

Erläuterungen
zur
Geologischen Karte

von
Preußen
und
benachbarten Bundesstaaten.

Herausgegeben
von der
Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt.

Lieferung 168.

Blatt Schwarzenbeck.

Gradabteilung 25, Nr. 25.

Geologisch und agronomisch bearbeitet durch

C. Gagel und R. Cramer

erläutert durch

C. Gagel.

4 Taf

BERLIN.

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

1911.

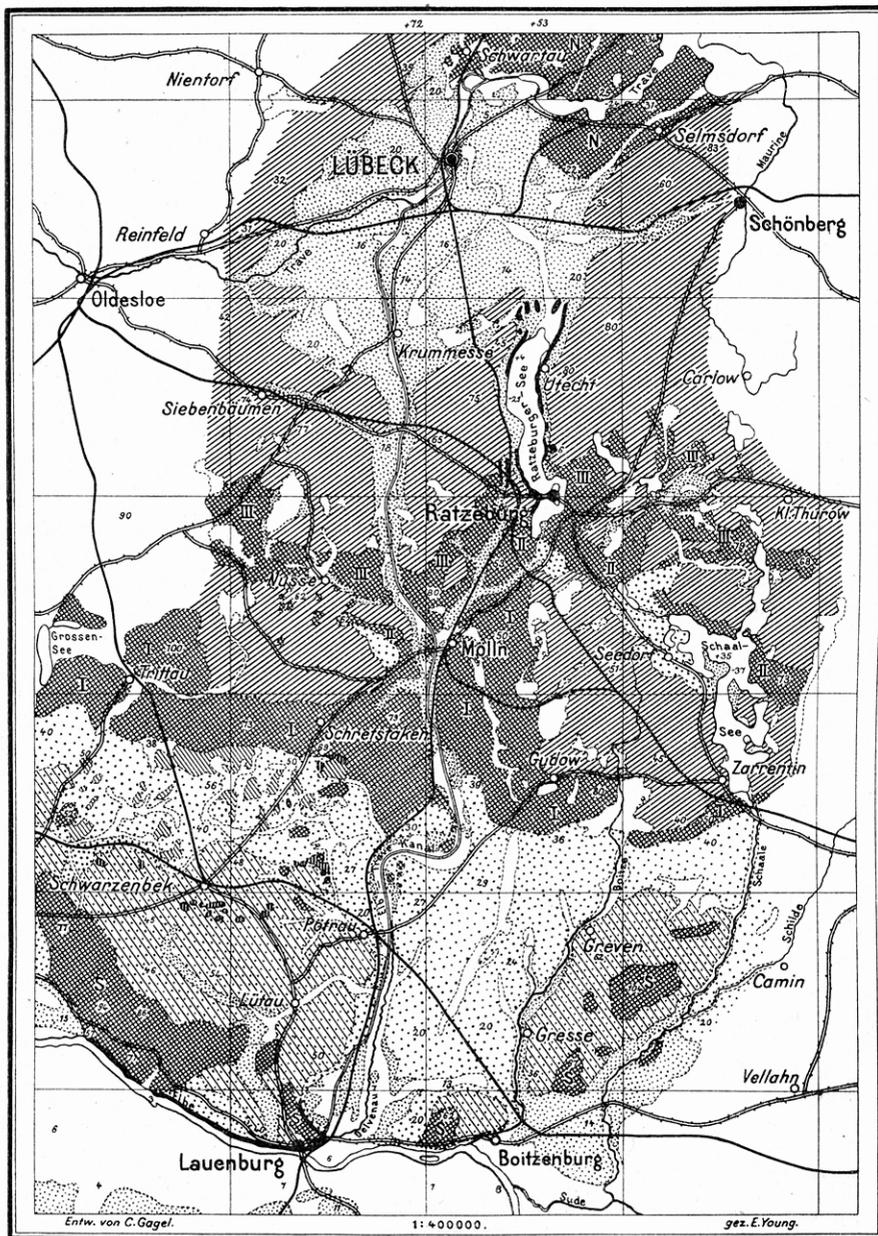
Königliche Universitäts - Bibliothek zu Göttingen.

