenden Zuge sehr unregelmäßiger Geländeformen, der südlichen Hauptendmoräne, die in wirrem Wechsel aus dem vom Eise vorgeschobenen und zum Teil von den Schmelzwässern ausgewaschenen und umgelagerten Gesteinsschutt, aus Geschiebe- und Geröllpackungen, aus Kies, Sand, Geschiebemergel usw. aufgebaut ist, breitet sich dann fast überall ein Gebiet mit ähnlich, aber nicht ganz so schroff und unregelmäßig ausgeprägten Geländeformen aus, das von einem fruchtbaren Lehmboden gebildet wird und von zahlreichen, meistens kleineren Mooren durchsetzt ist — die Grundmoränenlandschaft, das Gebiet der unter dem Eise angehäuften, wenig oder garnicht ausgewaschenen, mergelig-lehmigen Grundmoräne. Stellenweise, d. h. dort, wo die Endmoräne ebeuso aus wenig oder garnicht ausgewaschenem Grundmoränenmaterial besteht, geht sie dann nach rückwärts ohne erkennbare Grenze in die Grundmoränenlandschaft über.

In den größeren Vertiefungen dieser Grundmoränenlandschaft — zum Beispiel in der Lübischen Ebene — finden wir nun noch wieder ausgedehnte und mächtige, flach gelagerte Ton- und Sandablagerungen, die sich aus den aufgestauten Schmelzwässern von der weiter rückwärts — nördlich — gelegenen, der „Großen“ (nördlichen) baltischen Hauptendmoräne niedergeschlagen haben; im allgemeinen tritt aber die „Große“ (nördliche) baltische Endmoräne nordwestlich von Lübeck dadurch in einen sehr ausgeprägten Gegensatz zu der südbaltischen Haupt-Endmoräne, daß ihr diese so riesigen, flachen Sandablagerungen vor ihrem Stirnrande fast vollständig fehlen.

Die vom Rande des lange stillliegenden Eisrandes abfließenden Schmelzwässer der südbaltischen Haupt-Endmoräne haben sich zwar im allgemeinen flach und gleichmäßig über

das ganze Vorland ausgebreitet und dieses so eingeebnet und tief mit Sand überschüttet; es haben sich aber andererseits im Laufe der Zeiten gewisse Hauptabflußrinnen gebildet, die dann einen sehr erheblichen Teil der Schmelzwässer in sich vereinigten und die größtenteils schon weit hinter dem Eisrande, unter dem Eise — subglazial — ihren Anfang nehmen.

Eine solche sehr tief in das umliegende Gelände eingeschnittene Hauptschmelzwasserabflußrinne ist das Stecknitz-Delvenautal, das den ganzen Höhenrücken durchsetzt und an der höchsten Stelle, an oder dicht vor der südlichen Endmoräne, nur 18—20 m hoch liegt. Nach S. hat es das natürliche ursprüngliche Gefälle nach der Elbe zu und senkt sich da bis auf etwa 10 m. Nach N. nach der Lübischen Ebene senkt es sich ebenfalls etwas, bis auf annähernd 15 m Meereshöhe und wurde dort bis zur Anlage des Stecknitzkanals rückläufig nach N. von der Stecknitz entwässert, wobei diese sich dann noch in den diluvialen Talboden tiefer einschnitt. Wahrscheinlich ist die gerade vor der südlichen Hauptendmoräne liegende jetzige Talwasserscheide südwestlich von Mölln in diesem alten großen Schmelzwasserabflußtal so zu erklären, daß die noch unter dem Eise — subglazial in geschlossenem Kanal, also unter großem Druck — ausströmenden Schmelzwässer im Stande waren, diesen geringen Niveauunterschied von 3—4 m bergauf zu überwinden; vielleicht ist die Talwasserscheide aber auch ganz oder teilweise durch postglaziale Erdkrustenbewegungen, durch ein ganz geringes Absinken des nördlichen Gebietes zu erklären.

Es ist nämlich sehr auffallend, daß während die ausgeprägten Strandterrassen am Ratzeburger Küchensee im S. noch in etwa 28 m Meereshöhe liegen, also in der Höhe der Talsohlen der jetzt außer Betrieb gesetzten — trockenen — zur zweiten und dritten Endmoränenstaffel gehörigen Schmelzwassertäler, des Einhaus-Fredeburger Trockentales und des Wensöhlengrundes, während sogar noch bei Ratzeburg (St. Georgsberg) die wundervolle Terrasse am Westufer in 28,8 m Meereshöhe liegt, weiter im NO. die höchsten Terrassenspuren nur noch in

25 m Meereshöhe, im allgemeinen aber schon in 20 m liegen (mit einer Stufe von 4—5 m unter der höchsten Terrasse); und daß die Terrassenansatzlinien im N. der Lübschen Ebene überhaupt sich nicht über 20 m Meereshöhe erheben, zum erheblichen Teil aber nur in 15 m Meereshöhe liegen.

Es scheint danach, daß vielleicht auf die Erstreckung des eigentlichen Ratzeburger Sees schon eine geringe Landsenkung von etwa 3 m, von da bis zum Nordrand der Lübschen Ebene eine weitere Senkung von etwa 5 m stattgefunden hat — wenn man als gewiß behaupten will, daß die höchsten Terrassen Spuren allesamt ursprünglich in genau derselben Höhe gelegen haben und daß keine Fehler im Nivellement vorliegen —, daß sich also hier vielleicht das Ausklingen der Litorinasenkung in diesem geringen Betrage geltend gemacht hat, der für das rückläufige Gefälle der nördlichen Stecknitz über und über ausreichen würde, falls man das ursprüngliche Ansteigen des subglazialen Talbodens und dessen Überwindung durch die unter hohem Druck ausströmenden Schmelzwasser nicht zugeben will.

Es muß aber hervorgehoben werden, daß wirklich sichtbar „verbogene“ Terrassen am Ratzeburger See nicht vorhanden sind, und daß die geringen Niveauunterschiede der Terrassen im N. und S. vielleicht darauf beruhen, daß die nördlichen Terrassen jünger und von vornherein tiefer gelegen gewesen sind, während die älteren, höheren Terrassen sich in dem damals vielleicht noch vom Eis bedeckten nördlicheren Gelände nicht ausprägten.

Da sich die Staubeckenbildungen der Lübschen Mulde mit 15—16 m Meereshöhe ununterbrochen in das Stecknitztal erstrecken, so ist schon aus diesem Grunde eine wesentliche seitliche, in die Breite gehende, postglaziale Erosion der rückläufig gewordenen Stecknitz völlig ausgeschlossen; die geringen Erosionsspuren der Stecknitz sind außerdem in den Zerschneidungen des diluvialen Talbodens deutlich zu erkennen.

Der Verlauf der südbaltischen Hauptendmoräne in dem östlich anstoßenden Gebiet ist in der Allgemeinen Einleitung

zu der Lieferung 140 der geologischen Karte von Preußen (Blatt Ratzeburg, Mölln, Gudow, Seedorf, Zarrentin, Carlow) geschildert worden, und es ist dort auseinandergesetzt, daß diese südbaltische Hauptendmoräne sich hier in diesem Gebiet in drei mehr oder minder scharf voneinander abgesetzte und getrennte Staffeln sondert, die aber etwa in der Gegend von Mölln wieder ziemlich nahe ineinander verlaufen.

Im Gebiet der vorliegenden Lieferung ist der Verlauf der drei Staffeln der südbaltischen Hauptendmoräne folgender: Aus der Gegend von Alt-Mölln erstreckt sich die erste, älteste, (Haupt-) Staffel anfänglich als ein breiter, nicht besonders hervortretender Zug grober Geschiebesande und kleiner Kieskuppen über Breitenfelde in die Gegend von Woltersdorf und Niendorf, um dort allmählich in die Westrichtung umzuschwenken und sich über Talkau und das Gebiet von Groß-Schretstaken, Basthorst, Dahmker nach der Königlichen Forst Hahnheide zu ziehen, wo sie ihre annähernd großartigste Entwicklung im ganzen lauenburgisch holsteinischen Gebiet erreicht und bis zu 100 m Meereshöhe aufsteigt. Der Niendorfer Mühlenberg mit 81,7 m und die Kieskuppen westlich Schretstaken mit 73 m sind ihre höchsten Erhebungen im Gebiet dieser Lieferung, in dem sie sich zwar topographisch recht deutlich, aber verhältnismäßig wenig in ihrer petrographischen Ausbildung von Vor- und Hinterland abhebt; sie wird bei Niendorf, Talkau, Schretstaken, Basthorst auf große Erstreckung ganz wesentlich aus Oberem Geschiebemergel mit nur wenig Kies- und Sandablagerungen aufgebaut und im Gebiete der Blätter Siebeneichen und Schwarzenbek wird das vorliegende flache Gelände auch nicht von einem reinen Sandr wie meistens sonst gebildet, sondern dieser wird in erheblichem Umfang von flachen Geschiebelehmgebieten durchsetzt, die zwar eingeebnet, aber nicht oder nur wenig mit Sand beschüttet sind.

Die zweite, jüngere, ganz wesentlich kleinere Staffel der südlichen Hauptendmoräne erstreckt sich von Alt-Mölln in WNW.-Richtung als kleiner Zug von Geschiebesanden und Kiespackungen in der Richtung nach Poggensee, wird dann bei Poggensee und besonders in der Koberger Forst durch

einige, zum Teil sehr charakteristisch geformte, Sandkuppen bezeichnet und tritt dann erst wieder im Buchberg mit dessen scharf abgesetzter, mächtiger Kies- und Blockpackung sehr auffällig in die Erscheinung, um durch die sehr steinigen Geschiebesande und die Kieshügel bei Sirksfelde weiter nach W. zu ziehen.

Die dritte Staffel der südbaltischen Hauptendmoräne, die im Möllner Großen Voßberg so mächtig und auffallend in die Erscheinung tritt, ist jenseits des Stecknitztales nur sehr kümmerlich entwickelt; ihr Verlauf wird bezeichnet durch eine Grundmoränenlandschaft mit nur kleinen Kieskuppen bei Lankau und die kleinen Partien durchstoßender (Liegender) und Oberer Sande bei Nusse und Ritzerau; sie tritt dann sehr viel deutlicher wieder in die Erscheinung in dem Gehege Radeland der Ritzerauer Forst, wo sie durch ziemlich mächtige Geschiebepackungen und steile Kieshügel bezeichnet wird und sich dicht an die vorbeschriebene zweite Staffel anlegt, und erreicht endlich in dem auffällig schroff ausgebildeten Hügelzuge bei Sandesneben mit seinen mächtigen Kieskuppen und bis zu über 80 m aufragenden Grundmoränenwällen mit den verschleppten Tertiärschollen wieder einen Höhepunkt ihrer Entwicklung.

Von dem weiter westlich liegenden Gebiete der Meßtischblätter Tritttau und Eichede liegen noch keine Spezialaufnahmen vor und unsere Kenntnisse von dem weiteren Verlauf der südbaltischen Endmoränen beruhen auf den Erfahrungen, die R. STRUCK bereits vor Jahren über den Verlauf der baltischen Endmoräne in der Umgebung von Lübeck veröffentlicht hat.¹⁾

Die beiden letzterwähnten kleinen, jüngeren Staffeln dieser südbaltischen Hauptmoräne haben nun vor sich kaum irgendwie nennenswerte Sandablagerungen aufgeschüttet; dagegen verläuft vor der dritten Staffel und parallel zu ihr ein kleines

¹⁾ R. STRUCK, Der Verlauf der nördlichen und südlichen Hauptendmoräne in der weiteren Umgebung von Lübeck. Mitt. d. Geogr. Gesellsch. in Lübeck. 1902.

Schmelzwassertal, das Bett der Steinau. Diese Endmoränenstaffeln liegen im Gebiete einer reinen Grundmoränenlandschaft, die fast nur aus Oberem Geschiebemergel gebildet wird und die hinter der dritten Staffel im Gebiete von Blatt Crummesse den Typus dieser Landschaftsform in reinster, schönster Ausbildung zeigt ohne jede erwähnenswerte Sandüberschüttung, bis sie in der Gegend von Rondeshagen, Bliestorf, Grienau, Trenthorst unter die flachgelagerten Ablagerungen der Lübischen Ebene untertaucht. Sie erhebt sich im Himmelsberg bei Hollenbek (63 m), im Fliegenberg, in den Höhen bei Christianshöhe (77,4 m) und bei Siebenbäumen zu Meereshöhen, die hinter denen der Endmoräne selbst kaum zurückstehen.

Wie schon erwähnt, ist gerade im Gebiete von Blatt Siebeneichen die Hauptstaffel der südlichen Hauptendmoräne sehr wenig scharf sowohl von ihrem Vorland wie von ihrem Hinterland abgesetzt; das liegt nicht nur an ihrer hier verhältnismäßig wenig charakteristisch ausgebildeten petrographischen Entwicklung, sondern auch daran, daß unmittelbar vor ihr noch Reste von älteren, zum Teil (aber nicht ganz) zerstörten und übersandeten kleinen Endmoränenbildungen liegen.

Diese älteren Endmoränenreste werden bezeichnet durch die Sandablagerungen bei Hornbeck (Roseburg), die Kieskuppen und kleinen Geschiebepackungen südlich von Tramm, in Wiedenhorst bei Wotersen, bei Elmenhorst, bei Groß- und Klein-Pampau, die Geschiebesandkuppen bei Sahms und die immer schwächer werdenden Geschiebestreuungen und kuppigen Geländeformen in der Gegend von Grove, Havekost usw., die sich nicht mehr von dem Sandr scharf abtrennen lassen.

Aus diesem flachen und rein sandigen Gebiet treten dann weiter im S. von dem Hellberge bei Pötrau bis nach Friedrichsruh im Sachsenwald wieder größere oder geringere Erhebungen zum Teil mit mächtigeren Kiesablagerungen hervor, ein Diluvialplateau aus Geschiebemergel und Sanden im bunten Wechsel, zum Teil mit den Resten einer kleinen Endmoränenstaffel (bei Müssen). Während aber auf Blatt

Schwarzenbek im Sachsenwald dieses flache, mit Grundmoränenflächen durchsetzte Sandgebiet noch vorherrschend ist, tritt in dem Gebiet zwischen Schwarzenbek, Brunstorf, Hamwarde, Gülzow, Lütow, Basedow, Witzeetze vielmehr ein fast reines Grundmoränengebiet mit sehr geringen Sandbedeckungen auf, allerdings ohne die charakteristische Form der Grundmoränenlandschaft, sondern ebenfalls mit fast ebener Oberfläche.

SW. einer durch die Orte Worth, Hamwarde, Wiershop und Gülzow bezeichneten Linie aber tritt dann wieder eine ganz mächtige, reine Geschiebe-Sandentwicklung ein und gleichzeitig hebt sich das Gelände sehr auffallend zu einem stark hervortretenden Höhenzug von 70—100 m Höhe, der aus dem Gehege Goldberg-Söhren des Sachsenwaldes über Hohenhorn, Geesthacht¹⁾, Hasenthal, Grünhof, Kruckow nach Juliusberg und nachher über den Heid- und Hungerberg und Krüzen und über den Hasenberg und Windmühlenberg sich bis östlich Lauenburg erstreckt, wo er vom Delvenau- und Elbetal abgeschnitten wird. (Tafel 1 und 2.)

Dieser außerordentlich auffallende Höhenzug, der südlichen Außenmoräne, der sich bei Geesthacht bis zu 100 m Meereshöhe erhebt, also sein Hinterland bis 60 m, sein Vorland bis 95 m überhöht, mithin eine wesentlich größere, mächtigere Geländeform darstellt als die „große“ Endmoräne, ist, wie aus seinem ganzen Aufbau und seinen Geländeformen hervorgeht, eine sehr mächtige, etwas ältere Endmoräne, die aber, da sich die Obere Grundmoräne bis auf ihre Höhen hinauf und in ihre Zwischenräume hineinzieht, ebenfalls noch von jungdiluvialen Alter ist.²⁾

Unmittelbar vor ihr verläuft dann das gewaltige breite Urstromtal, das jetzt nur noch zu einem sehr geringen Teile von der Elbe benutzt und ausgefüllt wird.

¹⁾ STRUCK: Der baltische Höhenrücken in Holstein. Mitt. d. geolog. Ges. Lübeck, II. 19, 1909, S. 81.

²⁾ C. GAGEL: Über die südliche und westliche Verbreitung der Oberen Grundmoräne in Lauenburg. Mitt. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1905. Oktobermonatsbericht.

Östlich von dem bisher beschriebenen und genau kartierten Gebiet, das heißt östlich vom Delvenautale, zieht sich der flache Sandr von der südlichen Hauptendmoräne viel weiter nach S. und senkt sich dabei bis auf weniger als 15 m Meereshöhe und erst bei Boitzenburg und östlich vom Boitzefuß erhebt sich daraus — aber in erheblich geringerer Ausdehnung als im W., — wieder ein aus oberen Geschiebemergel und geschiebereichen Sandablagerungen im bunten Wechsel aufgebautes Diluvialplateau, aus dem sich wieder schroff die hohen, charakteristisch ausgebildeten Geländeformen der südlichen Außenmoräne erheben und in der Groß-Bengerstorfer Forst wieder mehr als 100 m Meereshöhe erreichen.

Die Talsande des Delvenautales sind gegen den Sandr meistens mit recht deutlichen Terrassen abgesetzt und senken sich allmählich nach der Elbe zu bis auf weniger als 10 m Meereshöhe.

Auch die südliche Außenmoräne wird bei Juliusburg von einem deutlichen Hochtal mit Talsandbildungen unterbrochen, das westlich von Lauenburg über dem bekannten Torflager am Kuhgrunde hoch über dem Elbtale plötzlich abbricht.

In dem nördlichen Teile des hinter der südlichen Außenmoräne liegenden Diluvialplateaus besonders in der Gegend von Schwarzenbeck, Müssen, Pampau, aber auch ganz im O. bei Gallin treten an einer ganzen Anzahl Stellen Tertiärablagerungen auf, die aber (teils sicher nachweisbar, teils höchst wahrscheinlich) nicht anstehend sind, sondern nur als verschleppte, wurzellose Schollen im Diluvium liegen.

Ein sehr erheblicher Teil der ersten und dritten Endmoränenstaffel der südlichen Hauptendmoräne im Gebiet der vorliegenden Lieferung besteht nach der Kartendarstellung aus Oberen Geschiebemergel, d. h. Grundmoräne die von der übrigen Grundmoräne der Diluvialplateaus durch rote Reißung abgetrennt ist.

Es mag zweifelhaft sein, ob es berechtigt ist, zur Verdeutlichung des Verlaufes der Endmoränen Grundmoränen in

dem hier angewandten Maßstabe in die Endmoränen hinein-zuziehen und mit der Endmoränenfarbe auszuzeichnen, trotzdem eine sichtbare Grenze in der Natur nicht vorhanden ist; es ist dies aber wesentlich aus kartenredaktionellen Gründen geschehen, da die sehr mächtigen Endmoränen im W. und O. des vorliegenden Gebietes ohne diese Darstellung der „im Zuge der Endmoränen“ liegenden Verbindungsstücke im Kartenbilde sonst kaum als zusammenhängende und zusammengehörige Bildungen erschienen wären, während doch besonders bei der ersten Hauptstaffel der einheitliche vorliegende Sandr diese Stillstandslage des Eisrandes beweist.

I. Oberflächenformen und Höhenverhältnisse.

Orohydrographischer Überblick.

Blatt Hamwarde zwischen 28° und $28^{\circ} 10'$ östlicher Länge und zwischen $53^{\circ} 24'$ und $53^{\circ} 30'$ nördlicher Breite gelegen, weist außerordentlich abwechselnde Oberflächenformen und Höhenverhältnisse auf und zerfällt in zwei scharf von einander geschiedene Teile.

Der bei weitem größere östliche und nordwestliche Teil besteht aus einer Hochfläche, die von 45—60 m Meereshöhe im Norden nach Süden zu immer mehr ansteigt und im Rappenberg, Papiersberg, Haferberg und Höchelsberg bei Geesthacht sich bis zu 86, 93, 94,5 und 100 m Höhe erhebt, um dann plötzlich mit sehr steilem, schroffen Abfall zu der Elbniederung bzw. zur Elbe selbst, also bis zu 3 m Meereshöhe abzustürzen. Dieser Steilabfall des Diluvialplateaus zum Elbthal verläuft ziemlich gradlinig bzw. in ganz leise geschwungenem Bogen von SO. nach NW. Nur im SO. bis in die Gegend von Geesthacht fließt die Elbe dicht an diesem Steilrande; bei Geesthacht wendet sie sich in einem ziemlich scharfen Knick direkt nach W. und läßt zwischen sich und dem weiter nach NW. ziehenden steilen Plateaurande ein niedriges, relativ bis völlig flaches Gebiet von 10—20 m Meereshöhe. Südlich von der Elbe liegt dann noch ein Stück der ganz tief gelegenen, vollständig flachen Elbmarsch, die kaum die Höhe des mittleren Elbwasserstandes von 3 m über dem Meere erreicht.

Der Anstieg des 45—50 m hohen Diluvialplateaus vom Nordrande des Blattes bis zu den längs der Elbe verlaufenden

vor erwähnten Höhen erfolgt nicht ganz gleichmäßig sondern zuerst tritt sogar ein leichter Abfall zu einer von Worth über Collow nach Gülzow verlaufenden Senke ein, die nur 40—20 m Meereshöhe aufweist, sodaß der längs des Elbsteilufers verlaufende Höhenzug dadurch von N. gesehen noch auffälliger in die Erscheinung tritt. (Tafel 4 Fig. 2.) Das ganze Gebiet entwässert natürlich zur Elbe, entweder direkt oder durch die in der letzt erwähnten Senke verlaufende Linau, die südlich von Büchen in die Delvenau fließt.

Ganz im W. wird die Hochfläche noch durch das schmale aber tief eingeschnittene Bisthal unterbrochen; der steile Abfall des Diluvialplateaus nach dem Elbthal wird auf erhebliche Strecken durch zahlreiche, meist kurze aber tief eingeschnittene steile Rinnen und Schluchten zerschnitten, deren bedeutendste am Krümmel und bei Tesperhude sich etwa 2 km landeinwärts erstrecken.

Allgemeine geologische Verhältnisse.

Das vorstehend in seiner äußeren Erscheinung kurz geschilderte Gebiet besteht im N. bis etwas südlich von der erwähnten, von Worth nach Gülzow verlaufende Senke des Linauthales vorwiegend aus Oberen Geschiebemergel mit zurücktretender Sandbedeckung.

Der große, südlich davon in südost-nordwestlicher Richtung streichende Höhenzug, der den auffälligsten Zug im Landschaftsbilde des ganzen Gebietes bildet, besteht ganz vorwiegend aus zum Teil recht steinigen Geschiebesanden, aus denen ganz vereinzelte Geschiebemergelkuppen hervortreten; und nur im SO. in der Gegend zwischen Gülzow, Kruckow und Grünhof treten noch bemerkenswertere Geschiebelehmarten zwischen den Sandmassen hervor.

Dieser mächtige Höhenzug, der sowohl von N. als auch von S. vom Elbthal aus gesehen, so auffällig stark hervortritt (er erreicht bei Geesthacht 97 m relative Höhe) weist nur zum Teil, besonders in der Gegend von Geesthacht, schroffe und auffällige Geländeformen auf, sehr steile, langgezogene Wälle und Kuppen, die staffelförmig hintereinander

aufsteigen und durch tiefe Schluchten von einander getrennt werden. (Tafel 2 und 4).

Betrachtet man in den zahlreichen Sand- und Kiesgruben den inneren Aufbau dieser Kuppen und Wälle, so sieht man mehrfach, daß in ihnen sattelförmiger Schichtenaufbau herrscht und daß die Schichten gleichmäßig mit der äußeren Böschung einfallen, daß also die zwischenliegenden, steilwandigen Schluchten nicht (oder nicht nur) das Produkt der von der tiefgelegenen Elbthalsenke aus rückschreitenden Erosion sind, sondern daß diese steilen Geländeformen größtenteils ursprüngliche sind.

Auf der Höhe der Kuppen finden sich oft ziemlich grobe, steil gestellte Moränenkiese und auch da, wo keine groben Kiesmassen vorliegen, zeigt sich oft eine auffallende Beschüttung mit zum Teil ziemlich großen Geschieben, die früher noch viel erheblicher gewesen sein muß, wie solche Namen wie „Steinberg“ beweisen.

Bei Tesperhude treten unter sehr gestörten Lagerungsverhältnissen aufgepreßte altdiluviale Tone auf (Abb. S. 26); kurz in diesem ganzen Höhenzug weisen alle Anzeichen darauf hin, daß wir es hier mit einer mächtigen Endmoräne, dem Aufschüttungs- und Aufpreßungsprodukt einer lange an dieser Stelle vorhanden gewesenen Eisrandlage zu tun haben.

Der südwestliche Steilabfall dieses Höhenzuges, längs dem von Tesperhude bis Geesthacht die Elbe verläuft und der sich dann, je weiter nach NW. desto mehr, von der Elbe entfernt, ist zweifellos und offensichtlich im wesentlichen ein einheitliches Gebilde: das Ufer der diluvialen, noch durch die Schmelzwasser des Inlandeises mächtig angeschwellten Elbe, die damals bei viel höherem Wasserstande noch die ganze breite, jetzt größtenteils von Talsandterrassen und der Elbmarsch eingenommenen Niederung als Bett benutzt und ausfüllte.

Als dann beim Verschwinden des diluvialen Inlandeises die Wassermassen der Elbe geringer und das Riesental für sie zu groß wurde, schnitt sich der kleiner und kleiner werdende Fluß in die sein ehemaliges Bett bedeckenden Talsandablagerungen ein neues kleineres Bett ein.

Die flachen Sandebenen, die sich in 10—20 m Meereshöhe von Geesthacht nach NW. und W. erstrecken, sind die Reste einer solchen alten Elbterrasse aus der Zeit ihres diluvialen hohen Wasserstandes, die allerdings jetzt nicht mehr ganz in der ursprünglichen Beschaffenheit vorliegen, sondern bei Düneberg zum Teil zu erheblichen Flugsandhügeln zusammengeweht sind.

Die im Südwesten auftretende, mit Schlick bedeckte Elbmarsch ist das Produkt der auch noch in späteren Zeiten auftretenden Hochwässer, die ihre tonigen Bestandteile auf dem jetzt nur noch wenig überfluteten Talboden des ehemaligen Riesenstromes niederschlugen, bis durch die künstliche Eindeichung auch diesem Prozeß ein Ende gemacht wurde.

Auffällig muß noch erscheinen, daß in der Nordostecke des Blattes im Gebiet des vorherrschenden Oberen Geschiebemergels verhältnismäßig große Flächen von Eocäntonen auftreten. Wie die Aufschlüsse in der Tongrube der Ziegelei Schwarzenbek und auch mehrere Bohrungen beweisen, ist dieser Eocänton aber hier nicht anstehend, sondern bildet nur verschleppte, im Geschiebemergel liegende Schollen; die Brunnen-Bohrungen am Bahnhof Schwarzenbek beweisen, daß das Diluvium bis zu etwa 80 bis über 100 m Tiefe herunterreicht und erst in dieser Tiefe wahrscheinlich alttertiäre Tone auftreten.

Daß das am Krümmel im Elbstrande und im Elbbette erbohrte Miocän anstehend ist, ist zum mindesten höchstwahrscheinlich, bei der geringen Höhenlage unter der das Tertiär 60 m überhöhenden Endmoräne und der Mächtigkeit von über 83 Metern; weniger wahrscheinlich ist dies schon bei den unter sehr gestörten Lagerungsverhältnissen nordwestlich von Besenhorst im Steilrande auftretenden kleinen Miocän-Ablagerungen (Quarzsanden und Braunkohlenletten) und den im Bistal auftretenden kleinen Glimmertoupartieen, die schon viel mehr den Eindruck machen, als ob es sehr gestörte und verschleppte lose Schollen sind. Ist, wie man wohl als sicher annehmen kann, das Braunkohlenmiocän am Krümmel anstehend und nicht diluvial verschleppt, so würde das auf erhebliche tektonische Dielo-

ationen hinweisen, die diese untermiocänen Braunkohlenschichten bis zu 1 bz. — 12 m N.-N. in die Höhe gebracht haben.

Wenn vorher auch schon betont ist, daß der SO.-NW. streichende Steilabfall der diluvialen Hochfläche im wesentlichen ein einheitliches, gleichmäßiges Gebilde ist, so muß doch auch darauf hingewiesen werden, daß dieser Steilabfall in seiner äußeren Erscheinung und besonders in seinem Aufbau doch einige unverkennbare Verschiedenheiten zeigt, die mit seiner Entstehungsgeschichte zusammenhängen. Während er nämlich im SO. zwischen Tesperhude und Geesthacht sowie im äußersten NW., südwestlich von Fahrendorf ganz deutliche und unzweifelhafte Abschnittsprofile zeigt und am Grunde älteres, zum Teil verwittertes Diluvium und sogar Tertiär hervortreten läßt, zeigt er von Geesthacht bis hinter Besenhorst auffällige, und für den geologisch geschulten Blick unverkennbar andere Geländeformen; (Tafel 3).

Statt des an den vorerwähnten Stellen auftretenden, durch kurze steile Schluchten zerschnittenen Steilrandes ist hier in diesem Teil des Uferrandes eine eigentümlich und unregelmäßig kuppige Böschung vorhanden, deren Formen offensichtlich ursprünglich nicht durch Erosion gebildet, sondern von dieser nur etwas modifiziert sind. Es ist offenbar eine typische, kuppige alte Moränenoberfläche, die sich hier von der Hochfläche steil ins Elbtal senkt, und deren unverkennbare Geländeformen durch die Erosion noch nicht ganz zerstört sind, so daß man die Stellen der ehemals abflußlos gewesenen Vertiefungen bei genügender Aufmerksamkeit noch erkennen kann.

Dem entspricht auch, daß diese Stelle des Hochflächenabfalls kein Abschnittsprofil aufweist, sondern daß sich der zutage tretende Obere Geschiebemergel, gleichsinnig mit der Böschung bis ins Tal unter die Talsande hinunterzieht, zum Teil in einzelnen Kuppen durch die ebenfalls merkwürdig hügeligen Oberen Sande durchstößt, aber unter sich nirgends die Unteren Sande hervortreten läßt, wie es ganz im NW. vor der Einmündung des Bistals wieder der Fall ist, wo der Obere Geschiebemergel als geschlossenes Band hoch über der Talsohle und den Untern Sanden ausstreicht. Diese Anzeichen

weisen darauf hin, daß das riesige Elbtal nicht nur und vollständig durch spät- bzw. post-glaziale Erosion entstanden ist, sondern daß hier wenigstens stellenweise schon ursprünglich tiefgelegene Gebiete vorhanden waren, nach denen das letzte Inlandeis seine Moränenablagerungen herunterschüttete.

Zwischen Geesthacht und dem Krümmel, wo die Oberfläche des Höhenrückens ebenfalls die typischen Moränenformen aufweist, werden wohl ursprünglich ähnliche Verhältnisse geherrscht haben, aber hier, an einer Prallstelle des Elbstromes ist durch lebhafte Seitenerosion die ursprüngliche Oberfläche zerstört und so ein Steilufer mit Abschnittsprofil geschaffen, in dem die Oberen Geschiebesande auf verwitterten, entkalkten Altdiluvialsanden liegen.

II. Die geologischen Bildungen des Blattes.

Nachdem so die allgemeinen geologischen Verhältnisse des Blattes erörtert sind, müssen nun die einzelnen geologischen Schichten genauer besprochen werden.

Schematisch ließe sich die Reihenfolge der Schichten etwa folgendermaßen darstellen.

Alluvium: *a, D, as, asf, h, th, tfh, h.* Abschlamm-
masse, Düne,
Alluvialsand, Schlick, Wiesenton, Hochmoor- und
Flachmoor-Torf, Moorerde.

Diluvium: *as*, Talsand.

as, asg. Geschiebesand, Kies der Endmoränen.

as, ah. Oberer Sand, oberer Tonmergel.

am Oberer Geschiebemergel.

as Unterer Sand.

dih interglazialer Tonmergel.

dh Unterdiluvialer Ton.

dm Unterer Geschiebemergel (nur in Bohrlöchern).

Tertiär: *bm^s* Braunkohlenletten, Tertiärton. }

bms Glimmersand und Quarzsand. } Miocän.

bmk Braunkohle. }

beu^s Plastischer Ton des Untereocäns.

Die nähere Besprechung dieser Schichten erfolgt naturgemäß in umgekehrter Reihenfolge entsprechend ihrer Entstehung und ihrem Alter.

Das Tertiär.

1. Untereocän.

Die ältesten Schichten des Tertiärs, die auf Blatt Ham-
warde zu beobachten sind, sind die plastischen Tone des

Untereocäns, die in der nord-östlichen Ecke des Blattes in dem Rühlauer Forst in mehreren größeren Partien im Geschiebemergel auftreten und zwar, wie mehrfach nachgewiesen, nicht anstehend, sondern nur in Form riesiger, verschleppter, wurzelloser Schollen, die von Diluvium (Geschiebemergel) unterlagert werden.

Diese Untereocäntone sind meistens von sehr auffälliger Beschaffenheit, sehr fett, seifig-schmierig, von enormer Wasserkapazität, oft intensiv ockergelb gefärbt (besonders in der Nähe der Oberfläche) durch Oxydation der zahlreich in ihnen enthaltenen Eisenverbindungen; sie bilden meistens einen sehr auffälligen Boden und verleihen sogar dem Oberen Geschiebemergel, wenn dieser größere Partien von ihnen aufgenommen und in sich verarbeitet hat, noch eine ganz unverkennbare Beschaffenheit.

Vermöge ihrer ungemeinen Plastizität und Schmierigkeit sind sie in der ungeheuerlichsten Weise mit dem Oberen Geschiebemergel verknüttet und die Grenzen, mit denen sie auf der Karte gegen den Oberen Geschiebemergel abgegrenzt sind, haben trotz außerordentlich dichter Abbohrung nur einen sehr problematischen Wert, da man bei der dichten Waldhumusdecke und Bewachsung für die Abgrenzung eben rein auf Bohrungen angewiesen ist ohne jede direkte Beobachtung. Man kann nur sagen, daß innerhalb der als Untereocän angegebene Flächen diese Tone vorherrschend sind und daß sie innerhalb der umgebenden Geschiebemergelpartien sehr zurücktreten. Der Geschiebemergel in der Umgebung dieser verschleppten Tonschollen hätte eigentlich eine besondere Signatur bekommen müssen, die diesen seinen Reichtum an verarbeitetem Alttertiär ausdrückt.

In der Farbe wechseln diese durchgehends sehr fetten, fast immer kalkfreien Tone — abgesehen von der intensiv ockergelben Verwitterungsrinde — von schwarz, dunkelbraun, graubraun, rothbraun, grünlichgelb bis graugrün, oliv- bis zeisiggrün, ziemlich intensiv blau bis blaugrün. Über die chemische Zusammensetzung dieser Tone geben die im analytischen Teil zusammengestellten Analysen Auskunft.

Diese Tone haben größtenteils eine so merkwürdige und unverkennbare Beschaffenheit, daß man sie bei einiger Übung und Aufmerksamkeit meines Erachtens sicher schon beim Anfühlen von allen andern tertiären Tonen unterscheiden kann.

Wie neuere Untersuchungen von STREMMER und AARNIO¹⁾ gezeigt haben, hat diese so auffällige Beschaffenheit dieser Untereocäntone ihren Grund in einem ganz ungewöhnlich geringen Gehalt von sonstigen mineralischen, unzersetzten und unzersetzbaren Substanzen; der dunkelgraue Untereocänton von Schwarzenbeck ist bis auf 14,9 % in HCl und H₂SO₄ löslich; ein sehr ähnlicher, sicherer Untereocänton von Røgle Klint auf Fünen, der völlig übereinstimmt mit dem „Tarras“ von Fehmarn, ist gar bis auf 3,15 % in HCl und H₂SO₄ löslich, zwei nach den bisher veröffentlichten Untersuchungsergebnissen völlig unerreicht dastehende Recordzahlen. Bei dem ebenfalls untereocänen Londonton von London selbst fand sich ein ebenfalls ziemlich geringer Rest von in Säuren unlöslichen mineralischen Substanzen, der aber dort schon 24,6 % ausmacht. Die geringsten sonst bekannten derartigen Zahlen fanden sich bei einem tropischen Ton von Surinam mit 36,7 % und bei einem holländischen, wohl aus der Aufarbeitung derartiger Tone entstandenen Geschiebelehm mit 37,3 %; alle übrigen Ton-Analysen weisen ganz erheblich höhere Prozentzahlen derartiger in Säuren unlöslicher mineralischer Bestandteile auf. Diese Untereocäntone des Westbalticums und der Gegend von London müssen also sich als feinste Trübe aus einem Meere niedergeschlagen haben, in das fast nur völlig zersetzte und obenein größtenteils im colloidalen Zustand befindliche Verwitterungsprodukte aber sehr wenig Sand oder sonstiger Mineraldetritus hineingelangen. Nimmt man dazu die Tatsache, daß ein großer Teil dieser Untereocänetone (wenn auch nicht gerade bei Schwarzenbeck selbst) eine sehr auffallende hochrote bzw. braunrote Farbe zeigt — die unverkennbare Lateritfarbe — und daß in diesen Untereocäntonen Palmenhölzer und sonstige tropische Gewächse

¹⁾ STREMMER und AARNIO: Die Bestimmung des Gehaltes anorganischer Colloide in zersetzten Gesteinen und deren tonigen Umlagerungsprodukten. Zeitschr. f. pract. Geolog. XIX 1911 Heft 10 p. 329 ff.

gefunden sind, so wird die Entstehung dieser Tone als Produkte einer säkulären tropischen Verwitterung schon wesentlich verständlicher.

Bei Schwarzenbeck selbst zeigen zwar die reinen Untereocäntone keine rotbraune oder rote Farbe, aber die unterste Lage des fossilführenden blauen Untereocäntons wird stellenweise von einem wenig mächtigen, braunroten fetten Ton unterlagert, der schon viel nordisches Material enthält, nach unten zu in regelrechten rotbraunen Geschiebemergel ohne scharfen Grenze übergeht und sicher nichts ist als ein diluvial umgearbeiteter derartiger Untereocänton. Auf der Tafel ist dieser rotbraune Ton wegen geringer Mächtigkeit und Verbreitung nicht angegeben, dagegen schon früher (Z. d. d. geol. Ges. 1905 p. 474) erwähnt. Die Analyse dieses aufgearbeiteten Eocäntons befindet sich Seite 30. Wie die mechanischen Analysen zeigen, enthalten diese Untereocäntone rund 98 % „tonhaltige Teile“, darunter bis 88% „Feinste Teile“, (unter 0,01 mm) eine Zusammensetzung, die auch von den fettesten oligocänen Rupeltonen kaum erreicht wird und nur von einem ebenfalls Untereocänen Ton auf Fünen mit 99,8 % übertroffen ist.

Am besten waren diese Tone aufgeschlossen in der Tongrube der Schwarzenbecker Ziegelei, wo die verschiedenartigsten Varietäten unter sehr stark gestörten Lagerungsverhältnissen im Laufe der Jahre zu beobachten waren. Hier konnte man zeitweise auch einwandfrei beobachten, daß der ganze Tonkomplex auf Oberem Geschiebemergel aufruhete bzw. in diesen eingelagert war. (Vergl. nebenstehende Tafel).

Ganz im Osten, besonders bei Melusidental auf dem Nachbarblatt Pötrau tritt außer den eminentenschmierigen, plastischen Tonen auch noch eine ganz besonders merkwürdige, sich kittartig anfühlende Tonvarietät auf, die nicht an den Fingern haftet und ein ganz eigentümliches Gefühl beim Reiben verursacht.

In der Tongrube der Schwarzenbecker Ziegelei fanden sich in diesen Tonen noch sehr eigentümliche Geoden von unverkennbarer Beschaffenheit und zwar erstens sehr harte, zähe, splittrige, graue Toneisensteine (auf denen man die besten Stahl-

Lagerungsverhältnisse des Eocäntons in der Ziegeleigrube Schwarzenbek (1906)

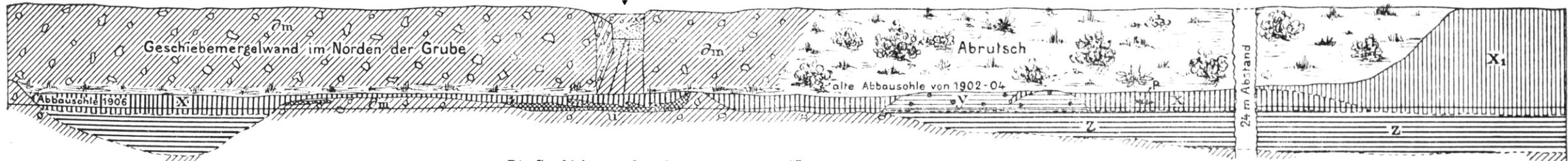
WSW

OSO

Fördereinschnitt
der nördlich ge-
legenen Sand-
grube

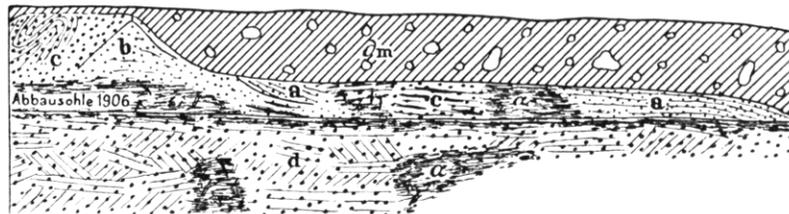
Fig. 1

Länge und Höhe 1:200



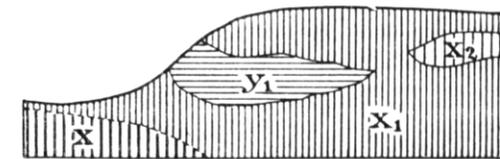
Die Geschiebemergelwand im N. liegt 23—35 m hinter (nördlich von) dem Tertiärprofil

Fig. 2a



14 Tage früher gezeichnet als Fig. 2

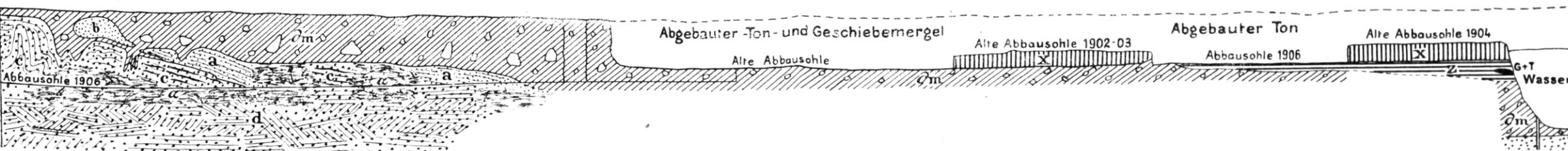
Fig. 1a



14 Tage später gezeichnet wie Fig. 1

Fig. 2

Länge 1:400. Höhe 1:200



a = Abrutsch.

om = Oberer Geschiebemergel.

a = kalkhaltige, horizontal geschichtete bzw. nach S. geneigte Diluvialsande.

b = kalkfreier, ungeschichteter Spatsand z. T. als Scholle im Oberen Geschiebemergel.

c = kalkfreie, geschichtete, stark gefaltete und gestörte Diluvialsande, z. T. mit zentimeterstarken Humusstreifen.

d = kalkfreie, discordant geschichtete Spatsande z. T. eisenschüssig verwittert, mit 5—6 m tiefer liegendem Grundwasserhorizont.

x = dunkelgrauer bis dunkelgrüngrauer, dunkelbraungrauer bis schwarzer, sehr fetter Ton, meistens kalkhaltig (x₁ kalkfrei, x₂ dunkelblaugrün und kalkfrei) mit kleinen Gipskrystallen und vereinzelt Foraminiferen, mit zahlreichen großen ellipsoidischen lederbraunen, barythaltigen Phosphoriten (P). 10 m südlich von dem gezeichneten Profil liegt noch 1—1,3 m schwarzer, kalkfreier Ton darauf.

y = Ganz hellgrauer, magerer, sehr kalkreicher, foraminiferenreicher Tonmergel mit kleinen grauen, runden Phosphoriten . . . (y₁ fetter, hellgrauer, z. T. kalkfreier Ton mit Foraminiferen).

z = dunkelblauer bis dunkelblaugrauer, z. T. fast himmelblauer Tonmergel, meistens recht fett (z. T. mager mit einzelnen größeren kalkfreien Partien) G + T stellen die harten, grauen, splitterigen Geoden und die Tuffstücke dar. Die Grenze zwischen x und z ist nicht scharf (z kommt z. T. auch noch ganz im Westen des Profils 1 vor, wo es nicht eingezeichnet ist).

u = grüner bzw. graugrüner, kalkfreier, sehr magerer Ton.

hämmer entzwei schlägt), mit einer ganz kümmerlichen Fauna und sehr schlecht erhaltenen Pflanzenresten, ferner gewöhnliche, weichere, gelbe Toneisensteine, große lederbraune Phosphorite, (zum Teil mit schönen Barytkrystallen) kleine, kugelige bzw. ellipsoidische Phosphorite, kugelig traubige Schwerspatkonkretionen, Faserarragonitkonkretionen, endlich zum Teil noch Nester und Streifen von vulkanischer, basaltischer Asche.¹⁾

Sowohl diese harten Toneisensteingeoden, wie die großen lederbraunen Phosphorite mit den Schwerspatkrystallen, die Schwerspatkonkretionen, die Faserarragonite, wie die vulkanischen Ascheschichten sind jedes für sich außerordentlich charakteristische Gesteine, die sich in dieser besonderen Beschaffenheit soweit bisher bekannt, nur in Untereocänen Tonen gefunden haben und deren Kombination mit den so ungemein schmierigen und auch selbst unverkennbaren Tonen schon an sich das Alter dieser Tone sicher stellen würde. (Analysen der Geoden auf folgender Seite).

Die harten, splittrigen Geoden enthalten nun neben schlecht erhaltenen Holzresten, unter denen man ihrer Struktur und dem Leitbündelverlauf nach Palmenhölzer, also Pflanzen eines tropischen Klimas, mit Sicherheit erkennen kann, noch Insektenreste (Käferflügeldecken, Neuropterenflügel), Wirbel großer Fische und einzelne sehr schlecht erhaltene Zweischaler und Gastropoden (*Pisanella* sp., *Fusus trilineatus* Sow. etc.), von denen der letztere wieder auf Untereocän (Londonton) hindeutet.

Einzelne Bänke der in der Schwarzenbecker Ziegelei aufgeschlossenen Tone enthielten ferner eine ziemlich reichliche Foraminiferenfauna, die nach den Bestimmungen von Dr. A. FRANKE-Dortmund aus folgenden Arten besteht:

Am häufigsten ist *Hoplophragmium deforme* ANDRAE; zahlreich vertreten sind: *Pelosina complanata* FRANKE, *Ammodiscus*

¹⁾ Vergl. C. GAGEL Über das Auftreten Alttertiärer Tone im südwestlichen Lauenburg. Z. d. d. geol. Ges. 1905. p. 471 ff.

Ders.: Über das Alter und die Lagerungsverhältnisse der Schwarzenbecker Tertiärs. Jahrb. d. pr. geol. Landesanstalt 1906. p. 399 ff.

Ders.: Über die Bedeutung und Herkunft der westbaltischen Untereocänen Tuff- (Asche-) Schichten. Zentralblatt für Mineralogie etc. 1907. p.

polygyrus RSS, *Spiroplecta annectens* PARK. JONS, *Gaudryina pu-
poides* D'ORB, *Clavulina parisiensis* D'ORB, *Nodosaria consobrina*
D'ORB, *Nod. Zippei* RSS., *Glandulina laevigata* D'ORB, *Cristellaria*
ornatissima FRANKE, *Marginulina eocäna* FRANKE, *Lagrina virgula*
BRADY, *Rotalia capitata* v. GÜMB, *Pullenia quingeloba* RSS.; außer-
dem noch 31 mehr oder weniger selten vorkommende und
einige unbestimmbare Formen.¹⁾

Bemerkenswert bei dieser Fauna ist das völlige Fehlen der
Miliolinen sowie das fast völlige Fehlen der Ostracoden. Mit dem
Londonton sind nur 5 Formen gemeinsam, 7 mit dem Pariser Eocän,
dagegen 16 Arten mit der Kreide und 24 mit dem Oligocän.

Die verschiedenen Bänke und Varietäten in der Schwarzen-
becker Ziegeleigrube wiesen keine bemerkbaren Verschiedenheiten
in der Foraminiferenführung auf, dagegen war der eigentümlich
graue, „kittartige“ Ton von Melusinental gänzlich frei von For-
miniferen.

Chemische Analysen.

Harte, splittrige Toneisensteingeoden (mit Holzresten und Fisch-
wirbeln) aus dem Untereocän von Schwarzenbek.