Geschenk

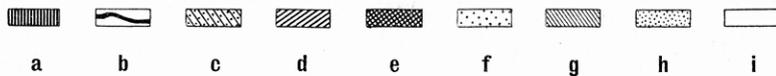
des Kgl. Ministeriums der geistlichen,
Unterrichts- und Med.-Angelegenheiten
zu Berlin.

19. 13 ..

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 Staffeln der südlichen baltischen Haupt-Endmoräne.
- f Sandr vor den Endmoränen.

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

Blatt Schwarzenbek.

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

Geologisch und agronomisch bearbeitet durch

C. Gagel und **R. Cramer**,

erläutert

durch

C. Gagel.

Mit einer Übersichtskarte, 3 Tafeln und 2 Abbildungen im Text.



Bekanntmachung.

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

Im Einverständnisse mit dem Königlichen Landes-Ökonomie-Kollegium werden 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 Königlichen Geologischen Landesanstalt unentgeltlich geliefert.

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

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

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

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

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

Sind die einzelnen Teile des betreffenden Gutes oder der Forst räumlich von einander getrennt, so daß sie deshalb besondere photographische Platten erfordern, 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 ebenso 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 Lübschen 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 Lübschen 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 Talböden tiefer einschneidet. 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-Fredesburger 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 Terrassen Spuren 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 Trittau 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 Endmoränenstapfen 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 reinsten, schönster Ausbildung zeigt ohne jede erwähnenswerte Sandüberschüttung, bis sie in der Gegend von Rondeshagen, Blicstorf, Grienau, Trenthorst unter die flachgelagerten Ablagerungen der Lübschen 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 Sande 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 Boitzefluß 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 hincinzuziehen 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. Orohydrographischer Überblick.

Blatt Schwarzenbek zwischen 28° und $28^{\circ} 10'$ östlicher Länge und zwischen $53^{\circ} 30'$ und $53^{\circ} 36'$ nördlicher Breite gelegen, bildet einen Teil der Südabdachung des Lauenburgisch-holsteinschen Höhenrückens und stellt im allgemeinen ein ganz flachwelliges bzw. fast ebenes Gebiet dar, das größtenteils in durchschnittlich 40—50 m Meereshöhe liegt. Nur in der Gegend von Basthorst weist es etwas unruhigere Oberflächenformen auf und erhebt sich bis zu 63 m Meereshöhe, dagegen liegen in NW. des Blattes, nördlich von der Bille, einige nicht sehr ausgedehnte Gebiete in noch geringerer als der durchschnittlichen Meereshöhe nämlich nur in 25—30 m und in der äußersten NW.-Ecke erheben sich aus diesen tiefen, flachen Gebieten wieder ziemlich schroff bis zu 67 m die kuppigen Höhen der Grander Heide.

Fast das ganze Blatt entwässert teils direkt, teils durch die Schwarze Aue oder Schwarze Bek nach der Bille; nur eine ganz kleine Partie im Osten wird durch die Steinau zur Delvenau also ebenfalls zur Elbe entwässert; die Wasserscheide zur Ostsee liegt schon weit nördlich vom Blattrande.

Abflußlose Gebiete, Seen usw. sind nicht mehr vorhanden und auch nicht vorhanden gewesen, wenn man von ganz minimalen vereinzelt Pfühlen und Torfbrüchen absieht.

II. Die allgemeinen geologischen Verhältnisse.

Die geschilderten orographischen Verhältnisse und der geologische Aufbau des Blattes finden ihre Erklärung in der Lage des Gebietes und in seinem Verhältnis zur südlichen baltischen Haupt-Endmoräne, die sich über den ganzen Nordrand des Blattes hinzieht und dicht nördlich vom Oberen Blattrande in der Forst Hahnheide eine ihrer großartigsten und prägnantesten Erscheinungsformen aufweist. Die südliche Haupt-Endmoräne ist hier — abgesehen von der Grander Heide — sowohl orographisch wie petrographisch nicht sehr deutlich von ihrem Vorlande abgesetzt; es herrschen hier ähnliche Verhältnisse wie auf den Nachbarblättern Nusse und Sieben-eichen. Immerhin ist es der Teil des Blattgebietes, der durch die durchschnittlich größte Höhenlage und die bei weitem unruhigsten Oberflächenformation ausgezeichnet ist. Nach diesen Kriterien hätte allerdings auch die Umgebung des Kukuksberges zwischen Basthorst und Möhnsen mit in die Endmoräne hineingezogen werden müssen; es wäre dann aber noch schwerer oder kaum möglich gewesen, eine auch nur halbwegs natürlich aussehende Südgrenze für die Endmoräne zu konstruieren.

Befriedigend ist diese Grenze auch jetzt nicht — sie mußte aber aus kartenredaktionellen Gründen gezogen werden. In der Übersichtskarte der Umgegend von Lübeck ist versucht worden, dem hier angedeuteten Gesichtspunkt Rechnung zu tragen und die Grenze der Endmoräne dementsprechend südlicher zu legen; ob diese Auffassung der neuen Übersichtskarte zweckmäßiger und besser ist, muß dahingestellt bleiben.

Die Abschmelzwasser des diluvialen Inlandeises, die während der durch diese Endmoräne bezeichneten Stillstandslage des Eis-

randes nach Süden abfließen, haben dann den Hauptteil des Blattes Schwarzenbek so auffällig eingeebnet und größtenteils mit den flachgelagerten Massen Oberer Sande bedeckt.

Blatt Schwarzenbek tritt insofern in einen bemerkenswerten Gegensatz zu den sonstigen flachen, vor der großen Endmoräne gelegenen Sandgebieten, als hier die Beschüttung durch die Heide-Sande keine so mächtige und vollständige ist, wie im allgemeinen sonst, sondern daß noch zahlreiche, größere und kleinere, allerdings ganz flache Partien von Oberer Grundmoräne zwischen den Oberen Sanden zu Tage treten. Durchzogen wird dieser Sander vor der Endmoräne von zahlreichen ganz flachen und flach eingesenkten, schmalen Mooren und Torfbrüchen, die sich alle in der Richtung auf die Schwarze Bek hinziehen und wohl die letzten Rinnsale der abfließenden Schmelzwasser darstellen, die diesen Sander aufgeschüttet haben, und deren Hauptabfluß wohl durch das Tal der Schwarzen Aue nach Westen ging. Im Süden und Südwesten des Blattes, besonders südlich der Schwarzen Aue, erhebt sich das Gelände wieder zu etwas größerer Höhe, wogegen die Oberflächenformen nicht wesentlich unruhiger werden. Auch dieses sich über das Niveau des Sanders sich erhebende Gebiet wird von flach gelagertem Oberen Geschiebemergel und flach aufgeschütteten Geschiebesanden aufgebaut, unterscheidet sich also nur durch die größere Höhenlage von den Sandergebieten.

Die Spuren etwas älterer, kleinerer, größtenteils zerstörter bzw. übersandeter Endmoränenstufen, die auf dem östlichen Nachbarblatt noch ziemlich häufig und deutlich anzutreffen sind, sind auf Blatt Schwarzenbek kaum noch zu erkennen; vielleicht stellen die kleineren, runden, abflußlosen Vertiefungen in der Gegend von Grove die letzten Reste und Ausläufer dieser Bildungen dar.

Ganz im Westen des Blattes nördlich von Friedrichsruh, wo sich das Gelände aus dem flachen Sander wieder zu etwas größeren Höhen erhebt, finden sich auch wieder Ablagerungen ungeschichteter grober Kiese, die ebenfalls auf eine endmoränenartige Bildung hindeuten.

Die südliche Haupt-Endmoräne, die den Norden des Blattes Schwarzenbek durchzieht, ist in ihrem Verlauf sehr verschiedenartig ausgebildet.

Im Osten in der Gegend von Basthorst, Mühlenrade, besteht sie fast nur aus einem unruhig kuppigen Geschiebemergelgebiet, in dem nur wenige geringfügige Punkte durchstoßender oder aufgeschütteter Sande auftreten. Die Südgrenze dieses Stückes der Endmoräne gegen das kuppige Grundmoränengebiet weiter südlich zwischen Basthorst und Möhnsen ist, wie schon erwähnt, eine durchaus künstliche; der Geschiebemergel, der hier die Endmoräne bildet, unterscheidet sich in nichts von dem südlich liegenden Geschiebemergel, und die Grenze der Endmoräne mußte nur aus kartographisch redaktionellen Gründen so durchgezogen werden, wie es geschehen ist, um die Verbindung der östlich gelegenen mit den nordwestlich gelegenen Teilen der südlichen Hauptendmoräne herzustellen.¹⁾