F. v. HAGEN.

1. Aufschlieöung		In Prozenten
a) mit Natrium-Kaliumcarbonat:		
Kieselsäure		5,30
Tonerde		2,37
Eisenoxyd		3,76
Eisenoxydul		40,05
Kalkerde		4,80
Magnesia		5,38
b) mit Flußsäure:		
Kali		0,81
Natron		0,93
2. Einzelbestimmungen.		
Schwefelsäure		Spuren
Phosphorsäure (nach Finkener)		0,58
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)		33,28
Humus (nach Knop)		Spuren
Stickstoff (nach Kjeldahl)		0,09
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels.		0,69
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff		1,96
Summa		100,00

¹⁾ Vergl. A. FRANKE: Die Foraminiferen des Untereocäns der Ziegelei
Schwarzenbek Jahrb. d. kgl. pr. geol. L.-A. 1910 p.

2. Zähle graue splinterige Toneisenstein-Geoden mit Insektenresten aus dem blauen, untereocänen Tonmergel der Schwarzenbecker Ziegelei.

Geb. SiO ₂	= 8,75 %
Al ₂ O ₃	= 2,28 „
Fe	= 32,08 „ (= 45,75 % Fe ₂ O ₃) = 41,18 % FeO.
CaO	= 4,97 „
CO ₂	= 30,43 „
P ₂ O ₅	= 1,15 „

3. Zähle splinterige graue Toneisenstein-Geoden mit Insektenresten und marinen Gastropoden aus dem untereocänen blauen Tonmergel der Schwarzenbecker Ziegelei.

Geb. SiO ₂	= 4,94 %
Al ₂ O ₃	= 1,14 „
Fe	= 33,60 „ (= 48,04 % Fe ₂ O ₃) = 43,24 % FeO.
CaO	= 4,38 „
CO ₂	= 32,21 „
P ₂ O ₅	= 0,90 „

Analytiker: EYME.

Eine entsprechende Geode aus dem Untereocän von Hemmoor enthielt 6,14 % Cao und Spuren von Manganoxyd; bei allen diesen Analysen ergab sich keine Titansäure; die von FORCHHAMMER in dänischen Untereocäntonen nachgewiesen ist.

Weichere Toneisensteingeoden des Untereocäns.

F. v. HAGEN.

1. Aufschließung		In Prozenten
a) mit Natrium-Kaliumcarbonat:		
Kieselsäure		9,94
Tonerde		3,09
Eisenoxyd		3,23
Eisenoxydul		37,35
Kalkerde		5,39
Magnesia		5,40
b) mit Flußsäure:		
Kali		0,95
Natron		1,15
2. Einzelbestimmungen.		
Schwefelsäure		Spuren
Phosphorsäure (nach Finkener)		1,08
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)		30,60
Humus (nach Knop)		Spuren
Stickstoff (nach Kjeldahl)		0,07
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels.		1,14
Glühverlustausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff.		0,61
Summa		100,00

Lederbraune Phosphorite des Untereocäns.

F. v. HAGEN.

1. Aufschließung		In Prozenten
a) mit Natrium-Kaliumcarbonat:		
Kieselsäure		4,52
Tonerde		1,26
Eisenoxyd		1,08
Kalkerde		40,75
Magnesia		0,14
b) mit Flußsäure:		
Kali		6,08
Natron		2,16
Baryt		0,99
2. Einzelbestimmungen.		
Schwefelsäure		2,61
Phosphorsäure (nach Finkener)		27,69
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)		10,08
Humus (nach Knop)		Spuren
Stickstoff (nach Kjeldahl)		0,12
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels.		1,50
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff		0,97
	Summa	99,90

2. Spröde lederbraune Phosphorite aus dem grauen Untereocänton der Schwarzenbecker Ziegelei.

Al₂O₃ = 1,03 %Fe = 0,67 „ (= 0,96 % Fe₂O₃) = 0,86 % FeO.

CaO = 35,63 „

CO₂ = 3,78 „P₂O₅ = 29,62 „

Analytiker: EYME.

Vier weitere unvollständige Analysen dieser so charakteristischen, lederbraunen Phosphorite ergaben 28,6–32 % P₂O₅, 36–38 % CaO.

Schwerspatgeoden des Eocäns.

F. v. HAGEN.

1. Aufschließung		In Prozenten
a) mit Natrium-Kaliumcarbonat:		
Kieselsäure		Spuren
Tonerde		1,06
Eisenoxyd		0,50
Kalkerde		1,40
Magnesia		0,36

	In Prozenten
b) mit Flußsäure:	
Kali	0,53
Natron	1,00
Baryt	60,18
2. Einzelbestimmungen.	
Schwefelsäure	31,42
Kohlensäure (nach Finkener)	0,24
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	Spuren
Humus (nach Knop)	Spuren
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,06
Hygroskopisches Wasser bei 105 ^o Cels.	0,31
Glühverlustausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	3,16
Summa	100,22

Violettes, linsenförmiges Nest im Untereocänton.

Ziegeleigrube Schwarzenbeck.

(Verdrückte Schichten von vulkanischer Asche mit zersetztem Schwefelkies.)

H. PFEIFFER.

	In Prozenten
1. Aufschließung	
a) mit Natrium-Kaliumcarbonat:	
Kieselsäure	38,09
Tonerde	3,52
Eisenoxyd	0,74
Kalkerde	17,71
Magnesia	0,30
b) mit Flußsäure:	
Kali	0,88
Natron	0,55
2. Einzelbestimmungen.	
Schwefelsäure	24,23
Phosphorsäure (nach Finkener)	0,10
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	Spur
Humus (nach Knop)	Spur
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,08
Hygroskopisches Wasser bei 105 ^o Cels.	11,97
Glühverlustausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	1,83
Summa	100,00

Gelbe Zersetzungsprodukte der violetten Aschenschichten
ringförmig die violetten Aschenmassen umgebend.

	In Prozenten
1. Aufschließung	
a) mit Natrium-Kaliumcarbonat:	
Kieselsäure	32,62
Tonerde	6,86
Eisenoxyd, davon Oxydul etwa 0,5 pCt.	18,06
Kalkerde	7,01
Magnesia	0,62

	In Prozenten
b) mit Flußsäure:	
Kali	2,81
Natron	0,94
2. Einzelbestimmungen.	
Schwefelsäure	18,06
Phosphorsäure (nach Finkener)	0,16
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	Spur
Humus (nach Knop)	Spur
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,07
Hygroskopisches Wasser bei 105 ^o Cels.	7,30
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	5,49
Summa	100,00

Die große Menge Schwefelsäure beweist, daß auch diese violetten Aschenschichten schon sehr stark zersetzt sind; ursprünglich sind sie wahrscheinlich durch kohlen-sauren Kalk verkittet gewesen, der erst durch die Zersetzung des Schwefelkieses umgewandelt ist. Die im Geschiebemergel der Ton-grube über dem Eocänton gefundenen Stücke von Basaltasche sind sehr hart und zähe, durch kohlen-sauren Kalk verkittet und gleichen in jeder Beziehung dem jütischen „Cementsten“ des Moler und den harten Basaltaschengeschieben, die auf Fehmarn und bei Ritzerau gefunden werden.

2. Miocän.

Schichten der Untermiocänen Braunkohlenformation sind nur in sehr geringem Umfange auf Blatt Hamwarde vorhanden oder beobachtbar.

In dem Steilabsturz des Diluvialplateaus zur Elbaue SW. Fahrendorf sind unter sehr gestörten Lagerungsverhältnissen, die den Anschein erwecken, als ob es sich um abgerissene, verschleppte Schollen handelt, kleine Partien von ziemlich groben und auch feineren Quarzsanden sowie von chokoladefarbigem Letten aufgeschlossen. (Siehe Analysen im analytischen Teil.)

In dem Westufer der Bisthals nördlich vom Fahrendorfer Wege sind zum Teil aufgeschlossen, zum Teil mit dem Handbohrer gefunden, braune, stark verwitterte Glimmertone von ganz

geringer Ausdehnung, aber 3,5 m Mächtigkeit, die aber ebenfalls offenbar nicht anstehend, sondern diluvial verschleppt sind; zum Teil sieht man direkt, daß der daneben und darüberliegende Obere Geschiebemergel kleine Schollen von ihnen enthält; auf der Karte sind diese kleinen Vorkommen kaum erkennbar wegen der Undeutlichkeit der kleinen Farbsignaturen.

Ferner sind am „Krümmel“ am Elbufer bezw. in der Elbe Schichten der Miocänen Braunkohlenformation erbohrt, die aus Glimmersanden, Quarzsanden, Braunkohlenton und aus kleinen Braunkohlenflötzen bestanden, letztere ohne jede praktische Wichtigkeit. Die vor Jahren am Krümmel gemutheten „Braunkohlen“ sind dagegen gar keine Kohlen sondern ein durch Flugsand zusammengedrücktes Alluvialmoor.

Die Bohrungen im Miocän am Krümmel ergaben folgende Profile:

- 1) 0—1,5 m Abraum,
 1,5—5 „ Geschiebesand (Diluv.),
 5—14,7 „ „ „ mit Kohlensplittern,
 14,7—15,2 „ Braunkohle,
 15,2—35,5 „ feiner grauer Quarzsand,
 35,5—42 „ kalkfreier, dunkelgrauer Ton,
 42—67 „ grauer, kalkfreier Quarzsand mit Kohlen-
 splittern; mit aufsteigendem Wasser,
 bei 67 „ Kohlenletten.
- 2) 0—17 m Spathsand (Diluv.),
 17—18,5 „ Braunkohle,
 18,5—37 „ feiner, grauer Glimmersand,
 37—41 „ „schwarzer, dichter Ton mit Schwefeleisen“
 (Braunkohlenton),
 41—50 „ Quarzsand,
 50—51 „ Braunkohle,
 51—65 „ wasserführender Quarzsand,
 65—68 „ Braunkohlenletten,
 68—90 „ Glimmersand,
 90—120 „ feiner Glimmersand.

3) Für die Fundamentierung der Landungsbrücke, 5 Bohrungen:

- 2,4—3,9 m Wassertiefe,
- 0,5 „ Sand,
- 0,7—3 „ Geschiebepackung aus großen Steinen (zerstörter unterer Geschiebemergel),
- 1—6 „ kalkfreier Glimmersand,
- 0,5 „ Braunkohle.

Es liegt also, wie schon früher erwähnt, alle Wahrscheinlichkeit vor, daß dieses wasserführende Braunkohlenmiocän am Krümmel wirklich anstehend ist und nur durch tectonische Vorgänge so hoch in die Höhe gebracht ist. Die im Osten der Rühlauer Forst unter Geschiebelehm und Ton erbohrten schneeweißen Quarzsande sind dagegen aller Wahrscheinlichkeit nach eine ebenso verschleppte Scholle wie es die Untereocäntone sind.

Das Diluvium.

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

Diejenigen geschichteten Gebilde, die die beiden Grundmoränen trennen, sind zum kleinen Teil wohl nicht glazial, sondern während der Interglazialzeit entstanden, als das Inlandeis sich weit aus Norddeutschland bis nach Skandinavien zurückgezogen hatte und in Norddeutschland wieder ein dem heutigen entsprechendes Klima herrschte, so daß daselbst eine diesem entsprechende Fauna und Flora lebte, deren Reste an verschiedenen Stellen Norddeutschlands in den Sanden zwischen den Grund-

moränen nachgewiesen werden konnte, so daß ferner unter dem ungestörten Zutritt der Atmosphärien die während der Haupt-eiszeit abgelagerten kalkhaltigen, glazialen Schichten intensiv verwittern und entkalkt werden konnten. Auf Blatt Hamwarde ist sowohl der Nachweis interglazialer Schichten — allerdings nur in zwei kümmerlichen Aufschlüssen in Form schwarzer und „blauer“ muschelführender Tonmergel bei Kollow und Schwarzenbeck, von denen es nicht einmal sicher ist, daß sie wirklich anstehen (sie könnten hier auch vielleicht verschleppt im Oberen Geschiebemergel liegen) — als auch der von interglazialen Verwitterungszonen gelungen; beide sind auch auf den nördlich, südlich und östlich anstoßenden Blättern Schwarzenbeck, Pötrau und Artelnburg vorhanden; diese Schichten treten aber hier überall nur an vereinzelten meistens sehr kleinen Stellen und fast nur in künstlichen Aufschlüssen auf. (Taf. 1, Fig. 2).

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

Das Untere Diluvium.

Wahrscheinlich die älteste der auf Blatt Hamwarde in ungestörter Lagerung beobachteten Diluvialbildungen ist der Untere Geschiebemergel (dm). Dieser tritt nur an wenigen Stellen an die Oberfläche, wo er durch Wegwaschung der darüber liegenden Schichten freigelegt ist, nämlich in den Steilrändern des Elbthals südwestlich Fahrensdorf und ist außerdem noch an einigen Stellen in Biesthal und bei Tesperhude sowie bei Besenhorst durch Bohrungen gefunden worden. Der Untere Geschiebemergel taucht am Elbrande in kleinen Kuppen steil aus dem Untergrunde empor und besitzt überall nur eine geringe Ausdehnung. Er liegt an der Mehrzahl dieser Stellen unter dem Hauptquellenhorizont.

Zwischen Geesthacht und Besenhorst wurde in zwei Brunnenbohrungen der Untere Geschiebemergel angetroffen an einer Stelle 18 m mächtig, an der anderen mit 17 m nicht durchbohrt.

Im Elbtal am Krümmel wurde beim Bau einer Landungsbrücke eine bis 3 m mächtige Geschiebepackung gefunden, die wohl als Rest des bei der Erosion zerstörten Unteren Geschiebemergels aufzufassen sind.

Ob der ganz im W. der verstürzten alten Ziegeleigrube von Schwarzenbeck unter 1,8 m Oberem Geschiebemergel und 2 m tonstreifigen kalkfreien Sanden erbohrte Geschiebemergel Unterer Geschiebemergel ist oder ob die kalkfreien Sande nur eine verschleppte Scholle in der einheitlichen Oberen Grundmoräne sind, war bei dem schlechten Zustand der ganz verstürzten Grube nicht festzustellen.

Bei der Oberförsterei Grünhof bei Tesperhude wurde bei einer Brunnenbohrung unter 23 m normalem Diluvialsand in 23—36 m Tiefe Geschiebelehm gefunden, von dem leider nur eine kleine Probe vorliegt. Diese Probe bestand aus einem sehr auffallenden, grünlich grauen, völlig kalkfreien und zersetzten Lehm mit einzelnen Tonpartien. Es handelt sich dabei m. E. um einen aus der Aufarbeitung älterer Tone entstandenen und später interglazial völlig verwitterten Geschiebemergel einer früheren Eiszeit. Nach der nächstliegenden Wahrscheinlich-

keit der normalen Schichtenfolge zu urteilen, gehört dieser Untere Geschiebemergel des Elbsteilufers und bei Grünhof zu der Eiszeit, die wir auf der Cimbrischen Halbinsel die Haupteiszeit zu nennen gewohnt sind, deren Altersstellung und Parallelisierung mit den älteren Eiszeiten weiter südlich aber noch ziemlich unsicher ist; irgend ein positiver Beweis dafür, ihn mit der „Saale-Eiszeit“ gleichzustellen, fehlt vorläufig noch völlig!

Über die petrographische Beschaffenheit des Unteren Geschiebemergels ist die Beschreibung der Oberen Grundmoräne zu vergleichen, mit der er vollständig übereinstimmt.

Die geschichteten Diluvialbildungen, die zwischen Unteren und Oberen Geschiebemergel liegen: Sande, Mergelsande und Tonmergel (ds, dms, dh) sind zum Teil an den Erosionsrändern des Elbsteilufers und des Biesthales der Beobachtung zugänglich, wo die darüber gelegenen Schichten durch Erosion entfernt sind, zum Teil treten sie als Durchragungen durch den Oberen Geschiebemergel an die Oberfläche oder sind durch Brunnenbohrungen bekannt geworden.

Die Kiese und Sande, die größten Auswaschungsprodukte der Grundmoräne enthalten wie diese die verschiedensten skandinavischen, finnischen und einheimischen Gesteine; je kleiner die Korngröße, desto mehr überwiegen naturgemäß die einzelnen Mineralien über die aus verschiedenen Mineralien zusammengesetzten Gesteinsbrocken, sodaß, während man im Kies noch Granit, Gneis, Porphy, Diabasbrocken usw. unterscheiden kann, die feineren Sande überwiegend aus Quarz, Feldspath, Hornblende, Glimmer und sonstigen Mineralkörnern bestehen und gleichzeitig mit der Feinheit der Quarzgehalt zunimmt, weil die anderen feinkörnigen Mineralien, besonders die feineren Kalkpartikelchen verhältnismäßig leicht verwittern und zersetzt werden. Außerdem enthalten die größeren Bänke zum Teil massenhaft die Bryozoen der vom Inlandeise zerstörten Kreideschichten, woher ihr früherer Name „Korallensande“ bzw. „Bryozoensande“ stammt.

Kleine Kiesbänke fanden sich nur in geringer Mächtigkeit bei einzelnen Brunnenbohrungen in die Unteren Sande ein-

geschaltet; im allgemeinen sind die Unteren Sande mehr feiner als grobkörnig. Sie erreichen oft erhebliche Mächtigkeit.

Die Unteren Sande unterscheiden sich von den Oberen Sanden petrographisch gar nicht, sondern nur durch ihre relative Lagerung zum Oberen Geschiebemergel. Einerseits treten die Unteren Sande — bedeckt von einer mehr oder minder mächtigen Schicht Oberer Sande bzw. einer oberdiluvialen Geschiebestreuung — in der Form von Durchragungen durch den Oberen Geschiebemergel zu Tage, zum Beispiel in der Nordostecke des Blattes. Sie treten hier ganz zweifellos in durchragender Lagerungsform unter dem Oberen Geschiebemergel hervor, der sich an anderen Stellen nachweisbar zwischen ihnen und den Oberen Sanden auskeilt — andererseits kommen sie direkt unter der durchlaufenden Bank des Oberen Geschiebemergels im Abschnittsprofil des Biestals und des anstoßenden Elbsteilufers zu Tage. Auch in dem ganzen langen Elbsteilufer zwischen Geesthacht und dem Südrande des Blattes sind sie als fortlaufendes Band unter den Oberen Sanden auf der Karte ausgezeichnet, trotzdem nur an einer einzigen kleinen Stelle bei Tesperhude sich etwas Oberer Geschiebemergel dazwischen schiebt. In den großen Aufschlüssen der Kalksandsteinfabriken kann oder konnte man nämlich deutlich beobachten, daß unter den gröberen zum Teil kiesigen, kalkhaltigen Oberen Sanden, oft mit recht scharfer Grenze völlig kalkfreie, verwitterte Sande liegen, die deshalb zum älteren Diluvium gestellt wurden. Weiter nach SO. im Fortstreichen dieser Schichten ist auf Blatt Artelnburg von KOERT ein interglaziales Torflager in diesem Horizont gefunden.

Auch in der Rühlau in der Nähe der verschleppten Schollen von Untereocänton wurden zweimal unter 1,8 m normalen Geschiebesand bzw. unter 1,5 Geschiebesand und Geschiebelehm ein ganz schwarzer, kalkfreier, humoser Sand und eine dünne Schicht Moorerde beobachtet, die wohl ebenfalls verschleppte Schollen von Interglazial waren; leider waren es keine Aufschlüsse sondern nur durch Bohrungen festzustellende Vorkommen.

Desgleichen war in der zur Ziegelei Schwarzenbeck gehörigen Lehm- und Sandgrube zeitweise sehr schön zu be-

obachten, daß unmittelbar unter dem normalen Oberen Geschiebemergel in geringer Mächtigkeit normale, kalkhaltige, oberdiluviale Vorschüttungssande liegen, unter denen dann mit haarscharfer Grenze völlig kalkfreie, stark gestörte, teilweise recht eisen-schüssig verwitterte und zum Teil schwach humusstreifige Sande folgten, die ganz offenbar wesentlich älter waren, als die darüberlagernden normalen kalkhaltigen Sande. Auch mitten in dem normalen kalkhaltigen Geschiebemergel fanden sich eingewickelte lose Schollen dieser verwitterten, kalkfreien, älteren Sande, wodurch der Beweis für ihre zeitlich weit vorangehende Entkalkung evident wurde. Vergl. Tafel 1, Fig. 2.

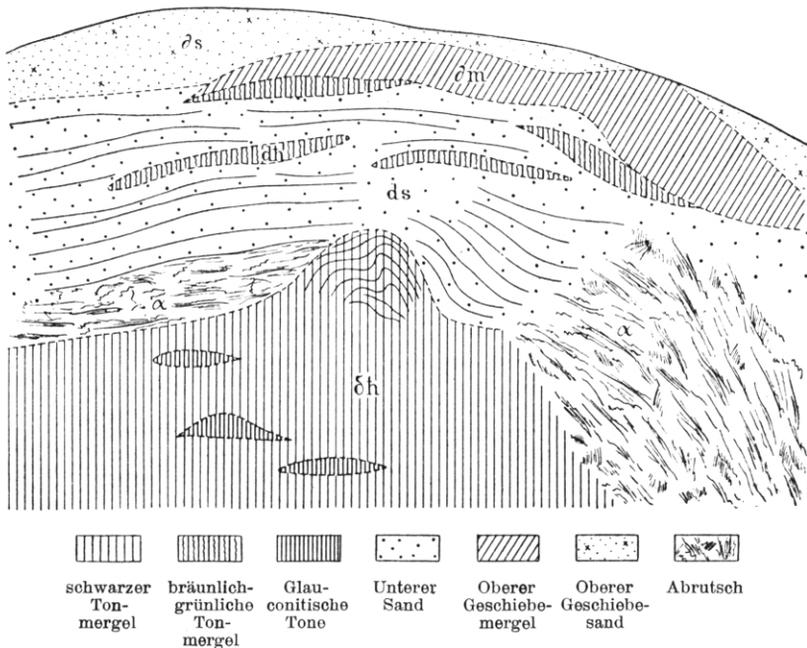
Ebenso wurde auch südlich von Kollow in der alten Sandgrube unter Lehm, Mergel und 1,5 m kalkhaltigem grandigen Sand noch 3,5 m kalkfreier verwitterter Sand gefunden; doch war der Aufschluß hier zu schlecht, um etwas sicheres zu ermitteln.

Die feinsten Schlemmprodukte des Grundmoränenmaterials sind die Mergelsande und Tonmergel (*dms*, *dh*). Erstere, vorwiegend aus staubfeinem Quarz und Kalkpartikelchen mit sehr wenig tonigen Beimengungen bestehend, kommen auf Blatt Hamwarde nur in kleineren Partien im Steilrande des Bies-tales vor.

Sehr fette Tonmergel in geringer Ausdehnung, aber erheblicher Mächtigkeit treten an einer Stelle in dem Steilufer der Elbe bei Tesperhude zutage; wie mächtig sie sind, ließ sich mangels tieferen Aufschlusses nicht nachweisen, jedenfalls aber mindestens 15 m. Mit dem Handbohrer wurden an der tiefsten Stelle dieses Aufschlusses noch 18 Dezimeter zu oberst schwarze, zu unterst dunkelgrüne kalkfreie Sande unter den schwarzen Tonen nachgewiesen; ob sie das wirklich Liegende des Tones oder nur eine Linse oder Schliere darin sind, ließ sich nicht sicher feststellen; nach Angaben von Grubenarbeitern sollen auch noch an einer anderen Stelle der Grube gröbere Sande unter den Tonen erbohrt sein. Es sind sehr dunkle, fast schwarze, zum Teil glauconitische Tonmergel (mit Schlieren und Linsen intensiv grüner, glauconitischer Tone), die offenbar durch Umlagerung dunkler Miocäner Tone entstanden sind, was auch

die relativ häufig in und neben ihnen gefundenen abgerollten Miocänconchylien und sehr großen Miocängeschiebe beweisen.

Fig. 1.



Tongrube bei Tesperhude. Sommer 1906.

Sie werden in großem Maßstabe für die Lüneburger Zementfabrik ausgebeutet und sind vielleicht nicht wirklich anstehend sondern nur eine riesige verschleppte Scholle.

Diese schwarzen Tone, in denen bisher eigene Fauna nicht gefunden werden konnte, ähneln petrographisch nämlich ganz außerordentlich dem schwarzen „Lauenburger“ Ton, der östlich Lauenburg als tiefste Bildung unter dem Unteren Geschiebemergel und dem älteren Interglazial („Praeglacial“) liegt und ebenso den mächtigen schwarzen Tonen, die in sehr vielen Hamburger Bohrungen ebenfalls unter dem Unteren Geschiebemergel und ebenfalls in Verbindung mit marinem Interglazial

(Eemzone) gefunden sind¹⁾. Ist diese, auf rein petrographischer Ähnlichkeit beruhende Parallelisierung richtig, so folgt daraus, daß hier bei Tesperhude entweder die eigentlichen ursprünglichen Hangendschichten aus der Haupteiszeit vor Ablagerung des Oberen Diluviums zerstört sind, oder daß dieser ganze, sehr stark gestörte und gestauchte Tonkomplex eine tektonisch in die Höhe gebrachte, losgerissene und verschleppte Scholle ist, da er nur von 6—8 m Unterem Sand und von in maximo 4 m mächtigen Oberem Geschiebemergel bedeckt wird.

Die überlagernden Sande sind zum Teil ähnlich aber nicht so intensiv gestört wie die schwarzen Tone und enthalten noch wenig mächtige Zwischenlagerungen von bräunlich-grünlichen fetten Tonen.

Die Ähnlichkeit bew. Übereinstimmung dieser Tone mit dem schwarzen Lauenburger Ton ist von allen Beobachtern seit GOTTSCHES Zeiten her betont worden. Über die petrographische Beschaffenheit vergl. die Analysen Seite 26—28.

Fette schwarze sowie feingeschichtete gelbe und dunkle Tonmergel unbestimmten Alters wurden noch mehrfach nördlich von Kollow und westlich der Längenrahde am Grunde ganz verstürzter Mergelgruben gefunden, ebenso im SO. des Blattes „in den Bülden“, wo sie durch den Oberen Geschiebemergel durchstoßen. Die Tone NO. von Kollow sollen sehr viel Muscheln (Austern) enthalten haben.

Eine sichere Schale von *Ostrea edulis* ist mir, als aus dem blauen weichen Tonmergel stammend und in 5—6 m Tiefe unter 4 Meter braunem Geschiebemergel gefunden, gegeben worden, sodaß diese Tone wohl sicher als Interglazial anzusprechen sind; ob sie aber anstehen, oder als verschleppte Scholle im Geschiebemergel liegen, ist bei dem kleinen verstürzten Aufschluß nicht festzustellen gewesen. Auch in dem schwarzen Ton am Grunde der Mergelgrube ganz im Norden der Rühlauer Forst, dicht südlich der Schwarzenbecker Ackergrube soll in 6—8 m Tiefe eine „ganz weiche, schwarze Schicht

¹⁾ C. GOTTSCHES: Der Untergrund Hamburgs 1901. p. 18—19.

—: Die Endmoränen und das marine Diluvium II. Teil 1898. Mitt. Geogr. Gesell. Hamburg XIV p. 30—31.

mit sehr vielen Muscheln“ gefunden sein, die nach der Beschreibung ebenso Austern gewesen sein könnten, wie die aus der Kollower Mergelgrube stammenden vereinzelt Austerschalen. Da nicht weit nördlich davon in Schwarzenbeck Diatomeenschichten unter dem Geschiebemergel gefunden, andererseits im Geschiebemergel verschleppte Schollen von Interglazialtorf beobachtet sind, so ist es auch von diesem Vorkommen nicht ganz sicher, ob es anstehend oder eine verschleppte Scholle ist.

Dadurch, daß in der Zeit zwischen Aufnahme und Druck der Karte einschneidende redaktionelle Änderungen in der Darstellung und Benennung der tieferen Diluvialbildungen („Saale-Eiszeit“ etc.) getroffen wurden, ist die Darstellung dieser tieferen Bildungen auf der Karte und auf dem Profil nicht ganz einheitlich und nicht in Übereinstimmung mit der Farbenerklärung ausgefallen, indem bei der Korrektur einige Änderungen, die nach der neuen Farbenerklärung hätten getroffen werden müssen, übersehen wurden.

Es ist im Text betont worden, daß das ältere Diluvium, das im Steilufer bei Geesthacht-Tesperhude unter dem Oberen Diluvium liegt, tatsächlich aus interglazial-verwitterten Schichten einer älteren Eiszeit besteht, ebenso der zersetzte Geschiebemergel in der Bohrung Grünhof bei Tesperhude.

Die Darstellung im Profil auf dem unteren Kartenrande ist also danach ebenso wie zum Teil die Karte selbst zu korrigieren. Ebenso ist betont, daß die „Unteren Sande“, die bei Schwarzenbek durch den Oberen Geschiebemergel durchstoßen, nach den Aufschlüssen in der Ziegeleigrube Schwarzenbek (und in der Sandgrube auf der Rühlau, Blatt Schwarzenbek) zum großen Teil sicher ebenfalls interglazial verwittert, also älteres Diluvium sind, ebenso natürlich auch der unterliegende Geschiebemergel.

Die schwarzen Tone von Tesperhude sind nur insofern „unentschiedenen Alters“, als man nicht gewiß weiß, ob sie wirklich unter dem Geschiebemergel der Haupteiszeit ihre rechtmäßige Stellung haben; mit schwarzer Schraffierung (wie auf der Karte) mußten sie im Profil in jedem Fall dargestellt werden,

denn daß sie jünger als das letzte Interglazial sind, kann wohl als ausgeschlossen betrachtet werden.

Der Interglazialton der Farbenerklärung steht ebenfalls an falscher Stelle; er müßte eigentlich zwischen den „Bildungen unentschiedenen Alters“ und den „Bildungen der vorletzten Eiszeit“ stehen; es liegt gar keine Veranlassung vor, ihn für älter als den Geschiebemergel der Haupteiszeit zu halten.

Die wichtigste von den Bildungen des Oberen Diluviums, die etwa ein Viertel des Blattes einnimmt, ist der Obere Geschiebemergel (øm), der im NO. des Blattes den größten Teil des Gebietes bildet und auch in SO. ziemlich verbreitet ist. Er bildet hier keine typische Grundmoränenlandschaft mit dem schnellen und stellenweise ziemlich schroffen Wechsel von Höhe und Tiefe, sondern ein ganz flachwelliges Gelände. Die wenigen in ihm enthaltenen geringen Vertiefungen sind fast sämtlich ohne natürlichen Abfluß und daher mit Torf, Abschlemmassen oder kleinen Wassertümpeln erfüllt.

Der Geschiebemergel, der dieses flache Gebiet bildet, ist seiner petrographischen Beschaffenheit nach ein sehr inniges, meistens vollständig schichtungsloses Gemenge von Ton, feinem und grobem Sand, Kies und größeren und kleineren, geglätteten und gekritzten, mehr oder minder kantengerundeten Gesteinsblöcken verschiedenster Beschaffenheit und Herkunft. Er ist, wie sich aus dem Vergleich mit den entsprechenden Bildungen der jetzigen Gletscher mit Gewißheit ergibt, nichts anderes als eben die Grundmoräne des diluvialen Inlandeises, die durch den gewaltigen Druck dieser ungeheuren von N. her sich vorschiebenden Eismasse aus den zermalnten Gesteinen und Bodenarten, die vorher die Oberfläche Skandinaviens und Norddeutschlands bildeten, zu einer einheitlichen Masse zusammengeknetet wurde. Durch diese seine Entstehung erklären sich alle die auffallenden Eigenschaften dieses Geschiebemergels, das schichtungslose Durcheinander von großen, zum Teil riesigen Blöcken, Kies, feinem Sand und Ton, die Glättung und Kritzung der nur kantengerundeten nicht vollständig runden größeren Bestandteile, das Beisammensein von Gesteinen verschiedensten Alters und verschiedenster Herkunft, der damit zusammenhängende Wechsel

der petrographischen Beschaffenheit oft auf kurze Entfernung, die Einschaltung kleiner geschichteter Bildungen, wie Sand-, Kies- und Tonnester mitten in der ungeschichteten Grundmoräne, die nichts sind als kleine, von den am Grunde des Eises zirkulierenden Schmelzwässern ausgewaschene und umgelagerte Partien der Grundmoräne. Als dann das Inlandeis abschmolz und sich zurückzog, mußte natürlich die von den Schmelzwässern durchfeuchtete und plastische Grundmoräne durch den ungleichmäßigen Druck des abschmelzenden Eisrandes zu unregelmäßigen flachwelligen Hügeln aufgepreßt werden.

An einer Stelle westlich von Fahrendorf in einer großen Mergelgrube zeigte der Geschiebemergel eine ganz ungewöhnliche Struktur, nämlich eine sehr schöne Schichtung oder dünne Bankung entsprechend der allmählichen schichtweisen Ablagerung von nicht gleichmäßigen Material bei stellenweise zwischen-gelagerten dünnen Sandstreifen. (Tafel 1, Fig. 1.)

Diese dünne Schichtung oder feine Bankung der Grundmoräne hat sich auch noch in einigen anderen Teilen der Provinz, so z. B. auf Sylt am Rothen Kliff im untersten Geschiebemergel und am Kaiser Wilhelmkanal bei Kiel im Oberen Geschiebemergel gefunden und erinnert lebhaft an die dünne, feine Schichtung der jetzigen Grönländischen Inlandeisgrundmoränen. (Vergl. die Abbildungen in dem Werk der Drygalskischen Grönlandexpedition.)

In seiner unverwitterten, ursprünglichen Beschaffenheit ist der Geschiebemergel öfter von etwas sandiger, oft aber auch von recht toniger Beschaffenheit und gelber Farbe. In größerer Tiefe, etwa $4\frac{1}{2}$ m und darüber zeigt er meist eine blaugraue Farbe. Der Kalkgehalt des Geschiebemergels ist durchgehend ein recht hoher, wie die Analysen zeigen; zum Teil sogar ein enormer; so betrug er in der Mergelgrube in der Langenrahde 39—43 %; oberflächlich ist er bis zu $1-1\frac{1}{2}$ m Tiefe verwittert, daß heißt seiner kalkhaltigen Teile beraubt und in Lehm verwandelt, der also jetzt die Oberfläche dieses Gebietes bildet, soweit er nicht in den Senken von Torf bedeckt ist. Das Nähere über diesen Verwitterungsprozeß ist im analytischen Teil zu vergleichen.

Die Mächtigkeit des Oberen Geschiebemergels schwankt in sehr weiten Grenzen; während an nicht wenigen Stellen schon mit $3\frac{1}{2}$ —4 m sein Liegendes erreicht wurde, erreicht er an anderen Stellen sehr erhebliche Mächtigkeiten.

In den tiefen Hohlweg, der östlich Besenhorst von Geesthacht durch den Elbsteilrand auf das Diluvialplateau führt, ist der Obere Geschiebemergel nachweislich über 12 m mächtig, endet aber nach Süden mit quarzsteiler Grenzfläche mitten im Diluvialsand, ohne etwa durch Erosion abgeschnitten zu sein; ganz im NO. bei Schwarzenbek liegt der Obere Geschiebemergel nachweislich in 4—18 m ja stellenweise 29—41 m Mächtigkeit auf schwarzen Tonmergeln und wasserführenden unteren Sanden, in Kollow in 10—14—20 m Mächtigkeit über den wasserführenden Sanden. In 5 Brunnenbohrungen bei Bruhnstorf lagen 9 bis 24 m Geschiebemergel über dem wasserführenden Unteren Sand; bei einer Brunnenbohrung bei Grünhof wurde er mit 30 m nicht durchbohrt, am Krümmel war er mehr als 13—16 m mächtig und eine Bohrung in Hohenhorn hat ihn mit 50 m nicht durchsunken, wobei allerdings in ihm erhebliche Sandnester und Zwischenlagen eingeschaltet waren.

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

Richtige Geschiebepackungen aus etwas größeren Blöcken finden sich nur in ganz geringer Anzahl und Ausdehnung, eigentlich nur bei Wiershop. (Vergl. Tafel 2 Fig. 1.)

In den Ausschachtungen für das Sanatorium Edmundstal bei Geesthacht wurde immer und überall unter etwa 1,5 m Geschiebesand eine etwa $\frac{1}{2}$ m mächtige Geschiebepackung gefunden.

Verbreiteter sind die Ablagerungen grober Gerölle und kleiner Geschiebe, die sich zum Teil an die Geschiebepackungen anschließen und besonders im Höchelsberg und Haferberg bei

Geesthacht auftreten, wo sie zum Teil sehr unregelmäßige Lagerungsformen und steile Schichtenstellung zeigen. Noch umfangreicher sind die Ablagerungen feiner sandiger Kiese, die ihrerseits allmählich und ohne scharfe Grenze in die steinigen Geschiebesande übergehen, von denen der bei weitem größte Teil der Endmoräne gebildet wird.

Scharfe Grenzen zwischen all diesen Endmoränenbildungen gibt es naturgemäß nicht; sie gehen ineinander ganz allmählich über und wo man die Grenzen zwischen ihnen ziehen soll, ist im einzelnen Fall oft schwer zu entscheiden, ist so zu sagen Sache des geologischen Tactes und oft nicht ohne eine gewisse Willkürlichkeit ausführbar. Die als $\sigma\mathcal{Q}$ bezeichnete Ablagerung in den Geldberg-Söhren besteht z. B. eigentlich aus ganz außerordentlich steinigen Geschiebesanden, die so steinig sind, daß sich in ihnen nicht bohren läßt, dabei aber doch viel feines Sandmaterial enthalten.

Die Oberen Sande (σs) sind stellenweise als mehr oder minder kiesige Geschiebesande ausgebildet, zum Teil so stark kiesig, daß die Abgrenzung von den feineren Kiesen sehr schwierig bzw. bis zu einem gewissen Grade willkürlich ist. Die Geschiebe im Oberen Sande sind fast immer kleinere, von Faust- bis höchstens Kopfgröße, sie sind an vielen Stellen nicht sehr reichlich vorhanden, an anderen dagegen sind sie häufiger bzw. recht reichlich und dann waren dort früher auch recht erheblich große Geschiebe vorhanden. Petrographisch sind die Oberen Sande (σs) sonst ebenso ausgebildet wie die Unteren Sande, nur daß sie entsprechend ihrer Lagerung an der Oberfläche immer bis zu größerer oder geringerer Tiefe entkalkt sind. Der einzige Unterschied der Oberen gegen die Unteren Sande ist nur in der relativen Lagerung zum Oberen Geschiebemergel gegeben.

An vielen Stellen sind die Oberen Sande sehr schön geschichtet, wie gelegentliche Aufschlüsse bewiesen, an anderen bestehen sie nur aus ungeschichteten Geschiebesanden. Die geschichteten Sande zeigen meistens eine sehr deutliche diskordante Parallelstruktur, wie sie sich bei Absätzen aus Gewässern mit schneller und stark wechselnder Strömung herauszubilden pflegt.

Auch die Oberen Sande führen in ihren gröberen Bänken zum Teil massenhaft Bryozoen aus zerstörten Kreideschichten.

Über die Mächtigkeit der Oberen Sande lassen sich nur an verhältnismäßig wenigen Stellen genaue Angaben machen; sie ist sicher zum großen Teil sehr erheblich, aber nur da, wo durch besonders tiefe Aufschlüsse der Obere Geschiebemergel oder Interglazial unter ihnen gefunden wurde, läßt sich die Mächtigkeit dieser jungdiluvialen Aufschüttung beweisen, so besonders am Elbsteilufer südöstlich von Geesthacht, wo diese Sande schon in dem durch Erosion und Denudation stark verringerten Ausstrich recht erhebliche Mächtigkeiten von 15—20 m und darüber aufweisen. Diese Oberen Sande bedecken weit über die Hälfte des Blattes und bilden vor allem die mächtige, nordwest-südöstlich streichende Endmoräne, die das ganze Blatt durchzieht.

In dem äußersten, nordwestlichsten, auf der Höhe des Elbsteilufers gelegenen Ausbau von Geesthacht (auf der Karte nicht verzeichnet, aber 120 m SW. der Höhenlinienzahl 60) wurden die steinig kiesigen Oberen Sande 26 m mächtig über Oberen Geschiebemergel angetroffen, auf dessen Oberkante der Grundwasserstrom gefunden wurde.

Auffallend ist das verhältnismäßig häufige Auftreten von Windschliffgeschieben auf den Oberen Sanden dieser Endmoräne, besonders in der Gegend von Geesthacht. Ferner ist es auffallend, daß während landeinwärts in der Gülzower Forst und Westerhäse doch relativ häufig der Obere Geschiebemergel in den Oberen Sanden auftaucht, er im Elbsteilufer in den Abschnittsprofilen trotz der zum Teil vortrefflichen Aufschlüsse fast nirgends zu beobachten war; er bildet hier offenbar keine zusammenhängende Bank, sondern nur isolierte Massen in den Oberen Sanden. (Vergl. oben Seite 24 und 26.)

Oberer Tonmergel (*sh*) (Deckton) ist nur an wenigen, nicht sehr umfangreichen Stellen, und in der unbeträchtlichen Mächtigkeit bis zu etwa $\frac{1}{2}$ — $1\frac{3}{4}$ m bei Worth unmittelbar hinter der Endmoräne auf Oberem Sand abgelagert; es ist ein ziemlich magerer Ton, der sich hier in einige flache Vertiefungen des Geschiebesandes hineinlegt; er ist fein geschichtet, enthält aber vereinzelt größere Geschiebe. Ebenso tritt er südlich Wiershop

an der alten Ziegelei aber hier in größerer Mächtigkeit und fetterer Beschaffenheit auf. Auch in der Tongrube neben dem Hohlweg, der NW. von Geesthacht durch den Diluvialsteilrand auf das Plateau führt, stehen 3,5—5 m mächtige, zum Teil stark gestörte, sandstreifige Tone an, die wohl sicher oberdiluviale Bildungen (unmittelbar am Eisrand in Tümpeln gebildet und bei kurzen Vorstößen des Eises gestört) sind. Ob die in den „Bülten“ im Südosten des Blattes durch den Oberen Geschiebemergel durchragenden Tone oberdiluvial oder älter sind, läßt sich noch nicht ganz sicher entscheiden, wahrscheinlich sind es etwas ältere bezw. unterdiluviale Tone.

Die jüngsten Diluvialbildungen des Blattes sind die in den Tälern, im Linauthal und Elbthal liegende Talsande. Während die Talsande im Linautale nur künstlich von den Oberen Sanden abgetrennt werden konnten, in die sie ohne scharfe Grenze übergehen, bilden die Talsande im Elbthal eine breite flache, scharf abgesetzte Terrasse in etwa 12—16 m Meereshöhe.

Nach den Brunnenbohrungen in Besenhorst und Geesthacht müßten die Talsande hier über 18 bis 20 Meter mächtig und zum Teil dunkel bis schwarz gefärbt sein; erst in 18—20 m Tiefe findet sich hier das Grundwasser.

Da auch sonst in dieser mächtigen und relativ hoch über der Elbe gelegenen Terrasse der Grundwasserspiegel ziemlich tief liegt, so sind die Sande dieser Terrasse stellenweise (bei Düneberg) zu mächtigen Dünen zusammengeweht.

Das Alluvium.

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

Dahin gehören vor Allem die Ablagerungen abgestorbener und verwester Pflanzensubstanz, die verschiedenen Torfbildungen, die in den Tälern und abflußlosen Vertiefungen der Hochfläche sich vorfinden.

Der Torf (t) kann nur unter Wasserbedeckung entstehen, die den freien Zutritt der Luft und damit die vollständige Zer-

setzung der abgestorbenen Pflanzensubstanz verhindert. Er findet sich deshalb außer in den abflußlosen Vertiefungen der Grundmoränenlandschaft, wo die atmosphärischen Niederschläge sich auf dem schwer durchlässigen Untergrund ansammeln, auch in den Vertiefungen der Sandgebiete, die unter den allgemeinen Grundwasserstand herunterstreichen. Je nach der Vegetation, die sich nun an diesen Stellen ansiedelt und der mehr oder minder vollständigen Zersetzung der Pflanzensubstanz entstehen nun die verschiedenen Torfsorten: von dem hellen, kaum Spuren der Zersetzung aufweisenden Moostorf, der nur aus gebleichten, ganz lockeren Moos-(Sphagnum-)stengeln besteht, finden sich alle Übergänge bis zu dem dunkelbraunen bezw. schwarzen Brenntorf und dem ganz strukturlosen Lebertorf. An der Zusammensetzung des gewöhnlichen Brenntorfs sind beteiligt außer den verschiedenen Arten von Torfmoosen, Riedgräsern, Wollgräsern, Schilfen und Beerenkräutern oft noch die Überbleibsel von Kiefern und Birken, die auf dem Moor wuchsen, und von denen man sehr häufig die Wurzeln und ganze Stämme im Moor findet.

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

Unmittelbar am Elbstrom liegen in größerer Verbreitung die bei Hochwassern abgesetzten Flußsande (s).

Die Dünensande bei Düneberg sind, wie schon erwähnt, nichts Anderes als die durch den Wind umgelagerten und zu Hügeln zusammengewehten feinen Sande der Talsandterrasse.

Endlich finden sich am Grunde steiler Abhänge und in vielen Senken die vom Regen usw. zusammengespülten Abschlemmassen (a), die je nach der Beschaffenheit der Anhöhen, von denen sie stammen, eine sehr wechselnde Zusammen-

setzung haben, meistens aber durch humose Beimengungen eine dunkle, schmierige Beschaffenheit besitzen.

Beitrag zu den Erläuterungen

von J. SCHLUNCK.

Der links der Elbe gelegene Teil von Blatt Hamwarde gehört ausschließlich dem Elballuvium, den Marschen an. Die wichtigste geologische Bildung, die hier den größten Teil der Oberfläche und des Untergrundes zusammensetzt ist der Schlick (**st**) oder Marschkley. Nach dem Abschwellen des Hochwassers findet man vielfach die Blätter der Pflanzen, die vom Wasser überflutet waren, mit einem feinen Überzuge von grauem Schlamm bedeckt. Dieser feine Schlamm, ein Absatz der Wassertrübe, bildete im Laufe der Jahrhunderte und Jahrtausende den „Marschkley“ oder Schlick, einen sehr fetten, in frischen, unverwitterten Zustande grauen Ton, der an der Oberfläche durch den Einfluß des Luftsauerstoffes auf das darin enthaltene Eisen stets braun bis gelbbraun gefärbt ist. Seiner Entstehung entsprechend enthält der Schlick viel organische Stoffe; Einlagerungen von Moorerde, die aus zersetzten Pflanzenüberresten hervorgegangen ist, sind ziemlich häufig. Nach H. REICHELT enthält der Schlick am Zollenspieker sehr zahlreiche Kieselschalen von Süßwasserbazillarien.¹⁾ Der Schlick unseres Gebietes ist als ein Absatz des unvermischten Elbwassers kalkfrei, sofern nicht die Schalen von Mollusken stellenweise einen geringen Kalkgehalt verursachen; er enthält jedoch etwas dolomitisches Carbonat — bis zu 1% —.

Kalkiger Schlick kommt erst viel weiter stromabwärts (unterhalb Schulau) unter dem Einflusse des Meereswassers zur Ausscheidung. Durch Schwefeleisen schwarz gefärbter Schlick, wie er weiter abwärts in den Vierlanden und bei Allermöhe vorkommt, wurde bei Geesthacht nicht mehr gefunden. Es soll auf das Flutgebiet der Elbe beschränkt sein, das in dieser

¹⁾ Vergl. F. SCHUCHT, Das Wasser und seine Sedimente im Flutgebiete der Elbe. Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geologischen Landesanstalt f. 1904.

Gegend gerade seine Grenze erreicht, die sich übrigens täglich verschiebt, je nach dem Oberwasserstande und der Windrichtung.

Der Alluviale Sand (s).

Nächst dem Schlick hat noch der Flußsand eine größere Verbreitung im Gebiete der Marsch. Er bildet auf große Strecken das Liegende des Schlickes und durchragt diesen in verschiedenen Sandbänken. Ferner bedeckt der Flußsand, der bei Deichbrüchen auf das Land aufgetrieben wurde, den Schlick in einer breiten Zone längs der Deiche. An dem Verlauf der Übersandungsgrenze läßt sich sehr deutlich die Stoßrichtung des Wassers beim Durchbruch erkennen. Am bedeutensten ist die Übersandung, die durch die Deichbrüche bei Tespe 1772 und 1792 hervorgerufen wurde; mehrere kleinere Durchbruchstellen finden sich weiter unterhalb bei Ober- und Niedermarschacht und Rönne. An der Durchbruchstelle ist der Schlick gewöhnlich tief ausgekolkt und die dadurch entstandenen Teiche oder Bracks sind sehr bezeichnend für die Dörfer an den Deichen der Niederelbe und tragen viel zur Belebung des Landschaftsbildes bei. In der Umgebung der Bracks ist der aufgetriebene Sand vielfach über 2 m mächtig, in größerer Entfernung von den Durchbruchstellen nimmt seine Mächtigkeit allmählich ab.