Bei Dahmker, Hamfelde, Kuddenwörde und jenseits der Bille bei Granderheide besteht sie vorwiegend aus Geschiebesanden mit ebenfalls ziemlich unruhigen Oberflächenformen und zahlreichen abflußlosen Vertiefungen; endlich in den Grander Tannen erhebt sich

¹⁾ Man kann darüber verschiedener Ansicht sein, ob es richtig ist, diesen zum allergrößten Teil aus Grundmoränen aufgebauten bzw. davon bedeckten Zug in der auf der Karte gewählten Ausdehnung als Endmoräne darzustellen und von dem südlich gelegenen Gebiet abzugrenzen: und es wird mir vielleicht Inkonsequenz vorgeworfen werden, daß ich es getan habe, aber erstens liegt dieser Zug in der Verbindungslinie bzw. der Fortsetzung der so sehr viel deutlicheren und mächtigeren Endmoränenstaffeln im Osten und Nordwesten: es müssen aus kartenredaktionellen Gründen auch die „im Zuge der Endmoränen“ liegenden Grundmoränen mit der Endmoränenfarbe gedruckt werden, und es ist sehr schwierig, in diese nach dieser redaktionellen Bestimmung mit zwei verschiedenen Farben zu druckende — tatsächlich aber einheitliche — Grundmoräne eine Grenze hinein zu konstruieren, die allen Anforderungen gerecht wird. Es wäre tatsächlich viel zweckmäßiger, besser und den natürlichen Verhältnissen entsprechender, diese künstliche Grenze nicht zu ziehen, die Grundmoräne einheitlich — wie sie ist — als solche auf der Karte darzustellen, und den hypothetischen Verlauf des Eisrandes nur durch Beschreibung in den Erläuterungen festzulegen.

dieses kuppige Sandgebiet zu recht erheblichen Höhen und ist sehr scharf von dem vorliegenden Sandr abgesetzt. Geschiebepackungen und grobe Kiese fehlen in der ganzen Erstreckung dieser Moräne, und daß dieses Gebiet überhaupt als Endmoräne zu betrachten ist, ergibt sich außer aus dem Auftreten des vorliegenden Sandrs vor allem daraus, daß es die Verbindung herstellt zwischen der weiter östlich so außerordentlich deutlich ausgeprägten Haupt-Endmoräne und deren großartigstem Teilstück weiter nordwestlich, der Hahnheide bei Trittau.

Nachdem so der geologische Aufbau des Blattes in großen Zügen dargestellt ist, müssen die einzelnen Bildungen, die das Blatt zusammensetzen, genauer besprochen werden.

Es sind vertreten:

Alluvium: *a, t, h, k, st, n* Abschlammungen, Torf, Moorerde, Wiesenkalk, Wiesenlehm (Schlick), Wiesenton.

Diluvium: *as* Talsand.

os, og, oh, dt Geschiebesand, oberdiluvialer Kies, oberdiluvialer Ton, diluvialer Torf.

om Oberer Geschiebemergel.

ds, dh Unterer Sand und -Tonmergel.

dit Interglazialtorf.

dm, ds Unterer Geschiebemergel, Unterster Sand

Tertiär: *epst* Untereocän.

Tertiär.

Die ältesten auf Blatt Schwarzenbek vorhandenen Bildungen sind tertiäre bzw. alttertiäre Tone, die z. T. in ihrer Ausbildung und Fossilführung dem Londonton entsprechen.¹⁾ Sicher ausstehend ist nur der am Bahnhof Schwarzenbek bei einer Brunnenbohrung in 80,7—83,6 m und in 93 m Tiefe gefundene fette, braune, glimmerhaltige Ton, in den eine 10 m mächtige

¹⁾ C. GAGEL, Alttertiäre Tone im südwestlichen Lauburg. Z. d. d. geolog. Gesellsch. 1905. Seite 471—481. Alter und Lagerungsverhältnisse des Schwarzenbeker Tertiärs. Jahrbuch d. kgl. pr. Landesanstalt 1906. Seite 397—417.

Sandablagerung eingeschaltet ist. Proben davon sind nicht erhalten, sondern nur die Beschreibung im Bohrregister.