Das Gebiet zwischen Deich und Elbufer, der sogenannte „Außendeich“ ist in seiner Bodenbeschaffenheit einem ständigen Wechsel bei jeder Überschwemmung unterworfen, deshalb wurde hier, wie in anderen Gegenden, von seiner geologischen Kartierung abgesehen.

III. Bodenbeschaffenheit.

Der Wert der vorliegenden geologisch-agronomischen Karte für den Landwirt liegt in erster Linie in deren geologischer Seite, indem durch Farben und Signaturen (Punkte, Ringel, Kreuze usw.) die Oberflächenverteilung und Übereinanderfolge der ursprünglichen Erdschichten angegeben ist, durch deren Verwitterung dann der eigentliche Ackerboden entstand. In zweiter Linie bestrebt sich die Karte dem praktischen Bedürfnis des Landwirtes direkt entgegenzukommen, erstens durch die Veröffentlichung der Bohrkarte, zweitens durch Einfügung der aus den Einzelbohrungen gewonnenen Durchschnittmächtigkeiten der einzelnen Schichten und Bodenarten mittels roter Einschreibungen und drittens durch die im „Analytischen Teil“ enthaltenen Bodenuntersuchungen. Dieses Bestreben, auch die agronomischen Verhältnisse in ausgiebiger Weise zum Ausdruck zu bringen, findet eine Grenze in dem Maßstabe der Karte, der zwar gestattet, die geologisch verschiedenen Schichten sehr genau von einander abzugrenzen, nicht aber die Möglichkeit gewährt, innerhalb der geologisch gleichen Schicht die verschiedenen chemischen und petrographischen Abänderungen darzustellen, bzw. die durch die Kultur bewirkten Abänderungen der Ackerkrume (verschiedenen Humusgehalt, Gehalt an wichtigen Nährstoffen usw.) zur Anschauung zu bringen. Eine speziellere Darstellung dieser oft sehr wechselnden agronomischen Verhältnisse ließe sich nur bei einem sehr viel größeren Maßstabe etwa 1:5000 und durch großen Aufwand von Zeit und Geld, wie sie eine noch genauere Abbohrung und ausgedehnte chemische Analyse der Ackerböden erfordern würden, erreichen.

Die geologisch-agronomische Karte nebst der jeder Karte beigegebenen Erläuterung können nur die unentbehrliche allgemeine geologische Grundlage für die Beurteilung und Verwertung des Bodens schaffen. Die weitere Ausgestaltung dieser Grundlage und ihre praktische Anwendung ist Sache des rationell wirtschaftenden Landwirtes.

Der Tonboden.

Der Tonboden gehört fast nur dem Alluvium an und besitzt auf Blatt Hamwarde bemerkenswertere Verbreitung. Fast das ganze südwestlich von der Elbe gelegene Gebiet der Marsch wird von fettem Schlick bedeckt und gehört also zum Tonboden. Die Verbreitung der diluvialen Tone „in den Bülten“, bei Worth und in der Krackower Ziegelei ist eine äußerst geringe; wesentlich größer ist schon die von den Untereocänen in der Rühlauer Forst eingenommene Fläche. Der Tonboden ist im Alluvium und Diluvium ein ertragreicher Boden; die alttertiären Tone sind mit Wald bestanden und zeichnen sich durch enorme Wassercapazität aus. Der hohe Wert des Tonbodens wird dadurch bedingt, daß die Nährstoffe sich in ihm in sehr feiner Verteilung befinden, die die Aufnahme durch die Pflanzenwurzeln erleichtert, und daß die Aufnahmefähigkeit für Stickstoff und die wasserhaltende Kraft beim Tonboden größer als bei jedem anderen Boden ist.

Bemerkungen über den Marschboden von J. SCHLUNCK.

Die weiten, völlig ebenen Flächen der Marsch dienen, soweit sie nahe an den Dörfern und dem Deiche gelegen sind dem Anbau von Gemüse sowie verschiedener Getreide- und Futterarten, weiter vom Deiche entfernt liegen Wiesen und Weiden. Der Schlick, dessen nährstoffreicher Ackerboden den Marschen hauptsächlich den Ruf der hohen Fruchtbarkeit verschafft hat, ist indessen schwer zu bearbeiten, auch kalt, so daß leichte Übersandungen, wie sie die Deichbrüche verursachten, den Boden vielfach eher verbessert als verschlechtert haben. Denn bei der häufigen Bestellung des Bodens, wie sie der Gemüsebau erfordert, fällt es sehr ins Gewicht, daß der Sandboden und

Schlicksandboden leichter zu bearbeiten ist, als der Marschkley; auch ist der Sandboden wärmer und schon deshalb für den Gemüsebau geeigneter. Was dem Sande an Nährstoffen fehlt, kann ihm leicht durch Düngung zugeführt werden. Das dichte Netz von Gräben, das der Entwässerung dient, gestattet andererseits bei dem hohen Grundwasserstande auch leicht eine künstliche Bewässerung, so daß der Ackerbau der Marschen von der natürlichen Regenspende fast unabhängig ist. Früher geschah die Entwässerung allgemein durch die von den Holländischen Kolonisten dort eingeführten Windmühlen, die eine Wasserschraube antrieben, jetzt erfolgt sie vielfach von einer Zentralstelle aus durch Dampfmaschinen.

In Betreff des analytischen Teiles für den Marschboden sei bemerkt, daß sich Schlick-Analysen in den Erläuterungen zum anstoßenden Blatt Allermöhe finden, zahlreiche Analysen von Schlick aus den verschiedensten Gegenden der Niederelbe finden sich auch in der erwähnten Arbeit von F. SCHUCHT.

Der Lehm- und lehmige Boden

finden sich nebeneinander in einem großen Teile der an der Farbe bzw. Reißung des Oberen Geschiebemergels ihrer Verbreitung nach in der Karte leicht erkennbaren Flächen mit den Bohrprofilen:

<u>LS</u> 0—3	<u>SL</u> 5—15	<u>L—TL</u> 12—18
<u>SL</u> 5—10,	SM	TM
SM		

“ Das Nebeneinandervorkommen und die vielfache Verknüpfung dieser landwirtschaftlich sehr verschiedenen Bodenarten und auch die Unmöglichkeit, sie auf einer geologisch-agronomischen Karte im Maßstab 1 : 25 000 gegeneinander abzugrenzen, sind die Folge erstens ihrer Entstehung durch Verwitterung aus einem geologisch einheitlichen aber petrographisch sehr verschiedenartig zusammengesetzten Gebilde, dem Geschiebemergel, und zweitens eine Folge der vielfach ziemlich unebenen Oberfläche, welche vermittelt der Tagewässer eine sehr mannigfaltige Verteilung der Verwitterungsprodukte bedingt.

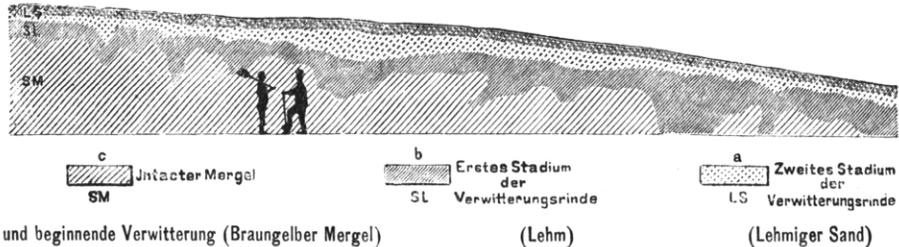
Der Verwitterungsprozeß, durch welchen der Geschiebemergel seine heutige Ackerkrume erhält, ist ein dreifacher und durch drei über einander liegende, chemische und zum Teil auch physikalisch verschiedene Gebilde gekennzeichnet.

Der erste und am schnellsten vor sich gehende Verwitterungsvorgang ist die Oxydation. Aus einem Teil der Eisenoxydulsalze, welche dem Mergel die dunkelgraue bis blaugraue Farbe geben, wird Eisenhydroxyd und durch dasselbe eine gelblich- bis rotbraune Farbe des Mergels hervorgerufen. Diese Oxydation des Geschiebemergels ist oft sehr weit in die Tiefe gedrungen und hat häufig dessen ganze beobachtbare Mächtigkeit erfaßt. Die Oxydation pflegt auf der Höhe rascher zu erfolgen als in den Senken, wo die Mergelschichten mit Grundwasser gesättigt sind und schwerer in Berührung mit dem Sauerstoff der Luft kommen. Ein anderer Teil der Eisenoxydulsalze bleibt jedenfalls dem gelblichen Mergel erhalten und wird erst bei der Umwandlung des Mergels in Lehm vollständig oxydiert.

Der zweite Prozeß der Verwitterung ist die Auflösung und Entfernung der ursprünglich bis an die Oberfläche vorhandenen kohlensauren Salze der Kalkerde und Magnesia. Die mit Kohlensäure beladenen, in den Boden eindringenden Regenwässer lösen diese Stoffe. Einerseits werden sie alsdann seitlich fortgeführt und setzen sich in den Senken als Wiesenkalk und kalkige Beimengungen humoser Böden wieder ab, andererseits sickern sie längs Spalten und Pflanzenwurzeln in die Tiefe und veranlassen häufig eine erhebliche Kalk-Anreicherung der obersten Lagen des unzersetzten Geschiebemergels, wodurch namentlich diese Teile desselben sich am besten als Material für eine vorzunehmende Mergelung eignen. Der an sich schon sehr kalkreiche Geschiebemergel dieses Gebietes wird auf diese Weise zum Teil ganz enorm kalkhaltig und enthält zum Beispiel in der Mergelgrube in der Langenrahde 39—43 v. H. Ca CO_3 . Durch die Entkalkung und die vollständige Oxydation der Eisenoxydulsalze, die beide selten mehr als $1\frac{1}{2}$ m in die Tiefe herabreichen, entsteht aus dem lichterem Mergel ein brauner bis braunroter Lehm, in welchem teilweise wohl auch bereits eine Zersetzung

der Silikate des Mergels unter dem Einflusse der Kohlensäure und des Sauerstoffs der Luft stattgefunden hat.

Fig. 2.



Der dritte Vorgang der Verwitterung ist teils chemischer, teils mechanischer Natur und hat eine Umwandlung des Lehmes in lehmigen Sand und damit erst die Bildung einer eigentlichen Ackerkrume zur Folge. Eine Reihe von Zersetzungs Vorgängen in den im Boden enthaltenen Silikaten, zum großen Teile unter Einwirkung lebender und abgestorbener (humifizierter) Pflanzenwurzeln, die Auflockerung und Mengung desselben, wobei die Regenwürmer eine Rolle spielen und eine Ausschämmung der Bodenrinde durch die Tagewässer, sowie Ausblasung der feinsten Teile durch die Winde wirken zusammen mit dem Menschen, der durch das fortdauernde Wenden der Ackerkrume zu Kulturzwecken wesentlich zur Beschleunigung dieser Vorgänge beiträgt.

Die hier hintereinander beschriebenen Verwitterungsvorgänge treten natürlich nicht etwa nach einander auf, sondern gehen nebeneinander her. Sie werden unterstützt durch die Eigenschaft des Geschiebemergels, in parallelepipedische Stücke zu zerklüften, zwischen denen die mit Kohlensäure beladenen Wasser und die Pflanzenwurzeln den Zersetzungsvorgang leichter vornehmen können.

So entstehen von unten nach oben in einem vollständigen Profile folgende Schichten: dunkelgrauer Mergel, braungelber Mergel mit einer kalkreichen oberen Lage, Lehm, Lehmiger Sand. Die Grenzen dieser Gebilde laufen jedoch nicht horizontal sondern im allgemeinen parallel den Böschungen der Hügel und im Speziellen wellig auf und ab, wie dies bei einem so unregel-

mäßig gemengten Gesteine wie dem Geschiebemergel, nicht anders zu erwarten ist.

Auf verhältnismäßig ebenen Flächen, wie sie ja auf Blatt Hamwarde nicht gerade selten vorhanden sind, wird man als Ackerboden des normalen Geschiebemergels einen einheitlichen Lehm Boden antreffen, der durch die Beackerung und verwesene Pflanzenstoffe mehr oder weniger humos geworden ist. Ein anderes Bild gewährt der Boden, wenn die Oberfläche wellig oder stark hügelig wird. An den Gehängen führen die Regen- und Schneeschmelzwässer jahraus jahrein Teile der Ackerkrume abwärts und häufen sie am Fuße der Hügel und in den Senken an. So kann die Decke lehmigen Sandes über dem Lehme auf den Höhen bis auf Null verringert, andererseits in den Senken bis auf mehr als einen Meter erhöht werden. Ein solches Gebiet bietet schon in der Färbung des Bodens ein sehr mannichfaches Bild, das namentlich bei frisch gepflügtem Acker sehr deutlich wird. Auf den Kuppen auch ganz kleiner Bodenanschwellungen ist der schwere, braune Lehm Boden sichtbar, während der untere Teil der Gehänge die mehr aschgraue Farbe des lehmigen Sandes aufweist. Ihrer chemischen und physikalischen Natur nach durchaus verschieden sind diese Bodenarten natürlich landwirtschaftlich sehr ungleichwertig; ihr scheinbar regelloses Auftreten in vielfachem Wechsel nebeneinander selbst innerhalb kleiner Flächen ist ein bedeutendes Hindernis für rationelle Bewirtschaftung, deren Bestreben es sein muß, die verschiedenen Verwitterungsböden des Mergels allmählig in einen humosen lehmigen Sand überzuführen.

Ein zweiter Grund für den überaus schnellen Wechsel im Werte des Bodens ist die große Verschiedenheit in der Humifizierung desselben, die zum Teil auch mit der Unebenheit der Oberfläche zusammenhängt; ebenso wie die lehmig-sandigen Teile wird natürlich der dem Acker mit Mühe mitgeteilte Humusgehalt bei starkem Regen die Hänge herab und zum Teil in die Senken geführt.

Ferner wird der Wert des Bodens außerordentlich bedingt durch die Undurchlässigkeit des Lehmes und Mergels. Einerseits ist hiedurch an Stellen, wo keine genügende Ackerkrume

und keine Drainage vorhanden, die Kaltgründigkeit des Bodens veranlaßt, andererseits erhöht die Undurchlässigkeit des Lehmuntergrundes sehr wesentlich die Güte des lehmigen Sandbodens. Derselbe verschluckt die Tageswässer, während der undurchlässige Lehm und Mergel das Versickern in die Tiefe verhindert und so die für das Gedeihen der Pflanzen notwendige Feuchtigkeit im Boden schafft.

In etwas größerer Tiefe ist der Geschiebemergel ziemlich gleichmäßig in Bezug auf den Kalkgehalt zusammengesetzt, der in diesem ganzen Gebiet durchgehend recht hoch ist; die in agronomischer Beziehung in Betracht kommenden Verschiedenheiten des Geschiebemergels beruhen im Wesentlichen auf der schwankenden Menge des Sand- und damit auch des Tongehaltes. Am reichsten an Kalk und daher zum Mergeln am geeignetsten ist meistens die bereits oben erwähnte Infiltrationszone zwischen dem Lehm und dem unveränderten Mergel.

In technischer Beziehung ist die Verwitterungsrinde des Geschiebemergels und Tonmergels — der Lehm und Ton — wichtig für die Ziegeleien.

Der Sand- und Grandboden.

Der Sand- und Grandboden gehört auf Blatt Hamwarde dem Oberen, dem Tal-Diluvium und dem Alluvium an und trägt die geognostischen Zeichen ds , ∂s , $\frac{\partial s}{\partial m}$, $\partial \mathcal{G}$, $\partial a s$, und s mit den agronomischen Einschreibungen $\frac{S 8-20}{L}$ S 20, GS—S 20 usw.

„ Neben dem schwach lehmigen bis teilweise lehmigen Sande, der stellenweise hier die Oberfläche bildet, treten vorwiegend auch reine Sandböden auf. Agronomisch sind diese Flächen in ihren einzelnen Teilen ähnlich verschiedenartig, wie die Verwitterungsböden des Geschiebemergels, jedoch stets viel minderwertiger als dieselben, da der Untergrund — Sand — vollständig durchlässig ist und so die Feuchtigkeit, die dem Boden durch den Regen mitgeteilt wird, in die Tiefe versinken läßt, abgesehen von den Stellen, wo der Lehm des Oberen Geschiebemergels in nicht zu große Tiefe darunter liegt. Diese Eigen-

schaft ist es auch, die den reinen Sandboden, der in so großen Flächen im ganzen W. und S., sowie in der Mitte des Blattes verbreitet ist, für den Ackerbau entwertet. Nur an den wenigen, nicht sehr umfangreichen Stellen in NW des Blattes, wo in geringer Tiefe unter ihm undurchlässige Lehmschichten auftreten, die das eingedrungene Regenwasser festhalten, oder wo aus anderen örtlichen Gründen der Grundwasserstand ein etwas höherer ist, bildet er einen etwas besseren Boden; wo dies nicht der Fall ist, ist der Sandboden meistens von so großer Trockenheit, daß eine rationelle Ackerkultur schwer möglich ist, und er in forstwirtschaftlicher Hinsicht im Wesentlichen auch nur für Kiefern in Frage kommt.

Außerdem ist der Sandboden im allgemeinen desto schlechter, je feinkörniger er ist; in den grobkörnigen, mehr grandigen Partien ist im allgemeinen der Prozentsatz an nährstoffreichen Silicatgesteinen, die durch die Verwitterung sowohl direkt Pflanzennährstoffe abgeben, als auch tonige Substanzen liefern, durch die der Boden etwas bindiger und mehr wasserhaltend wird, ein erheblich größerer; manchmal findet es sich, daß eingelagerte kleine Grandschichten und -Nester durch die Verwitterung direkt in ziemlich zähen Lehm verwandelt wurden und so den Boden wesentlich verbesserten. Außerdem kommt noch dazu, daß mit der Grobkörnigkeit der Sande auch ihr Reichtum an kohlen-saurem Kalk zunimmt, sodaß die Lager von Geröllen, Grand und sandigem Grand wohl immer vollständig kalkhaltig sind, während die Sande je nach ihrer Korngröße bis zu größerer oder geringerer Tiefe entkalkt sind. Im allgemeinen sind daher sowohl die Durchragungen Unterer Sande, als auch die mächtigen Oberen Sande und die Talsande mit Vorteil nur als Waldboden (im Wesentlichen Kiefern) zu verwerten, wie es zum großen Teil auch geschieht.

Wo dagegen beim Sandboden des Oberen Diluviums der unterlagernde Obere Geschiebemergel in nicht zu großer Tiefe angetroffen wird, so zum Beispiel bei Dassendorf und Hohenhorn-Fahrendorf sowie am Westrande im Sachsenwald verhindert dieser Geschiebemergel die völlige Austrocknung des Sandes und hält die Grundfeuchtigkeit fest; außerdem können die Pflanzen-

wurzeln ihn noch erreichen und ihm unmittelbar Nährstoffe entnehmen. Solche Böden zeitigen daher weit bessere Erträge, als man nach der Beschaffenheit der Ackerkrume vermuten sollte und geben einen guten Boden für Laubwald ab.

Der Humusboden

mit dem agronomischen Profil H 20, $\frac{H}{K}^{6-15}$, ist als Torf in den mehr oder minder großen Senken der Oberfläche, in den ganz oder teilweise vertorften alten Elbniederungen vorhanden; da dieselben sich naturgemäß im Bereich des Grundwassers befinden, wird der Humusboden als Wiesenboden verwertet. Die gewöhnlichen Torfwiesen bedürfen meistens, um gute Erträge zu geben, einer ausgiebigen Düngung mit Kainit und Thomasschlacke. Torf ließe sich wohl nur durch Überfahren mit Sand bei gleichzeitiger Entwässerung (Moorkultur) für den Körnerbau verwertbar herstellen. Eine wichtige Verwertung findet der Torf auch als Brennmaterial.

IV. Chemische und mechanische Bodenuntersuchungen.

Allgemeines.

Die Methoden der Analysen, wie sie im hiesigen Laboratorium für Bodenkunde der Königlichen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie zur Ausführung gelangen und sich in „F. Wahnschaffe, Anleitung zur wissenschaftlichen Bodenuntersuchung“, (Berlin, Parey, II. Aufl. 1903) ausführlich beschrieben finden, sind im wesentlichen folgende.

Bei der mechanischen Bodenanalyse werden die Böden durch Sieben und Schlämmen in Kiese, Sande und tonhaltige Teile zerlegt. Zu diesem Zwecke werden ungefähr 1000 g lufttrocknen Gesamtbodens durch das Zweimillimeter-Sieb von den Kiesen befreit, und von dem Durchgeseibtem 25 oder 50 g abzüglich des Gewichts der auf sie entfallenden Kiese, nach dem Schöne'schen Verfahren in vier Körnungsgrade der Sande (Korngr. 2—0,05 mm) und zwei der tonhaltigen Teile, in Staub und Feinstes (Korngröße < 0,05 mm) zerlegt. Vor der Schlämzung werden die Böden längere Zeit gekocht und mittels Gummireiber solange vorsichtig zerrieben, bis sich die tonhaltigen Teile vollständig losgelöst haben.

Der durch das Zweimillimeter-Sieb hindurchgegangene gut durchmischte Boden, der sogenannte Feinboden, bildet das Ausgangsmaterial für alle weiteren chemischen und physikalischen Untersuchungen.

Die Aufnahmefähigkeit der Oberkrumen für Stickstoff wird nach der Knop'schen Methode bestimmt. Vom Feinboden werden 5 g, welche mit dem Gummireiber vorsichtig zerdrückt sind, 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 0° C. und 760 mm Barometerstand aufnehmen.

Zur Nährstoffanalyse werden 25 u. 30 g lufttrockenen Feinbodens eine Stunde lang mit kochender konzentrierter Salzsäure (spez. Gew. = 1,15) behandelt. In dieser Nährstofflösung werden Tonerde, Eisenoxyd, Kalkerde, Magnesia, Kali, Natron, Schwefelsäure und Phosphorsäure nach bekannten Methoden bestimmt.

Die Kohlensäure wird gewichtsanalytisch nach Finkener, volumetrisch nach Scheibner bestimmt. Die letztere Methode findet besonders dann Anwendung, wenn es sich um Bestimmung des aus der Menge der Kohlensäure zu berechnenden Gehalts an kohlensaurem Kalk bei Mergeln und Kalken für landwirtschaftliche Zwecke handelt.

Zur Bestimmung des Humus, das heißt der wasser- und stickstofffreien Humussubstanz, werden ungefähr 2—8 g des feinzerriebenen Feinbodens mit konzentr. Schwefelsäure 48 Stunden in der Kälte aufgeschlossen, und die im Finkener'schen Apparat durch Kaliumbichromat entwickelte Kohlensäure im Kaliapparat aufgefangen, gewogen und durch Multiplikation mit dem Koeffizienten 0,471 auf Humus berechnet (Knop'sche Methode).

Der Gehalt an Stickstoff wurde bestimmt, indem 2—10 g des gepulverten Feinbodens nach den Vorschriften von Kjeldahl mit Schwefelsäure aufgeschlossen wurden, die verdünnte Lösung mit Kalilauge destilliert und im Destillat, in welchem $\frac{1}{10}$ Normal-Salzsäure vorgelegt war, das Ammoniak durch Titration bestimmt und auf Stickstoff berechnet wurde.

Das hygroskopische Wasser wurde bei 150° C. bestimmt; bei der Bestimmung des Glühverlustes kommen Kohlensäure, Stickstoff, Humus und hygroskopische Wasser in Abrechnung.

Zur Tonbestimmung wurde 1 g Feinboden mit verdünnter Schwefelsäure (1:5) im geschmolzenen Glasrohr bei 220° C. und sechsständiger Einwirkung aufgeschlossen und die gefundene Tonerde auf wasserhaltigen Ton (Si O_2) $\text{Al}_2 \text{O}_3 + 2 \text{H}_2 \text{O}$ berechnet.

Zur Aufschließung der Böden für Bausch-Analysen wurden zwei Proben in Angriff genommen, von denen die eine mit doppeltkohlensaurem Natronkali zur Bestimmung von Kieselsäure,

Tonerde, Eisenoxyd, Kalkerde und Magnesia, die zweite mit Flußsäure zur Bestimmung von Kali und Natron behandelt wurden.

Die den Erläuterungen beigegebenen Bodenanalysen bieten typische Beispiele der chemischen und mechanischen Zusammensetzung von den wichtigeren und in größerer Verbreitung auf dem Blatte selbst oder in dessen Nachbarschaft vorkommenden unverwitterten Ablagerungen und den aus ihnen durch die Verwitterung hervorgegangenen typischen Bodenarten.

Sie dienen zur Beurteilung und zum Vergleich mit ähnlich zusammengesetzten Bildungen.

Die meist von den Oberkrumen ausgeführten Nährstoffbestimmungen, bei denen die Böden mit kochender, konzentrierter Salzsäure behandelt und in den hierdurch erhaltenen Ausgängen die Pflanzennährstoffe bestimmt werden, enthalten das gesamte im Boden enthaltene Nährstoffkapital, sowohl das unmittelbar verfügbare, als auch das der Menge nach meist weit aus überwiegende, noch nicht aufgeschlossene, das erst nach und nach durch die Verwitterung oder durch zweckentsprechende Behandlung des Bodens nutzbar gemacht werden kann.

Da demnach diese Nährstoffanalysen nicht die auf einer bestimmten Ackerfläche unmittelbar zu Gebote stehenden Pflanzennährstoffe angeben, so können sie auch nicht ohne weiteres zur Beurteilung der erforderlichen Düngierzufuhr eines Ackers verwendet werden, denn es kann beispielsweise ein Boden einen hohen Gehalt von unaufgeschlossenem Kali besitzen und doch dabei einer Düngung mit leicht löslichen Kalisalzen sehr bedürftigen.

Verzeichnis und Reihenfolge der Analysen.

Lau- fende Num- mer	Bodenart	Fundort	Blatt	Seite
A. Bodenprofile des Tonbodens.				
1.	Tonboden des Glimmertones	Mergelgrube bei Klein-Pampau	Siebeneichen	6, 7
2.	Toniger Boden des Taltones	Ziegelei Hollenbeck	Crummesse	8, 9
3.	Toniger Boden des Beckentones	Tongrube 1 km nordwestlich von Worth	Hamwarde	10, 11
B. Einzelproben.				
4.	Grauer Tonmergel des Untereocäns über schwarzem Ton	Ziegeleigrube Schwarzenbeck	Hamwarde	12, 13
5.	Untereocänton	Desgl.	"	14, 15
6.	Desgl.	Desgl.	"	16, 17
7.	Desgl.	Desgl.	"	18, 19
8.	Desgl.	Desgl.	"	20, 21
9.	Desgl.	Tiefer Draingraben bei Melusinenthal	Pötrau	22, 23
10.	Miocäner (schokoladenfarbiger) Ton	Elbsteilufer bei Besenhorst	Hamwarde	24, 25
11.	Unterdiluvialer Tonmergel	Große Tongrube bei Tesperhude	"	26, 27
12.	Desgl.	Tongrube westlich von Tesperhude	"	28, 29
13.	Diluvialer Tonmergel	Ziegeleigrube Schwarzenbeck	"	30, 31
14.	Tonmergel	Mergelgrube 2 km nördlich von Collow	"	32
15.	Desgl.	Mergelgrube bei Kankelau	Siebeneichen	33
16.	Oberdiluvialer Dryaston (Beckenton) (vergl. auch Nr. 43)	Ziegeleigrube Nusse	Nusse	34, 35
17.	Tonboden des (verwitterten) Obermiocänen Glimmertones	Tongrube südlich von Groß-Pampau	Siebeneichen	36
18.	Tonboden des Unteren Diluvialtones	2 km westsüdwestlich von Tramm	"	37
C. Bodenprofile des Lehm Bodens.				
19.	Lehmiger Boden des Geschiebemergels	750 m nordwestlich von Groß-Weeden	Crummesse	38, 39
20.	Desgl.	Ziegelei Groß-Weeden	"	40, 41
21.	Desgl.	Mergelgrube westlich von Lankau	Nusse	42, 43
22.	Lehm Boden des Geschiebemergels	Mergelgrube 1 km nordwestlich von Panten	"	44, 45
23.	Lehmiger Boden des Oberen Geschiebemergels	Ziegelei Hammer	"	46, 47
24.	Desgl.	Mergelgrube bei Poggensee	"	48, 49

Laufende Nummer	Bodenart	Fundort	Blatt	Seite
25.	Lehmiger Boden des Geschiebemergels	Mergelgrube östlich von Grabau	Siebeneichen	50, 51
26.	Desgl.	Mergelgrube 750 m südlich von Grabau	„	52, 53
27.	Desgl.	Mergelgrube nördlich von Collow	Hamwarde	54, 55

D. Einzelproben.

28.	Geschiebemergel	Mergelgrube zwischen Hornbeck und dem Mühlenteich	Siebeneichen	56, 57
29.	Desgl.	Mergelgrube im Dorfe Hornbeck	„	58, 59
30.	Desgl.	Wegeinschnitt am „Untersten Holz“	„	60, 61
31.	Desgl.	Schwarzenbeck, beim Maurer Prösch	Schwarzenbeck	62
32.	Desgl.	Schwarzenbeck, beim Kaufmann Lühr	„	63
33.	Desgl.	Ziegeleigrube Schwarzenbeck	Hamwarde	64
34.	Desgl.	Desgl.	„	65
35.	Geschiebemergel der jüngsten Eiszeit	Collow (Hofbesitzer Hübbe), aus der Kuhle im Holze	„	66
36.	Desgl.	Collow (Hofbesitzer Hübbe), aus der Kuhle am Dorfe	„	67
37.	Geschiebemergel	Mergelgrube nördlich von Gülzow, am Wege nach Collow, Fasanenweg (erste große Grube südlich vom Fasanenweg)	„	68, 69

E. Bodenprofile des Sandbodens.

38.	Sandboden des Talsandes	Sandgrube am Dorfe Siebeneichen	Siebeneichen	70, 71
39.	Desgl	Sandgrube 1 km nördlich von Alt-Mölln, am Wege nach Hammer	Nusse	72, 73

F. Einzelproben.

40.	Miocäner Quarzsand	Elbsteilufer bei Besenhorst	Hamwarde	74, 75
41.	Talsand	Geesthacht	„	76
42.	Torfboden über Wiesenkalk	Etwa 200 m westlich vom Gut Wotersen	Siebeneichen	77
43.	Torf über Dryaston	Bennsche Ziegelei, östlich von Nusse (vergl. auch Nr. 16)	Nusse	78, 79
44.	Wiesenkalk	Tiefer Graben bei Wotersen	Siebeneichen	80
45.	Wiesentonmergel	Waldwiese an der Stein-Au, östlich des Weges vom Lindhorst nach dem Ellerwald	„	81, 82

A, Bodenprofile des Tonbodens.

I. Tonboden des Glimmertones.

Mergelgrube bei Klein-Pampau (Blatt Siebeneichen).

I. Mechanische und physikalische Untersuchung. a) Körnung.

Tiefe der Entnahme dem	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa
					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	
0—2		Ton (Ackerkrume)		0,0	35,5					64,5		100,0
		R. GANS			0,0	0,0	0,3	1,2	34,0	21,2	43,3	
8—9		Desgl. (Untergrund)		0,0	34,6					65,4		100,0
		R. GANS			0,0	0,0	0,2	1,6	32,8	22,8	42,6	
10	bm δ	Desgl. (Tieferer Untergrund)	KST	0,0	12,0					88,0		100,0
		F. v. HAGEN			0,0	0,0	0,4	3,6	8,0	28,8	59,2	
15		Desgl. (Tieferer Untergrund)	KST bis T	0,0	12,4					87,6		100,0
		F. v. HAGEN			0,0	0,0	0,0	1,2	11,2	24,0	63,6	
15—18	"	Kalkiger Ton (Tieferer Untergrund)	KT	0,0	1,0					99,0		100,0
		R. LOEBE			0,0	0,0	0,1	0,1	0,8	24,8	74,2	
30		Glimmertone (Tieferer Untergrund)	KST bis T	0,0	5,2					94,8		100,0
		F. v. HAGEN			0,0	0,0	0,4	0,8	4,0	31,2	63,6	

b) Aufnahmefähigkeit der Ackerkrume für Stickstoff nach Knop.

100 g Feinboden (unter 2mm) nehmen 69,3 cem Stickstoff auf.

II. Chemische Analyse.

a) Nährstoffbestimmung.

Bestandteile	F.V.HAGEN R. LOEBE F.V.HAGEN		
	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten		
	der Ver- witterungs- schicht 10 dem	des Tiefen Unter- grundes 15 18 dem	des Tiefen Unter- grundes 30 dem
1. Auszug mit konzentrierter kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.			
Tonerde	6,89	6,79	5,99
Eisenoxyd	6,05	3,48	3,91
Kalkerde	0,13	0,94	1,49
Magnesia	0,30	1,59	1,71
Kali	0,37	0,88	1,11
Natron	0,21	0,65	0,40
Schwefelsäure	Spuren	0,18	0,60
Phosphorsäure	0,14	0,11	0,15
2. Einzelbestimmungen.			
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	Spuren	—	Spuren
Humus (nach Knop)	0,66	—	3,26
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,12	—	0,27
Hyroskopisches Wasser bei 105° Cels.	1,79	—	2,24
Glühverlust, ausschl. Kohlensäure, hygrosk. Wasser, Humus und Stickstoff	11,43	—	8,25
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nicht- bestimmtes)	71,91	—	70,62
Summa	100,00	—	100,00

b) Kalkbestimmung
nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk im Feinboden (unter 2^{mm}) der oberen Schichten ist nicht nachweisbar.

Kohlensaurer Kalk in 15—18 dem Tiefe Mittel aus zwei Bestimmungen 2,47 pCt.

c) Humusbestimmung
nach Knop.

Humusgehalt im Feinboden (unter 2^{mm}) 0,47 pCt.

2. Toniger Boden des Taltones.

Ziegelei Hollenbeck (Blatt Crummesse).

R. WACHE.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

a) Körnung.

Tiefe der Entnahme dom	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Summa
					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	
0	d a h	Ton (Ackerkrume)	ST	0,0	32,4					67,6		190,0
				0,8	2,8	13,2	6,4	9,2	24,8	42,8		
3—5		Desgl. (Untergrund)	KST	0,0	8,4					91,6		100,0
		0,0		0,2	1,0	1,2	6,0	18,4	73,2			
25	"	Desgl. (Tiefer Untergrund)	KST	0,0	7,2					92,8		100,0
				0,0	0,0	0,4	0,8	6,0	32,0	60,8		

b) Aufnahmefähigkeit der Ackerkrume für Stickstoff

nach Knop.

100 g Feinboden (unter 2^{mm}) nehmen 52,9 cem Stickstoff auf.

II. Chemische Analyse.

a) Nährstoffbestimmung der Ackerkrume.

Bestandteile	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten
1. Auszug mit konzentrierter kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.	
Tonerde	3,02
Eisenoxyd	2,66
Kalkerde	0,30
Magnesia	0,58
Kali	0,35
Natron	0,07
Schwefelsäure	Spur
Phosphorsäure	0,07
2. Einzelbestimmungen.	
Kohlensäure (nach Finkener)	Spur
Humus (nach Knop)	1,77
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,14
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels.	1,59
Glühverlustausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	2,39
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nicht- bestimmtes)	87,06
Summa	100,00

b) Kalkbestimmung im Feinboden des Tieferen Untergrundes
(25 dcm Tiefe) (unter 2^{mm})
nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk, Mittel aus zwei Bestimmungen . 21,3 pCt.

3. Toniger Boden des Beckentones.

Tongrube, 1 km nordwestlich von Worth (Blatt Hamwarde).

R. WACHE.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

a) Körnung.

Tiefe der Ent- nahme dem	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Summa
					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	
0	d a h	Fein- sandiger Ton (Ackerkrume)	TS	2,0	47,2					50,8		100,0
					0,8	2,0	9,2	5,2	30,0	34,8	16,0	
10		Desgl. (Untergrund)	ST	1,2	23,6					75,2		100,0
					0,4	2,0	8,0	5,2	8,0	40,0	35,2	

b) Aufnahmefähigkeit der Ackerkrume für Stickstoff nach Knop.

100 g Feinboden (unter 2^{mm}) nehmen 28,6 ccm Stickstoff auf.

II. Chemische Analyse.

a) Kalkbestimmung des Untergrundes

10 dcm Tiefe
nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk im Feinboden (unter 2 ^{mm})	In Prozenten
Mittel aus zwei Bestimmungen	Spuren

b) Humusbestimmung der Ackerkrume

0 dcm Tiefe
nach Knop.

Humusgehalt im Feinboden (unter 2 ^{mm})	In Prozenten
Humus	1,88

c) Stickstoffbestimmung der Ackerkrume

0 dcm Tiefe
nach Kjeldahl.

Stickstoffgehalt im Feinboden (unter 2 ^{mm})	In Prozenten
Mittel von zwei Bestimmungen	0,11

B. Einzelproben.

4. Grauer Tonmergel des Untereocäns über schwarzem Ton.

Ziegeleigrube südlich von Schwarzenbeck (Blatt Hamwarde).

C. RADAU.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

Körnung.

Tiefe der Ent- nahme dom	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Summa
					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	
etwa 15	euδ	Grauer Tonmergel		0,4	3,6					96,0		100,0
					0,0	0,0	0,4	1,2	2,0	8,0	88,0	
etwa 30	"	Schwarzer Ton		0,6	3,6					95,8		100,0
					0,0	0,0	0,4	0,8	2,4	8,0	87,8	

II. Chemische Analyse.

a) Tonbestimmung.

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

Bestandteile	In Prozenten des Feinbodens	
	im grauen Tonmergel	im schwarzen Ton
Tonerde*)	13,70	16,48
Eisenoxyd	5,32	5,89
Summa	19,02	22,37
*) Entspräche wasserhaltigem Ton	34,65	41,68

b) Kalkbestimmung im grauen Tonmergel nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk im Feinboden (unter 2 ^{mm})	In Prozenten
Mittel aus zwei Bestimmungen	4,5

5. Untereocänton.

Ziegeleigrube Schwarzenbeck (Blatt Hamwarde).

F. v. HAGEN.

I. Mechanische Untersuchung.

Körnung.

Tiefe der Entnahme dem	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa
					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	
—	eu 3	Dunkelgrauer Tonmergel (mit den großen lederbraunen Phosphoriten)	—	0,0	7,6					92,4		100,0
					0,0	0,0	0,0	2,4	5,2	26,4	66,0	

II. Chemische Analyse.

a) Tonbestimmung.

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

Bestandteile	In Prozenten des Feinbodens
Tonerde*)	14,37
Eisenoxyd	6,30
Summa	20,67
Entspräche wasserhaltigem Ton	36,35

Gesamtanalyse des Feinbodens.

Bestandteile	In Prozenten
1. Aufschließung	
a) mit Natrium-Kaliumcarbonat:	
Kieselsäure	51,78
Tonerde	14,76
Eisenoxyd	6,30
Kalkerde	3,04
Magnesia	2,10
b) mit Flußsäure:	
Kali	2,51
Natron	0,94
2. Einzelbestimmungen.	
Schwefelsäure	Spuren
Phosphorsäure (nach Finkener)	0,39
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	Spuren
Humus (nach Knop)	Spuren
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,10
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels.	9,68
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff)	7,88
Summa	99,48

6. Untereocänton.

Ziegeleigrube Schwarzenbeck (Blatt Hamwarde).

F. v. HAGEN.

I. Mechanische Untersuchung.

Körnung.

Tiefe der Entnahme cm	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Summa
					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	
—	eu d	Schwarzer gipsführender Ton (oberste Schicht der Grube)	—	0,0	9,2					90,8		100,0
					0,0	0,0	0,4	1,2	7,6	20,0	70,8	

II. Chemische Analyse.

a) Tonbestimmung.

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

Bestandteile	In Prozenten des Feinbodens
Tonerde *)	14,86
Eisenoxyd	6,30
Summa	21,16
*) Entsprache wasserhaltigem Ton	87,59

b) Gesamtanalyse des Feinbodens.

Bestandteile	In Prozenten
1. Aufschließung	
a) mit Natrium-Kaliumcarbonat:	
Kieselsäure	55,60
Tonerde	15,61
Eisenoxyd	6,80
Kalkerde	1,86
Magnesia	2,10
b) mit Flußsäure:	
Kali	2,59
Natron	1,21
2. Einzelbestimmungen.	
Schwefelsäure	Spuren
Phosphorsäure (nach Finkener)	0,17
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	Spuren
Humus (nach Knop)	Spuren
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,10
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels.	8,17
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	7,23
Summa	100,94

7. Untereocänton.

Ziegeleigrube Schwarzenbeck (Blatt Hamwarde).

F. V. HAGEN.

I. Mechanische Untersuchung.

Körnung.

Tiefe der Ent- nahme dem	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa
					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	
	eu 8	Hellgrauer Tonmergel (foramiferen reich mit runden kleinen Phosphoriten)	—	0,0	4,0					96,0	100,0	
				0,0	0,0	0,0	1,2	2,8	8,8	87,2		

II. Chemische Analyse.

a) Tonbestimmung.

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

Bestandteile	In Prozenten des Feinbodens
Tonerde*)	12,25
Eisenoxyd	5,55
Summa	17,80
*) Entsprechung wasserhaltigem Ton	30,99

b) Gesamtanalyse des Feinbodens.

Bestandteile	In Prozenten
1. Aufschließung	
mit Natrium-Kalium-Carbonat:	
Kieselsäure	56,68
Tonerde	18,77
Eisenoxyd	5,54
Kalkerde	4,20
Magnesia	1,92
mit Flußsäure:	
Kali	2,28
Natron	1,09
2. Einzelbestimmungen.	
Schwefelsäure	Spuren
Phosphorsäure (nach Finkener)	0,19
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	2,00
Humus (nach Knop)	Spuren
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,18
Hygroskop. Wasser bei 105° C.	7,50
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	5,70
Summa	101,00

8. Untereocänton.

Ziegeleigrube Schwarzenbeck (Blatt Hamwarde).

FR. V. HAGEN.

I. Mechanische Untersuchung.

Körnung.

Tiefe der Entnahme dem	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa
					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	
—	eu b	Blaugrauer Tonmergel (mit Toneisenstein-Geoden, Barytgeoden, Faserkalk und vulkanischer Asche sowie mit Fossilien)	—	0,0	13,6					86,4		100,0
				0,0	0,0	0,0	2,8	10,8	20,0	66,4		

II. Chemische Analyse.

a) Tonbestimmung.

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

Bestandteile	In Prozenten des Feinbodens
Tonerde*)	12,70
Eisenoxyd	6,39
Summa	19,09
*) Entsprechung wasserhaltigem Ton	32,12

b) Gesamtanalyse des Feinbodens.

Bestandteile	In Prozenten
1. Aufschließung	
mit Natrium-Kaliumcarbonat:	
Kieselsäure	56,61
Tonerde	16,36
Eisenoxyd	6,55
Kalkerde	1,71
Magnesia	2,27
mit Flußsäure:	
Kali	2,88
Natron	1,83
2. Einzelbestimmungen.	
Schwefelsäure	Spuren
Phosphorsäure (nach Finkener)	0,31
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	Spuren
Humus (nach Knop)	Spuren
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,16
Hygroskopisches Wasser bei 105° C.	5,93
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	7,07
Summa	101,68

9. Untereocänton.

Tiefer Draingraben bei Melusinenthal (Blatt Pötrau).

F. v. HAGEN.

I. Mechanische Untersuchung.

a) Körnung.

Tiefe der Entnahme dem	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa
					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	eud	Eocänton (Untergrund)	—	0,0	14,8					85,2		100,0
					0,0	0,0	0,0	0,0	14,8	32,8	52,4	

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

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

II. Chemische Analyse.

a) Tonbestimmung.

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

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

b) Gesamtanalyse des Feinbodens.

Bestandteile	In Prozenten
1. Aufschließung	
a) mit Natrium-Kaliumcarbonat:	
Kieselsäure	68,08
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 ^o Cels.	6,13
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff)	4,46
Summa	100,89

10. Miocäner (schokoladenfarbiger) Ton.

Elbsteilufer bei Besenhorst (Blatt Hamwarde).

R. WACHE.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

Körnung.

Tiefe der Ent- nahme cm	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Summa
					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	
20	bm 8	Miocäner Ton		0,0	4,6					95,4		100,0
					0,0	0,0	0,2	0,4	4,0	28,0	67,4	

II. Chemische Analyse.

Gesamtanalyse des Feinbodens.

Bestandteile	In Prozenten
1. Aufschließung	
mit kohlen-saurem Natron-Kali:	
Kieselsäure	51,20
Tonerde	19,26
Eisenoxyd	7,71
Kalkerde	0,07
Magnesia	0,86
mit Flußsäure:	
Kali	2,85
Natron	0,29
2. Einzelbestimmungen.	
Schwefelsäure	Spur
Phosphorsäure (nach Finkener)	0,09
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	Spur
Humus (nach Knop)	4,06
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,23
Hygroskop. Wasser bei 105° C.	4,97
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	8,91
Summa	100,50

II. Unterdiluvialer Tonmergel.

Große Tongrube bei Tesperhude (Blatt Hamwarde).

R. WACHE.

I. Mechanische Untersuchung.

Körnung.

Tiefe der Entnahme	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa
					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	
13 unter der Oberkante des Tonmergels	dh	Tonmergel schwarz	—	0,0	3,4					96,6		100,0
				0,0	0,0	0,2	0,4	2,8	10,8	85,8		
21		Desgl.		0,0	8,0					92,0		100,0
				0,0	0,2	0,6	2,4	4,8	16,0	76,0		
25	dh	Kalkarmer grüner Tonmergel	—	0,0	5,6					94,4		100,0
				0,0	0,0	0,4	0,8	4,4	22,0	72,4		
29		Schwarzer Tonmergel		0,0	4,6					95,4		100,0
				0,0	0,0	0,2	0,4	4,0	10,8	84,6		

II. Chemische Analyse.

Kalkbestimmung des Untergrundes
nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk im Feinboden (unter 2 ^{mm})	In Prozenten
Mittel aus zwei Bestimmungen bei 130 cm Tiefe . .	7,6
" " " " " 210 " " . .	0,8
" " " " " 250 " " . .	2,8
" " " " " 290 " " . .	5,4

12. Unterdiluvialer Tonmergel.

Tongrube westlich von Tesperhude (Blatt Hamwarde).

A. BÖHM.

I. Mechanische Untersuchung.

Körnung.

Tiefe der Entnahme dm	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa
					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	
ca. 50 unter der Oberfläche	dh	Sehr gestörte Bank von Ton und Tonmergel im Diluvialsand (grünlich bräunlich)	TM	0,0	8,4					91,6		100,0
				0,4	1,2	3,2	1,2	2,4	17,2	74,4		
ca. 120		Schwarzer Tonmergel		0,0	10,4					89,6		100,0
				0,0	0,0	0,4	4,0	6,0	15,2	74,4		
ca. 120		Desgl.		0,0	8,0					97,0		100,0
				0,0	0,0	0,2	0,8	2,0	16,0	81,0		
ca. 150		Grüner kalkarmer Tonmergel (Einlagerung im schwarzen Tonmergel)		0,0	11,6					88,4		100,0
				0,0	2,0	4,0	1,6	4,0	22,0	66,4		

II. Chemische Analyse.

a) Kalkbestimmung
nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk im Feinboden (unter 2 ^{mm})	In Prozenten
Mittel aus zwei Bestimmungen bei 50 cm Tiefe . .	0,3
„ „ „ „ „ 120 „ „ . .	7,1
„ „ „ „ „ 120 „ „ . .	2,7
„ „ „ „ „ — „ „ . .	0,9

b) Humusbestimmung
nach Knop.

Humusbestimmung im Feinboden	In Prozenten
Humus bei ca. 120 cm Tiefe	3,16
„ „ „ 120 „ „	2,29

13. Diluvialer Tonmergel.

Ziegeleigrube Schwarzenbeck (Blatt Hamwarde).

R. WACHE.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

Körnung.

Tiefe der Ent- nahme dom	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Summa
					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	
95	dh?	Kalkiger Ton (zwischen Eocänton und Geschiebe- mergel, tiefste abgebaute Schicht)	KT	0,0	12,4					87,6		100,0
					0,2	0,6	3,2	2,8	5,6	24,8	62,8	

II. Chemische Analyse.

Gesamtanalyse des Feinbodens.

Bestandteile	In Prozenten
1. Aufschließung	
mit kohlensaurem Natron-Kali:	
Kieselsäure	56,70
Tonerde	12,71
Eisenoxyd	4,60
Kalkerde	7,13
Magnesia	2,07
mit Flußsäure:	
Kali	3,04
Natron	0,66
2. Einzelbestimmungen.	
Schwefelsäure	Spur
Phosphorsäure (nach Finkener)	0,15
Kohlensäure*) (gewichtsanalytisch)	5,45
Humus (nach Knop)	1,16
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,10
Hygroskop Wasser bei 105° C.	2,98
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	3,76
Summa	100,51
*) Entsprache kohlensaurem Kalk	12,2

14. Tonmergel.

Mergelgrube 2 km nördlich von Collow (Blatt Hamwarde).