Nach der Beschreibung stimmten diese Schichten ganz und gar nicht mit den miocänen Braunkohlenschichten oder dem schwarzen Glimmerton überein und dürften daher wohl als alttertiär anzusprechen sein, wenngleich sie mit den Untereocänen offenbar auch keine große Ähnlichkeit gehabt haben.

Die bei der Försterei Schwarzenbek vor vielen Jahren erbohrten olivengrünen, seifigen und zeisiggrünen feinsandigen Tone mit Schichten von glimmerigem grünen Sand und kieseligen glauconitischen Sandsteinbänken, deren Proben im Hamburger Museum aufbewahrt werden, gehören nach ihrer petrographischen Beschaffenheit sicher zum untereocänen Londonton, ebenso die kleinen Vorkommen intensiv ockergelber, fetter, ebenfalls auffällig seifig-schmieriger, kalkfreier Tone, die im südlichen Teile des Sachsenwaldes vorkommen.

Alle diese letzteren Tonvarietäten gleichen so auffällig den in größerer Verbreitung in der Rühlau südlich von Schwarzenbek (auf Blatt Hamwarde) auftretenden Tonen, die durch Fossilführung und die Führung von feinem basaltischen Aschentuff und von Faserkalk sowie von Barytconcretionen als Untereocän erwiesen sind, daß ihnen ohne Bedenken dasselbe Alter zuzuweisen ist; sie sind, wie beobachtet wurde, nicht anstehend, sondern lose verschleppte Schollen im Diluvium, was sich außer aus ihrer Höhenlage noch daraus ergibt, daß sie größtenteils erwiesenermaßen von Diluvium unterlagert werden. Das Aussehen dieser gelben, schmierigen, fetten Tone ist so auffallend, daß auch da, wo der Geschiebemergel viel davon in sich aufgenommen hat, seine Beschaffenheit sofort eine ganz merkwürdige und unverkennbare wird und das Ursprungsmaterial hier noch bei starker Vermischung mit Diluvialmaterial sicher zu erkennen ist. Das nähere über diese Untereocäne ist aus den Erläuterungen zu Blatt Hamwarde zu ersehen.

Die zwischen 50,8 bis 80,7 m Tiefe in der Brunnenbohrung am Bahnhof Schwarzenbek angetroffenen Schichten: brauner,

schlammiger Sand, Ton und „Braunkohle“, dürften vielleicht nach diesen Angaben des Bohrregisters zur Miocänen Braunkohlenformationen gehören. Proben davon sind nicht vorhanden; möglicherweise ist es aber auch Unterer Sand mit Interglazialtorf gewesen.

Das Diluvium.

Die Bildungen des Diluviums zerfallen in ungeschichtete und geschichtete. Erstere, die Geschiebemergel, sind die Grundmoränen des Inlandeises, die durch den ungeheueren 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 mittels 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 Grundmoränen nachgewiesen werden konnten und als unter dem ungestörten Zutritt der Atmosphären die während der Haupteiszeit abgelagerten kalkhaltigen glazialen Schichten intensiv verwittern und entkalkt werden konnten. Auf Blatt Schwarzenbek ist sowohl der Nachweis interglazialer Schichten als auch der solcher interglazialer Verwitterungszonen gelungen, ebenso wie auf dem südlich anstoßenden Blatt Hamwarde; diese Schichten treten aber nur an einer ganz vereinzelt kleinen

Stelle, in einem kleinen Aufschluß in der Sandgrube an der Rülau auf.

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 meistens keine Möglichkeit vorhanden, zu entscheiden, ob die geschichteten Bildungen unter dem Oberen Geschiebemergel 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 Inlandeises sind dann zum Teil sehr mächtige geschichtete Bildungen neu abgesetzt worden, die nachher von Grundmoräne überzogen wurden.

Das Untere Diluvium.

Die älteste der auf Blatt Schwarzenbek auftretenden diluvialen Bildungen ist der Untere Geschiebemergel (**dm**). Dieser tritt zwar nirgends an die Oberfläche, sondern ist nur an einigen Stellen bei Brunnenbohrungen in Schwarzenbek gefunden worden.