R. WACHE.

I. Mechanische Untersuchung.

Körnung.

Tiefe der Ent- nahme dem	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Summa
					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	
60	dh	Tonmergel	KST	0,0	3,8					96,2		100,0
					0,0	0,0	0,2	0,4	3,2	18,0	78,2	

II. Chemische Analyse.

Kalkbestimmung im Feinboden (unter 2mm)
nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk, Mittel aus zwei Bestimmungen . . . 16,9 pCt.

15. Tonmergel.

Mergelgrube bei Krankelau (Blatt Siebeneichen).

F. v. HAGEN.

I. Mechanische Untersuchung.

Körnung.

Tiefe der Entnahme dem	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Summa
					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	
—	dh (unter 45dem dm)	Tonmergel	KST	0,4	10,4					89,2		100,0
					0,0	0,8	1,2	2,8	5,6	26,0	63,2	

II. Chemische Analyse.

Kalkbestimmung im Feinboden (unter 2mm)
nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk, Mittel aus zwei Bestimmungen . . . 14,2 pCt.

16. Oberdiluvialer Dryaston (Beckenton).

(Vergl. auch Nr. 43).

Ziegeleigrube Nusse (Blatt Nusse).

F. v. HAGEN.

I. Mechanische Untersuchung.**Körnung.**

Tiefe der Ent- nahme dem	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa
					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	
50	da h	Tonmergel (Beckenton)	KST	0,0	6,4					98,6		100,0
..	..	..	..	0,0	0,0	0,0	1,2	5,2	36,0	57,6		

II. Chemische Analyse.**a) Tonbestimmung.**

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

Bestandteile	In Prozenten des Feinbodens
Tonerde*)	6,99
Eisenoxyd	3,32
Summa	10,31
*) Entsprache wasserhaltigem Ton	17,68

b) Nährstoffbestimmung des Tieferen Untergrundes.

Bestandteile	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten
1. Auszug mit kochender konzentrierter Salzsäure bei einstündiger Einwirkung	
Tonerde	3,86
Eisenoxyd	2,94
Kalkerde	11,69
Magnesia	1,92
Kali	0,66
Natron	0,28
Schwefelsäure	Spuren
Phosphorsäure	0,16
2. Einzelbestimmungen	
Kohlensäure*) (gewichtsanalytisch)	10,00
Humus (nach Knop)	Spuren
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,16
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels.	1,12
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	3,58
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nicht- bestimmtes)	64,18
Summa	100,00
*) Entspräche kohlenausem Kalk	22,5

17. Tonboden des (verwitterten) Obermiocänen Glimmertones.

Tongrube südlich von Groß-Pampau (Blatt Siebeneichen).

R. LOEBE.

I. Mechanische Untersuchung.

Körnung.

Tiefe der Ent- nahme dem	Geogr.ost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Summa
					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	
23	bo d	Ver- witterter Ober- miocäner Glimmerton	—	0,0	39,9					60,0		99,9
					0,0	0,0	0,8	0,3	38,8	14,8	45,2	

18. Tonboden des Unteren Diluvialtones.

2 km westsüdwestlich von Tramm (Blatt Siebeneichen).

A. BÖHM.

I. Mechanische Untersuchung.**Körnung.**

Tiefe der Ent- nahme (Mäch- tigkeit) dem	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Summa
					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 (1)	dh	Tonmergel	—	0,0	7,2					92,8		100,0
					0,0	0,2	0,6	2,4	4,0	20,0	72,8	

II. Chemische Analyse.Kalkbestimmung im Feinboden (unter 2^{mm})
nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk, Mittel aus zwei Bestimmungen . . . 14,9 pCt.

C. Bodenprofile des Lehmbodens.

19. Lehmgiger Boden des Geschiebemergels.

750 m nordwestlich von Groß-Weeden (Blatt Crummesse).

R. WACHE.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

a) Körnung.

Tiefe der Entnahme dm	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa
					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	
0	ø m	Lehm (Ackerkrume)	L	3,2	39,6					57,2		100,0
					1,2	3,6	12,4	8,8	13,6	22,8	34,4	
4		Lehm (Untergrund)	M	2,4	26,4					71,2		100,0
						1,2	2,8	6,4	10,0	6,0	20,0		51,2
15		Mergel (Tieferer Untergrund)	M	1,2	20,4					78,4		100,0
					0,8	2,0	4,4	7,2	6,0	23,2	55,2	
25		Desgl.		3,2	16,4					80,4		100,0
					0,8	1,6	5,2	4,8	4,0	24,0	56,4	

b) Aufnahmefähigkeit der Ackerkrume für Stickstoff nach Knop.

100 g Feinboden (unter 2mm) nehmen 59,6 ccm Stickstoff auf.

II. Chemische Analyse.

a) Nährstoffbestimmung der Ackerkrume.

Bestandteile	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten
1. Auszug mit kochender konzentrierter Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.	
Tonerde	2,68
Eisenoxyd	2,29
Kalkerde	0,82
Magnesia	0,39
Kali	0,22
Natron	0,09
Schwefelsäure	Spur
Phosphorsäure	0,07
2. Einzelbestimmungen.	
Kohlensäure (nach Finkener)	Spur
Humus (nach Knop)	2,22
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,15
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels.	1,59
Glühverlust (ausschl. Kohlensäure, hygroskopisches Wasser, Humus und Stickstoff)	1,99
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nicht- bestimmtes)	88,04
Summa	100,00

b) Kalkbestimmung des Untergrundes
nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk im Feinboden (unter 2 ^{mm})	In Prozenten
Mittel aus zwei Bestimmungen bei 15 dem Tiefe .	15,8
„ „ „ „ „ 25 „ „ .	20,5

20. Lehmiger Boden des Geschiebemergels.

Ziegelei Groß-Weeden (Blatt Crummese).

R. WACHE.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

a) Körnung.

Tiefe der Entnahme dem	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa
					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	
0	δm	Lehm (Ackerkrume)	L bis TL	3,2	51,2					45,6		100,0
					1,2	4,8	17,6	12,8	14,8	18,4	27,2	
3—1		Desgl. (Untergrund)	M bis TM	5,2	45,2					49,6		100,0
						1,2	4,0	12,0	16,8	11,2	22,0	27,6
12		Desgl. (Tieferer Untergrund)	M bis TM	0,8	19,2					80,0		100,0
						0,8	2,0	4,0	5,2	7,2	24,4	25,6
60	Desgl.	M bis TM	1,6	17,2					81,2		100,0	
					0,8	1,6	5,6	5,2	4,0	16,0	65,2	
100	Desgl.	M bis TM	1,6	17,6					80,8		100,0	
					0,4	1,2	4,8	4,8	6,4	18,8	62,0	

b) Aufnahmefähigkeit der Ackerkrume für Stickstoff

nach Knop.

100 g Feinboden (unter 2mm) nehmen 33,2 cem Stickstoff auf.

II. Chemische Analyse.

a) Nährstoffbestimmung der Ackerkrume.

Bestandteile	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten
1. Auszug mit konzentrierter kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.	
Tonerde	2,01
Eisenoxyd	1,57
Kalkerde	0,21
Magnesia	0,30
Kali	0,18
Natron	0,05
Schwefelsäure	Spur
Phosphorsäure	0,06
2. Einzelbestimmungen.	
Kohlensäure (nach Finkener)	Spur
Humus (nach Knop)	2,51
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,15
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels.	1,12
Glühverlustausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	1,49
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nicht- bestimmtes)	90,35
Summa	100,00

b) Kalkbestimmung des Untergrundes
nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk im Feinboden (unter 2 ^{mm})	In Prozenten
Mittel aus zwei Bestimmungen bei 12 dcm Tiefe .	20,7
" " " " " 60 " " .	21,0

c) Tonbestimmung vom Untergrunde bei 100 dm Tiefe.

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

Bestandteile	In Prozenten des Feinbodens
Tonerde*)	8,10
Eisenoxyd	3,65
Summa	11,75
*) Entsprache wasserhaltigem Ton	20,48

21. Lehmiger Boden des Geschiebemergels.

Mergelgrube westlich von Lankau (Blatt Nusse).

F. v. HAGEN.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

a) Körnung.

Tiefe der Entnahme dem	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa
					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	
0—1	∂m	Lehm (Ackerkrume)	L	2,8	63,6					33,6		100,0
					1,6	4,0	16,0	28,0	14,0	16,8	16,8	
3—5		Desgl. (Untergrund)		2,8	37,6					59,6		100,0
				1,6	3,6	9,6	11,2	11,6	23,2	36,4		
25		Mergel (Tieferer Untergrund)	M	2,0	26,4					71,6		100,0
				1,6	3,2	8,8	8,0	4,8	20,4	51,2		

b) Aufnahmefähigkeit der Ackerkrume für Stickstoff nach Knop.

100 g Feinboden (unter 2^{mm}) nehmen 22,6 ccm Stickstoff auf.

II. Chemische Analyse.

Nährstoffbestimmung.

Bestandteile	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet	
	Ackerkrume 0 dm Tiefe	Tieferer Untergrund 25 dm Tiefe in Prozenten
1. Auszug mit konzentrierter kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.		
Tonerde	1,43	2,83
Eisenoxyd	1,32	2,92
Kalkerde	0,12	12,43
Magnesia	0,35	1,02
Kali	0,17	0,47
Natron	0,12	0,22
Schwefelsäure	Spuren	Spuren
Phosphorsäure	0,06	0,13
2. Einzelbestimmungen.		
Kohlensäure*) (nach Finkener)	Spuren	9,14
Humus (nach Knop)	2,97	Spuren
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,20	0,05
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels.	0,84	1,23
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	1,66	2,75
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nicht- bestimmtes)	90,76	66,81
Summa	100,00	100,00
*) Entsprechung kohlenurem Kalk	—	21,2

22. Lehm Boden des Geschiebemergels.

Mergelgrube 1 km nordwestlich von Panten (Blatt Nusse).

F. v. HAGEN.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

a) Körnung.

Tiefe der Entnahme	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Summa
					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	
0	"	Lehm (Ackerkrume)	L	1,6	44,0					54,4		100,0
					2,0	4,0	14,0	12,0	12,0	20,8	33,6	
3—5	ø m	Desgl. (Untergrund)	L	1,6	33,4					60,0		100,0
					2,4	4,0	9,6	14,4	8,0	18,8	41,3	
15		Desgl. (Tieferer Untergrund)	M	3,6	35,6					60,8		100,0
					1,6	4,0	8,8	10,8	10,4	19,2	41,6	

b) Aufnahmefähigkeit der Ackerkrume für Stickstoff

nach Knop.

100 g Feinboden (unter 2mm) nehmen 46,2 cem Stickstoff auf.

II. Chemische Analyse.

Nährstoffbestimmung.

Bestandteile	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten	
	Acker- krume 0 dm	Tieferer Untergrund 15 dm
1. Auszug mit konzentrierter kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.		
Tonerde	2,06	2,36
Eisenoxyd	2,18	2,55
Kalkerde	0,24	10,26
Magnesia	0,48	0,91
Kali	0,29	0,42
Natron	0,20	0,34
Schwefelsäure	Spuren	Spuren
Phosphorsäure	0,08	0,12
2. Einzelbestimmungen.		
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	Spuren	8,54
Humus (nach Knop)	3,82	Spuren
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,22	0,05
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels.	1,21	0,97
Glühverlustausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	2,82	1,81
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nicht- bestimmtes)	86,40	71,67
Summa	100,00	100,00
*) Entsprechung kohlensaurem Kalk	—	19,4

23. Lehmgiger Boden des Geschiebemergels.

Ziegelei Hammer (Blatt Nusse).

R. LOEBE und R. WACHE.

**I. Mechanische und physikalische Untersuchung.
Körnung.**

Tiefe der Entnahme dem	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa
					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	
—		Lehm (Ackerkrume)	L	0,4	34,8					64,8		100,0
					0,4	1,6	7,6	11,2	14,0	17,6	47,2	
3—4	"	Toniger Mergel (Untergrund)	TM	1,6	6,4					92,0		100,0
					0,0	0,2	1,0	1,2	4,0	23,2	68,8	
20	ø m	Desgl. (Tieferer Untergrund)	TM	0,4	6,0					98,6		100,0
					0,0	0,2	0,6	2,0	3,2	21,2	72,4	
60		Desgl. (Tieferer Untergrund)	M	2,8	36,4					60,8		100,0
					0,8	2,8	8,0	14,0	10,8	8,8	52,0	
75		Desgl. (Tieferer Untergrund)	M	5,2	24,0					70,8		100,0
					1,2	2,0	7,2	8,8	4,8	14,0	56,8	
80		Desgl. (Tieferer Untergrund)	TM	0,8	8,8					90,4		100,0
					0,0	0,4	2,0	2,4	4,0	18,8	71,6	

b) Aufnahmefähigkeit der Ackerkrume für Stickstoff nach Knop.

100 g Feinboden (unter 2mm) nehmen 93,9 ccm Stickstoff auf.

II. Chemische Analyse.

a) Nährstoffbestimmung.

Bestandteile	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten			
	Ackerkrume 0-1 dem	Untergrund 8-4 dem	Tieferer Untergrund 20 dem	Tiefer Untergrund 60 dem
1. Auszug mit kochender konzentrierter Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.				
Tonerde	4,85	4,74	6,78	1,94
Eisenoxyd	2,83	3,54	5,33	2,01
Kalkerde	2,50	7,84	12,67	9,65
Magnesia	0,88	1,86	3,41	1,51
Kali	0,57	0,81	1,05	0,54
Natron	0,16	0,88	0,22	0,24
Schwefelsäure	Spur	Spur	Spur	Spur
Phosphorsäure	0,14	0,10	0,05	0,03
2. Einzelbestimmungen.				
Kohlensäure *) (gewichtsanalytisch)	0,85	8,05	7,88	7,87
Humus (nach Knop)	2,28	0,42	0,90	Spur
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,12	0,03	0,04	0,04
Hygroskopisches Wasser bei 105 ⁰ Cels.	2,67	3,47	3,08	1,47
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	1,99	3,70	3,50	2,70
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nichtbestimmtes)	80,16	64,56	66,19	72,00
Summa	100,00	100,00	100,00	100,00
*) Entsprache kohlensaurem Kalk	1,98	18,29	17,71	17,88

b) Kalkbestimmung des Feinbodens
nach Scheibler.

a) Kohlensaurer Kalk, Mittel aus zwei Bestimmungen in 75 dem Tiefe 17,7 pCt.

b) " " " " " " " 80 " " 20,4 "

24. Lehmgiger Boden des Oberen Geschiebemergels.

Mergelgrube bei Pogensee (Blatt Nusse).

R. LOEBE.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

a) Körnung.

Tiefe der Entnahme cm	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa
					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	
—	ø m	Sandiger Lehm (Ackerkrume)	SL	1,2	52,0					46,8		100,0
				2,0	5,2	18,4	14,0	12,4	18,0	28,8		
4—5		Lehm (Untergrund)	L	1,2	45,6					53,2		100,0
					2,0	4,4	14,0	16,0	9,2	20,0	33,2	
15	Desgl. (Tieferer Untergrund)	4,8		41,2					54,0		100,0	
				2,0	3,6	9,2	12,4	14,0	18,0	36,0		
25		Desgl. (Tiefer Untergrund)		4,4	39,6					56,0		100,0
				1,2	3,6	12,4	12,0	10,4	17,2	38,8		

b) Aufnahmefähigkeit der Ackerkrume für Stickstoff nach Knop.

100 g Feinboden (unter 2^{mm}) nehmen 54,1 ccm Stickstoff auf.

II. Chemische Analyse.

Nährstoffbestimmung.

Bestandteile	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet		
	Acker- krume	Unter- grund	Tieferer Unter- grund
	in Prozenten		
1. Auszug mit kochender konzentrierter Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.			
Tonerde	2,42	1,27	3,62
Eisenoxyd.	1,74	1,18	1,52
Kalkerde	0,35	8,61	9,52
Magnesia	0,43	0,30	0,60
Kali	0,26	0,35	0,36
Natron	0,10	0,15	0,13
Schwefelsäure	Spur	Spur	Spur
Phosphorsäure	0,07	0,03	0,08
2. Einzelbestimmungen.			
Kohlensäure*) (nach Finkener)	Spur	6,28	7,30
Humus (nach Knop)	1,56	Spur	Spur
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,09	0,01	0,01
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels.	1,40	1,25	1,14
Glühverlustausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	1,91	2,26	3,17
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nicht- bestimmtes)	89,67	78,36	72,55
Summa	100,00	100,00	100,00
*) Entspräche kohlenurem Kalk	—	14,27	16,60

25. Lehmiger Boden des Geschiebemergels.

Mergelgrube östlich von Grabau (Blatt Siebeneichen).

F. v. HAGEN.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

a) Körnung.

Tiefe der Entnahme cm	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Summa
					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	
0		Lehmiger Sand (Ackerkrume)	LS	4,8	61,2					34,0		100,0
					2,8	7,2	24,0	16,0	11,2	14,8	19,2	
4—5	ø m	Sandiger Lehm (Untergrund)	SL bis L	3,2	54,4					42,4		100,0
					2,8	7,2	17,2	20,4	6,8	16,4	26,0	
12		Mergel (Tieferer Untergrund)	SM bis M	3,6	48,4					48,0		100,0
					3,6	6,0	14,4	14,8	9,6	17,6	30,4	

b) Aufnahmefähigkeit der Ackerkrume für Stickstoff nach Knop.

100 g Feinboden (unter 2^{mm}) nehmen 31,0 cem Stickstoff auf.

II. Chemische Analyse.

a) Humusbestimmung nach Knop.

Humusgehalt im Feinboden (unter 2mm) . . 1,50 pCt.

b) Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl.

Stickstoffgehalt im Feinboden (unter 2mm), Mittel aus 2 Bestimmungen 0,15 pCt.

c) Nährstoffbestimmung des Tieferen Untergrundes.

Bestandteile	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten
1. Auszug mit kochender konzentrierter Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.	
Tonerde	2,03
Eisenoxyd	2,18
Kalkerde	10,09
Magnesia	0,57
Kali	0,45
Natron	0,29
Schwefelsäure	Spuren
Phosphorsäure	0,12
2. Einzelbestimmungen.	
Kohlensäure*) (nach Finkener)	8,60
Humus (nach Knop)	Spuren
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,04
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels.	0,93
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	0,53
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nicht- bestimmtes)	74,17
Summa	100,00
*) Entsprache kohlenurem Kalk	19,6

26. Lehmgiger Boden des Geschiebemergels.

Mergelgrube, 750 m südlich von Grabau (Blatt Siebeneichen).

F. v. HAGEN.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

a) Körnung.

Tiefe der Entnahme dem	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa
					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	
0	ø m	Lehmiger Sand (Ackerkrume)	LS	8,0	57,6					34,4		100,0
					2,4	7,2	24,4	14,4	9,2	19,2	15,2	
10	ø m	Sandiger Lehm (Untergrund)	SL bis L	2,8	54,6					42,6		100,0
					2,0	6,8	22,0	14,4	9,4	17,2	25,4	
30—40	ø m	Mergel (Tieferer Untergrund)	SM bis M	4,4	52,8					42,8		100,0
					2,8	6,4	16,4	19,2	8,0	14,0	28,8	

b) Aufnahmefähigkeit der Ackerkrume für Stickstoff nach Knop.

100 g Feinboden (unter 2^{mm}) nehmen 34,7 cem Stickstoff auf.

II. Chemische Analyse.

- a) Humusbestimmung der Ackerkrume**
im Feinboden (unter 2^{mm})
nach Knop.

Humusgehalt 2,37 pCt.

- b) Stickstoffbestimmung der Ackerkrume**
im Feinboden (unter 2^{mm})
nach Kjeldahl.

Stickstoffgehalt, Mittel aus zwei Bestimmungen . . . 0,17 pCt.

- c) Kalkbestimmung im Mergel**
im Feinboden (unter 2^{mm})
nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk, Mittel aus zwei Bestimmungen . 12,7 pCt.

27. Lehmgiger Boden des Geschiebemergels.

Mergelgrube nördlich von Collow (Blatt Hamwarde).

R. WACHE.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

a) Körnung.

Tiefe der Entnahme dem	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Staub 0,05—0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	Summa
					2—1mm	1—0,5mm	0,5—0,2mm	0,2—0,1mm	0,1—0,05mm			
0 "		Lehm (Ackerkrume)	L	1,2	46,4					52,4		100,0
					1,2	4,0	12,2	8,0	20,0	33,2	19,2	
6—7	ø m	Desgl. (Untergrund)		3,2	34,8					62,0		100,0
					2,4	4,0	8,8	13,2	6,4	22,0	40,0	
12		Mergel (Tieferer Untergrund)	M	1,2	29,6					69,2		100,0
					1,6	3,2	8,8	7,2	8,8	20,8	48,4	

b) Aufnahmefähigkeit der Ackerkrume für Stickstoff nach Knop.

100 g Feinboden (unter 2mm) nehmen 44,4 cem Stickstoff auf.

II. Chemische Analyse.

a) Nährstoffbestimmung der Ackerkrume.

Bestandteile	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten
1. Auszug mit kochender konzentrierter Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.	
Tonerde	1,94
Eisenoxyd	1,59
Kalkerde	0,85
Magnesia	0,26
Kali	0,18
Natron	0,08
Schwefelsäure	Spur
Phosphorsäure	0,09
2. Einzelbestimmungen.	
Kohlensäure (nach Finkener)	0,15
Humus (nach Knop)	2,24
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,25
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels.	1,50
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	2,28
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand- und Nicht- bestimmtes)	88,59
Summa	100,00

b) Kalkbestimmung im Feinboden (unter 2^{mm}) des Untergrundes bei 12 cm Tiefe
nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk, Mittel aus zwei Bestimmungen . 19,7 pCt.

28. Geschiebemergel.

Mergelgrube zwischen Hornbeck und dem Mühlenteich (Blatt Siebeneichen).

R. LOEBR.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.**Körnung.**

Tiefe der Ent- nahme dem	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Summa
					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	
10	øm	Geschiebe- mergel (Untergrund)	—	1,2	52,4					46,4		100,0
					2,0	4,0	12,0	20,0	14,4	10,8	35,6	

II. Chemische Analyse.

Nährstoffbestimmung des Untergrundes.

Bestandteile	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten
1. Auszug mit kochender konzentrierter Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.	
Tonerde	1,69
Eisenoxyd	1,74
Kalkerde	8,61
Magnesia	0,45
Kali	0,19
Natron	0,18
Schwefelsäure	Spur
Phosphorsäure	0,07
2. Einzelbestimmungen.	
Kohlensäure (gewichtsanalytisch*)	6,80
Humus (nach Knop).	Spur
Stickstoff (nach Kjeldahl)	Spur
Hygroskopisches Wasser bei 105 ^o Cels.	0,97
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	1,11
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nicht- bestimmtes)	78,19
Summa	100,00
*) Entsprache kohlensaurem Kalk	14,45

50. Geschiebemergel.

Mergelgrube im Dorfe Hornbeck (Blatt Siebeneichen).

R. LOEBE.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

Körnung.

Tiefe der Ent- nahme cm	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Summa
					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	
30	ø m	Geschiebe- mergel (Tiefer Untergrund)	—	4,4	49,6					46,0		100,0
					2,0	4,0	16,4	17,2	10,0	9,6	36,4	

II. Chemische Analyse.

Nährstoffbestimmung des Tieferen Untergrundes.

Bestandteile	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten
1. Auszug mit kochender konzentrierter Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.	
Tonerde	2,16
Eisenoxyd	1,72
Kalkerde	7,85
Magnesia	0,52
Kali	0,29
Natron	0,31
Schwefelsäure	Spur
Phosphorsäure	0,08
2. Einzelbestimmungen.	
Kohlensäure (gewichtsanalytisch*)	4,05
Humus (nach Knop)	Spur
Stickstoff (nach Kjeldahl)	Spur
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels.	0,77
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	3,31
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nicht- bestimmtes)	78,94
Summa	100,00
*) Entspräche kohlenurem Kalk	9,20

30. Geschiebemergel.

Wegeinschnitt am „Untersten Holz“ (Blatt Siebeneichen).

A. LOEBE.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

Körnung.

Tiefe der Ent- nahme dm	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Summa
					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	
15	ø m	Geschiebe- mergel	—	16,4	28,4					55,2		100,0
					1,2	2,4	10,0	10,0	4,8	12,4	42,8	

II. Chemische Analyse.

Nährstoffbestimmung des Untergrundes.