Am Bahnhof Schwarzenbek wurde er in 41,5—50,8 m Tiefe gefunden; in der Brunnenbohrung bei der Meierei wahrscheinlich in 45—78 m Tiefe; an der ersten Stelle wird er von unbekanntem (miocänen? interglazialen??) Schichten und den vorerwähnten, wahrscheinlich alttertiären braunen, fetten Tonen unterlagert, an der zweiten Stelle von wasserführendem Diluvialsand.

Eine Spülbohrung an der Leistenfabrik, nicht weit vom Bahnhof Schwarzenbek, ergab von oben an bis zu 100 m Tiefe „Lehm“ und „lehmig-schmierig-steinigen Sand“, was wohl als

ein mächtiger Komplex von Oberem und Unterem Geschiebemergel aufzufassen ist; erst in 100 m Tiefe wurden die wasserführenden Sande angetroffen.

Die Bohrung am Bahnhof Schwarzenbek hat folgendes Profil:
 2,20—40,5 m „blauer“ Oberer Geschiebemergel
 40,5—42,5 „ Kies mit etwas Wasser
 42,5—50,8 „ Unterer Geschiebemergel
 50,8—80,7 „ brauner schlammiger Sand, Tonschichten, „Braunkohlen“ (Interglazial? Miocän?)
 80,7—83,6 „ brauner, fetter Ton mit Glimmer (Alttertiär!)

Dasselbe Profil 13—17 m blauer Geschiebemergel über wasserführendem Sand über Unterem Geschiebemergel ist noch mehrfach bei Brunnenbohrungen in Schwarzenbek festgestellt.

Die einzige Schwarzenbeker Bohrung, von der ein genaues Profil und Proben vorliegen, ist die an der Düngerfabrik von Gleichmann (gebohrt von Deseniss und Jacobi). Das Profil war folgendes:

0 — 3	m gelber Lehm und Mergel	}	2m
3 — 22,4	„ grauer Geschiebemergel		
22,4—25,5	„ Kies (wenig Wasser) dg	}	dm
25,5—26,3	„ grauer Geschiebemergel		
26,3—27,7	„ mergeliger Spatsand		
27,7—31,7	„ grauer Geschiebemergel		
31,7—34,4	„ schwach mergeliger Sand		
34,4—44,2	„ grauer Geschiebemergel		
44,2—47,9	„ grauer mergeliger Sand		
17,9—50,6	„ grauer Geschiebemergel	}	dm
50,6—51,2	„ kalkiger Spatsand ds		
51,2—52	„ feinsandiger Tonmergel dh		
52 — 56	„ Mergelsand dms		
56 — 58,3	„ wasserführende Spatsande ds; ergeben 7 cbm Wasser pro Minute.		

Für die Beziehungen dieses Unteren Geschiebemergels auf Blatt Schwarzenbek zur mitteldeutschen „Saale-Eiszeit“ liegen bisher keinerlei Beweise vor.

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 Oberem Geschiebemergel liegen: Kiese, Sande und Tonmergel (**ds**, **dg**, **dh**) sind außer in den vorerwähnten Brunnenbohrungen nur an den wenigen Stellen beobachtet, wo sie als Durchragungen durch den Oberen Geschiebemergel an die Oberfläche treten, oder bei Durchschnitten durch den Oberen Geschiebemergel angeschnitten sind.

Die Unteren Sande unterscheiden sich von den Oberen Sanden petrographisch gar nicht, sondern nur durch ihre relative Lagerung zum Oberen Geschiebemergel. In durchragender Lagerungsform treten sie unter dem Oberen Geschiebemergel mitten im Dorf Schwarzenbek hervor, wie durch mehrere Bohrungen festgestellt wurde, sowie durch eine Brunnengrabung, die das annähernd senkrechte Einfallen des Sandes unter die Obere Grundmoräne zeigte.

In der Sandgrube an der Rühlau bei Schwarzenbek treten unter 1—4 m Geschiebemergel völlig entkalkte Untere Sande auf, die also interglazial verwittert — mithin älteres Diluvium sind; dasselbe war in der Ziegeleigrube Schwarzenbek dicht südlich vom Blattrande zu beobachten (vergl. Tafel 1, Fig. 2).

Die Darstellung dieser Sande im Profil als „Bildungen unentschiedenen Alters“ ist demnach zu verbessern; es ist ein bei der Korrektur übersehener Fehler!