Bestandteile	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten
1. Auszug mit kochender konzentrierter Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.	
Tonerde	2,75
Eisenoxyd	2,64
Kalkerde	9,45
Magnesia	0,61
Kali	0,34
Natron	0,18
Schwefelsäure	Spur
Phosphorsäure	0,07
2. Einzelbestimmungen.	
Kohlensäure (gewichtsanalytisch) *)	6,73
Humus (nach Knop)	Spur
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,27
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels.	2,25
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	2,64
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nicht- bestimmtes)	72,07
Summa	100,00
*) Entsprechung kohlen-saurem Kalk	15,30

31. Geschiebemergel.

Schwarzenbeck, beim Maurer Prösch (Blatt Schwarzenbeck).

F. V. HAGEN.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

a) Körnung.

Tiefe der Ent- nahme cm	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Summa
					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	
50	ø m	Geschiebe- mergel	M	9,6	59,6					30,8		100,0
					2,8	9,2	20,0	16,8	10,8	10,0	20,8	

b) Kalkbestimmung im Feinboden (unter 2mm)

nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk, Mittel aus zwei Bestimmungen . . . 8,9 pCt.

32. Geschiebemergel.

Schwarzenbeck, beim Kaufmann Lühr (Blatt Schwarzenbeck).

F. v. HAGEN.

I. Mechanische Untersuchung.

Körnung.

Tiefe der Entnahme dem	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa
					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	
50	ø m	Geschiebemergel (Tiefer Untergrund)	M	2,8	40,4					56,8		100,0
					2,4	4,8	12,8	14,0	6,4	20,0	36,8	
70		Desgl. (Tiefer Untergrund)		4,0	50,4					45,6		100,0
					3,2	6,0	13,6	17,2	10,4	12,8	32,8	

II. Chemische Analyse.

Kalkbestimmung des Tieferen Untergrundes nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk im Feinboden (unter 2 ^{mm})	In Prozenten
Mittel aus zwei Bestimmungen bei 50 dem Tiefe	15,7
„ „ „ „ „ 70 „ „	16,0

33. Geschiebemergel.

Ziegeleigrube Schwarzenbeck (Blatt Hamwarde).

R. WACHS.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

Körnung.

Tiefe der Entnahme cm	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa
					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	
100	ø m	Geschiebemergel	M	1,2	18,4					80,4		100,0
					0,8	1,2	5,6	6,0	4,8	22,8	57,6	

II. Chemische Analyse.

Gesamtanalyse des Feinbodens.

Bestandteile	In Prozenten des Feinbodens
1. Aufschließung	
a) mit kohlensaurem Natron-Kali:	
Kieselsäure	56,38
Tonerde	12,02
Eisenoxyd	4,11
Kalkerde	7,88
Magnesia	1,94
b) mit Flußsäure:	
Kali	3,11
Natron	0,59
2. Einzelbestimmungen.	
Schwefelsäure	Spur
Phosphorsäure (nach Finkener)	0,16
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)*)	5,78
Humus (nach Knop)	1,24
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,09
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels.	2,77
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	3,56
Summa	99,63
*) Entspreche kohlensaurem Kalk	13,2

34. Geschiebemergel.

Ziegeleigrube Schwarzenbeck (Blatt Hamwarde).

R. WACHE.

I. Mechanische Untersuchung.**Körnung.**

Tiefe der Ent- nahme dm	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Staub 0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	Summa
					2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm			
20	dm	Geschiebe- mergel	M	1,2	29,6					69,2		100,0
					1,6	3,2	8,8	7,2	8,8	20,8	48,4	

II. Chemische Analyse.

Kalkbestimmung im Feinboden (unter 2mm)
nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk, Mittel aus zwei Bestimmungen . . . 4,2 pCt.

35. Geschiebemergel der jüngsten Eiszeit.

Collow (Hofbesitzer Hübbe), aus der Kuhle im Holze (Blatt Hamwarde).

R. GANS.

I. Mechanische Untersuchung.

Körnung.

Tiefe der Ent- nahme cm	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Summa
					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	
10	ø m	Geschiebe- mergel	M	12,0	20,8					67,2		100,0
					0,8	2,4	4,8	6,0	6,8	25,6	41,6	

II. Chemische Analyse.

Kalkbestimmung im Feinboden (unter 2^{mm})

nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk, Mittel aus zwei Bestimmungen . . . 41,1 pCt.

36. Geschiebemergel der jüngsten Eiszeit.

Collow (Hofbesitzer Hübbe), aus der Kuhle am Dorfe (Blatt Hamwarde).

R. GANS.

I. Mechanische Untersuchung.

Körnung.

Tiefe der Entnahme dcm	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa
					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	Ø m	Geschiebemergel	M	18,8	38,0					48,6		99,9
					2,0	5,6	14,8	11,2	4,4	10,8	32,8	
50		Desgl.		7,8	44,4					47,8		100,0
					1,6	6,0	12,0	14,8	10,0	11,2	36,6	

II. Chemische Analyse.

**Kalkbestimmung
nach Scheibler.**

Kohlensaurer Kalk im Feinboden (unter 2mm)	In Prozenten
Mittel aus zwei Bestimmungen bei 10 dcm Tiefe	18,9
" " " " " 50 " "	21,0

37. Geschiebemergel.

Mergelgrube nördlich von Gülzow, am Wege nach Collow, Fasanenweg (erste große Grube südlich vom Fasanenweg) (Blatt Hamwarde).

C. RADAU.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.
Körnung.

Tiefe der Entnahme dem	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Summa
					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	
15—20	ø m	Geschiebemergel (Untergrund)	M	1,6	16,8					81,6		100,0
				0,4	0,4	7,2	4,0	4,8	20,8	60,8		
etwa 25		Desgl. (Tieferer Untergrund)		1,6	6,4					92,0		100,0
		0,0	0,4	1,6	2,0	2,4	19,6	72,4				
etwa 30		Desgl. (Tieferer Untergrund)		3,6	16,8					79,6		100,0
			0,4	0,8	6,0	4,4	5,2	13,2	66,4			

II. Chemische Analyse.

Nährstoffbestimmung.

Bestandteile	Untergrund	Tieferer Untergrund	Tiefer Untergrund
	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten		
1. Auszug mit konzentrierter kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.			
Tonerde	4,45	5,42	4,74
Eisenoxyd	3,62	4,29	3,53
Kalkerde	12,03	11,03	9,69
Magnesia	1,14	1,39	1,58
Kali	0,87	0,77	0,70
Natron	0,12	0,14	0,10
Schwefelsäure	Spuren	Spuren	Spuren
Phosphorsäure	0,10	0,09	0,09
2. Einzelbestimmungen.			
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)*	8,74	8,14	7,78
Humus (nach Knop)**	0,40	0,50	1,19
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,03	0,04	0,05
Hygroskopisches Wasser bei 105° C.	2,98	3,70	2,57
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hyroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	3,06	3,89	3,38
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nichtbestimmtes)	62,66	60,60	64,60
Summa	100,00	100,00	100,00
*) Entspräche kohlenurem Kalk	19,87	18,50	17,6

**) In diesem Falle besteht der Humus aus organischen kohligen Bestandteilen.

E. Profile des Sandbodens.

38. Sandboden des Talsandes.

Sandgrube am Dorfe Siebeneichen (Blatt Siebeneichen).

R. LOEBE.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

Körnung.

Tiefe der Entnahme dem	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa
					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	
—	Tals	Sand (Ackerkrume)	—	5,6	76,0					18,4		100,0
				4,4	16,0	26,8	18,8	10,0	18,4	9,2		
10		Desgl. (Untergrund)	—	0,4	91,6					8,0		100,0
				2,4	12,8	35,2	28,0	13,2	3,6	4,4		
18—20		Desgl. (Tieferer Untergrund)	—	0,8	89,6					9,6		100,0
				0,4	9,2	38,0	28,0	14,0	4,8	4,8		

b) Aufnahmefähigkeit der Ackerkrume für Stickstoff nach Knop.

100 g Feinboden (unter 2^{mm}) nehmen 11,2 cem Stickstoff auf.

II. Chemische Analyse.

Nährstoffbestimmung.

Bestandteile	Ackerkrume	Tieferer Untergrund 18–20 cm
	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten	
1. Auszug mit konzentrierter kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.		
Tonerde	3,05	0,58
Eisenoxyd	2,49	0,72
Kalkerde	0,05	0,11
Magnesia	0,04	0,06
Kali	0,04	0,07
Natron	0,06	0,05
Schwefelsäure	Spur	Spur
Phosphorsäure	0,03	0,10
2. Einzelbestimmungen.		
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	Spur	Spur
Humus (nach Knop)	2,34	Spur
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,17	0,04
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels.	0,58	0,32
Glühverlust, ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	0,75	0,55
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nicht- bestimmtes)	90,40	97,45
Summa	100,00	100,00

39. Sandboden des Talsandes.

Sandgrube, 1 km nördlich von Alt-Mölln, am Wege nach Hammer (Blatt Nusse).

R. LOEBE und R. WACHE.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

a) Körnung.

Tiefe der Entnahme	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Staub 0,05—0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	Summa
					2—1mm	1—0,5mm	0,5—0,2mm	0,2—0,1mm	0,1—0,05mm			
Oberfläche		Sand (Ackerkrume)		4,0	84,0					12,0		100,0
					4,8	15,2	46,8	10,8	6,4	3,6	8,4	
20	das	Desgl. (Untergrund)		18,2	88,4					3,4		100,0
					6,0	22,0	50,0	4,8	0,6	0,4	3,0	
35		Desgl. (Tieferer Untergrund)		16,0	79,8					4,2		100,0
					4,8	25,2	46,0	3,2	0,6	0,4	3,8	

b) Aufnahmefähigkeit der Ackerkrume für Stickstoff

(nach Knop).

100 g Feinboden (unter 2^{mm}) nehmen 9,9 cem Stickstoff auf.

II. Chemische Analyse.

Nährstoffbestimmung.

Bestandteile	Acker- krume	Unter- grund	Tieferer Unter- grund
	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten		
1. Auszug mit konzentrierter kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.			
Tonerde	1,34	0,38	0,37
Eisenoxyd	0,66	0,40	0,45
Kalkerde	0,06	0,07	0,28
Magnesia	0,06	0,06	0,10
Kali	0,07	0,05	0,06
Natron	0,06	0,08	0,02
Schwefelsäure	Spur	Spur	Spur
Phosphorsäure	0,08	0,03	0,05
2. Einzelbestimmungen.			
Kohlensäure (nach Finkener)	Spur	Spur	Spur
Humus (nach Knop)	3,39	Spur	Spur
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,15	Spur	Spur
Hygroskopisches Wasser bei 105° C.	0,97	0,16	0,12
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	1,01	0,58	0,82
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nicht- bestimmtes)	92,15	98,24	97,73
Summa	100,00	100,00	100,00

F. Einzelproben.

40. Miocäner Quarzsand.

Elbsteilufer bei Besenhorst (Blatt Hamwarde).

R. WACHE.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

Körnung.

Tiefe der Ent- nahme dem	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Summa
					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	
20	—	Miocäner Quarzsand	—	4,4	85,2					10,4		100,0
					12,0	27,2	30,0	14,0	2,0	2,0	8,4	

II. Chemische Analyse.

Gesamtanalyse des Feinbodens.

Bestandteile	In Prozenten
1. Aufschließung	
mit kohlensaurem Natron-Kali:	
Kieselsäure	89,58
Tonerde	4,39
Eisenoxyd	0,87
Kalkerde	0,08
Magnesia	0,14
mit Flußsäure:	
Kali	1,12
Natron	0,27
2. Einzelbestimmungen.	
Schwefelsäure	Spur
Phosphorsäure (nach Finkener)	0,05
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	Spur
Humus (nach Knop)	Spur
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,04
Hygroskopisches Wasser bei 105 ⁰ Cels.	0,64
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	1,86
Summa	98,54

41. Talsand.

Geesthacht (Blatt Hamwarde).

SÜSSENGUTH.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

Körnung.

Tiefe der Ent- nahme dem	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Summa
					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	
—	<i>das</i>	Sand	S	0,0	97,6					2,4	100,0	
					1,6	22,0	70,4	2,8	0,8	0,2	2,2	

42. Torfboden über Wiesenkalk.

Etwa 200 m westlich vom Gut Wotersen (Blatt Siebeneichen).

R. LOEBE.

**I. Mechanische und physikalische Untersuchung,
Aufnahmefähigkeit der Ackerkrume für Stickstoff
nach Knop.**100 g Feinboden (unter 2^{mm}) nehmen 73,3 ccm Stickstoff auf.**II. Chemische Analyse.****a) Nährstoffbestimmung.**

Bestandteile	Ackerkrume	Untergrund 5 dem Tiefe	Tieferer Untergrund 8 dem Tiefe	Tiefer Untergrund 10 dem Tiefe
	Auf luftgetrockneten Feinboden berechnet in Prozenten			
1. Auszug mit kochender konzentrierter Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.				
Tonerde	1,40	1,60	3,63	8,08
Eisenoxyd	1,89	2,55	0,42	0,60
Kalk	2,55	5,23	44,61	45,46
Magnesia	0,27	0,07	0,49	0,31
Kali	0,11	0,06	0,14	0,08
Natron	0,06	0,12	0,24	0,41
Schwefelsäure	0,62	1,47	0,19	0,13
Phosphorsäure	0,21	0,13	0,04	0,03
2. Einzelbestimmungen.				
Kohlensäure*) (gewichtsanalytisch)	Spur	Spur	33,80	31,66
Humus (nach Knop)			6,44	4,13
Stickstoff**) (nach Kjeldahl)			0,54	0,33
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels.	} 32,04	} 80,20	} 2,00	} 2,60
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff				
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Unbestimmtes)	60,39	6,37	2,12	3,90
Summa	100,00	100,00	100,00	100,00
*) Entsprache kohlensaurem Kalk	—	—	76,80	71,96
**) Der Stickstoffgehalt betrug	0,46	2,20	—	—

b) Aschebestimmung.

Aschengehalt des Feinbodens (unter 2 ^{mm})	In Prozenten
Der Ackerkrume	67,96
Des Untergrundes in 5 dem Tiefe	19,80

43. Torf über Dryaston.

Bennsche Ziegelei, östlich von Nusse (Blatt Nusse).

R. LOEBE.

(Vergl. auch Nr. 16.)

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

Körnung.

Tiefe der Ent- nahme cm	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa
					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	
20	—	Torf	H									
23	—	Lebertorf										
25	da h	Ton	ST	0,0	9,0					91,0		100,0
				0,0	0,0	0,2	0,8	8,0	36,8	54,2		
28	da h	Tonmergel	KST	0,0	6,12					93,88		100,0
				0,0	0,0	0,12	0,8	5,2	42,0	51,88		

II. Chemische Analyse.

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 Prozenten des Feinbodens	
	in 23 dem Tiefe	in 28 dem Tiefe
Tonerde*)	8,84	9,97
Eisenoxyd	3,38	3,88
Summa	12,12	13,85
*) Entsprechung wasserhaltigem Ton	22,86	25,22

b) Kalkbestimmung
nach Scheibler.

Mittel aus zwei Bestimmungen	In Prozenten des Feinbodens		
	in 23 dem Tiefe	in 25 dem Tiefe	in 28 dem Tiefe
Kohlensaurer Kalk im Feinboden (unter 2mm)	nicht nach- weisbar	nicht nach- weisbar	10,7

c) Stickstoffbestimmung
nach Kjeldahl.

Mittel aus zwei Bestimmungen	In Prozenten	
	in 20 dem Tiefe	in 25 dem Tiefe
Stickstoff im Feinboden (unter 2mm) . . .	0,50	0,21

d) Aschebestimmung.

Aschegehalt des Feinbodens (unter 2mm)	In Prozenten	
	in 20 dem Tiefe	in 25 dem Tiefe
Asche	5,41	41,88

44. Wiesenkalk.

Tiefer Graben bei Wotersen (Blatt Siebeneichen).

F. v. HAGEN.

Chemische Analyse.

a) Kalkbestimmung
nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk im Feinboden (unter 2 ^{mm})	In Prozenten
Mittel aus zwei Bestimmungen	82,0

b) Humusbestimmung
nach Knop.

Humusgehalt im Feinboden (unter 2 ^{mm})	In Prozenten
Mittel aus zwei Bestimmungen	9,85

c) Stickstoffbestimmung
nach Will-Varrentrapp.

Stickstoffgehalt im Feinboden (unter 2 ^{mm})	In Prozenten
Mittel aus zwei Bestimmungen	0,69

45. Wiesentonmergel.

Waldwiese an der Stein-Au, östlich des Weges vom Lindhorst nach dem Ellerwald
(Blatt Siebeneichen).

H. PFEIFFER.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.**Körnung.**

Tiefe der Ent- nahme dem	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Summa
					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	
5—15	—	(Untergrund)	—	0,0	3,6					96,4		100,0
					0,0	0,0	0,4	0,8	2,4	14,4	82,0	

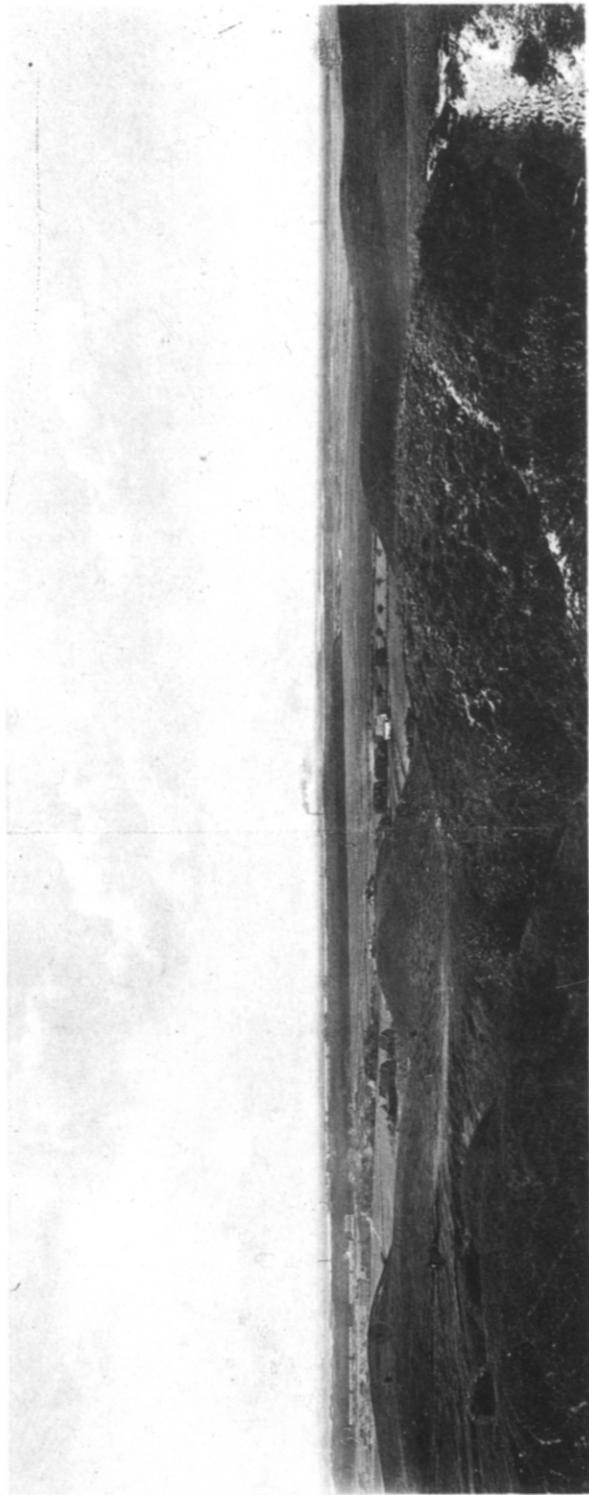
II. Chemische Analyse.

Nährstoffbestimmung des Untergrundes.

Bestandteile	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten
1. Auszug mit kochender konzentrierter Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.	
Tonerde	8,27
Eisenoxyd	4,74
Kalk	17,22
Magnesia	1,59
Kali	0,77
Natron	0,15
Schwefelsäure	Spur
Phosphorsäure	0,14
2. Einzelbestimmungen.	
Kohlensäure*) (gewichtsanalytisch)	11,71
Humus (nach Knop)	Spur
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,08
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels.	3,43
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	4,85
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Unbe- stimmtes)	47,05
Summa	100,00
*) Entsprache kohlensaurem Kalk	26,62

Inhalts-Verzeichnis.

	Seite
Allgemeine Übersicht über die geologischen Verhältnisse des Gebietes zwischen Lübeck und Geesthacht	I
I. Oberflächenformen und Höhenverhältnisse	3
Orohydrographischer Überblick	3
Allgemeine geologische Verhältnisse	4
II. Die geologischen Bildungen des Blattes	9
Das Tertiär	9
1. Untereocän	9
Chemische Analysen	14
2. Miocän	18
Das Diluvium	20
Das Untere Diluvium	22
Das Alluvium	34
III. Bodenbeschaffenheit	38
Der Tonboden	39
Der Lehm- und lehmige Boden	40
Der Sand- und Grandboden	44
Der Humusboden	46
IV. Chemische und mechanische Bodenuntersuchungen mit besonderer Seitenzählung.	
Allgemeines.	
Verzeichnis der Analysen.	
Bodenanalysen.	



Abfall der südlichen Außenmoräne nach der Elbniederung bei Geesthacht
(die Talsande im Hintergrund sind zu hohen Dünen zusammengeweht).



**Endmoräne (südliche Außenmoräne) bei Geesthacht
von SW gesehen.**



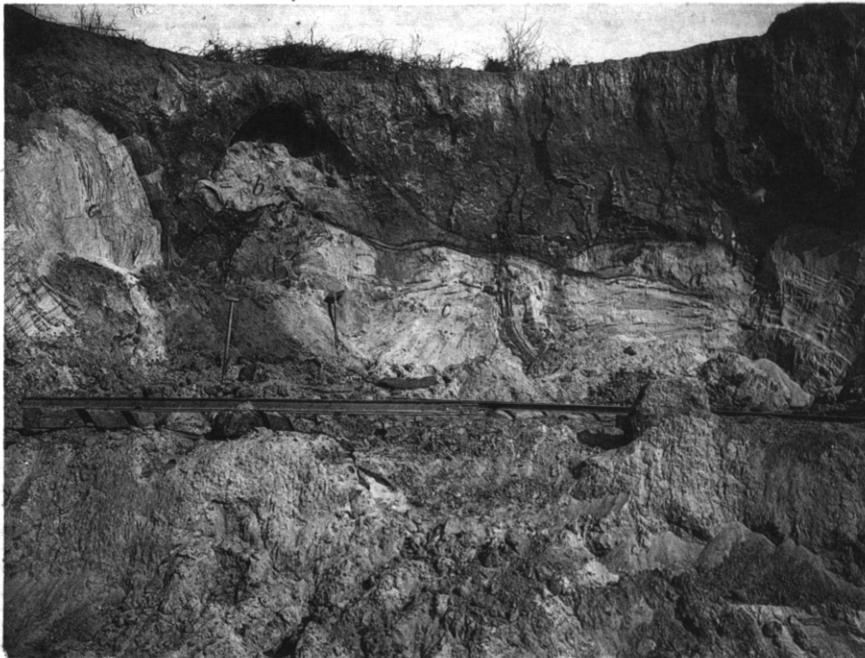
**Endmoräne (südliche Außenmoräne) bei Geesthacht
von Norden (bei Collow) aus gesehen.**

Mergelgrube Fahrendorf (SW Hamwarde).



Geschichteter bzw. dünn gebankter oberer Geschiebemergel.

Ziegeleigrube Schwarzenbek (Sept. 1906).



Frischer oberer Geschiebemergel z. T. mit Unterlagerung frischer, kalkhaltiger Vorschüttungsande (rechts) auf kalkfreien, verwitterten, z. T. humusstreifigen, stark gestörten Spatsanden; im frischen Geschiebemergel eine große Scholle heller kalkfreier Spatsande.

- a) frische Vorschüttungsande, kalkhaltig.
 - b) Scholle verwitterter ungeschichteter Spatsande im dm.
 - c) feingeschichtete, stark gestörte, humusstreifige, kalkfreie Spatsande,
 - d) verwitterte, z. T. eisenschüssige, diskordant geschichtete Spatsande (verrutscht).
- Der Grundwasserspiegel liegt 5–6 m tiefer.



**Blockpackung in der Kiesgrube von Wiershop im ds
(südliche Außenmoräne).**



**Moränenwall der südlichen Außenmoräne bei Edmundsthal-Geesthacht
(von Süden gesehen).**

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