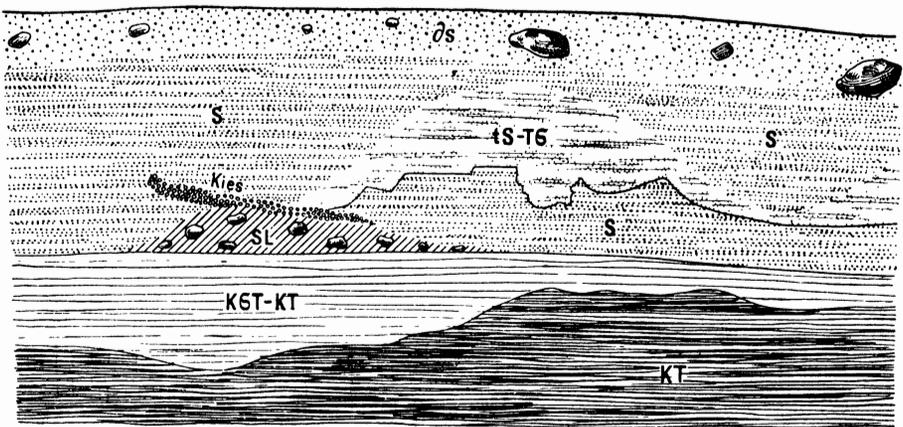
In zwei Bohrungen in Schwarzenbek bei Herrn Prösch und bei Wiebel wurde unter 5—6 m bez. 12 m Oberen Geschiebemergel Torf, sowie Torf, Moorerde und Diatomeenerde gefunden; der Torf bei Prösch wurde wieder von Geschiebemergel unterlagert. Der Torf bei Prösch in 6—7,2 m Tiefe wurde nochmals durch eine Kontrollbohrung untersucht, es war (nach Untersuchung von Herrn Dr. STOLLER) ein Walddorf mit Resten von Birken, im übrigen unbestimmbaren Pflanzenresten,

und amorpher Humussubstanz sowie mit viel Glimmersand und nordischem Sand, der wohl schon verschleppt ist und nicht an ursprünglicher Lagerstelle liegt. Auch in der Bohrung der Meierei Schwarzenbek wurde in 44 m Tiefe im „blauen Mergel“ ein großer Stamm schwarzen, festen Holzes gefunden, das außen schwarz, innen noch ganz hell war, sehr fest und schwer zu schneiden; aller Wahrscheinlichkeit nach handelt es sich also dabei um ein Stück verschleppten Holzes aus einem Interglazialmoor, das also dann andeuten würde, daß der Obere Geschiebemergel hier mindestens bis 44 m Tiefe herunterreicht. Ein ähnlicher Fund von Holz wurde in einer anderen Bohrung in 14 m Tiefe gemacht. Über die Diatomeerde bei Wiebel war außer mündlichen Nachrichten von seiten des ehemaligen dortigen Apothekers nichts genaues zu erfahren. Beides sind offenbar interglaziale Bildungen. In der Mergelgrube südlich Schwarzenbek sollen früher unter 5 m Geschiebemergel schwarze Tone mit sehr vielen Muscheln gefunden sein, die wahrscheinlich ebenfalls interglazialen Alters sind. Proben davon waren nicht zu erlangen; ob sie anstehend oder verschleppt sind, ist auch nicht zu ermitteln gewesen.

In der Tongrube der Ziegelei Rausdorf, ganz im NW. des Blattes am Rande der Grander Tannen (Endmoräne!) waren 1908/09 schwarze pflanzenführende Tone aufgeschlossen, die wegen der in ihnen enthaltenen Flora als interglazial anzusprechen sind. Jedoch hat sich bei Vergrößerung des Aufschlusses bald herausgestellt, daß diese Tone hier nicht anstehend sind — was wegen der Höhenlage und der Lage dicht unter der Oberfläche in der Endmoräne von vornherein nicht wahrscheinlich war — sondern daß es verschleppte Schollen sind, und zwar nicht einmal alles in toto verschleppte Schollen, sondern zwischen den einzelnen Schlieren und Bändern von Ton lagen ebenfalls noch Streifen von Geschiebemergel, die mit ihnen verzahnt waren. Die Tone, in denen auch noch einzelne größere Geschiebe vorkommen, enthielten eingeschwemmt zahlreichen vermoderten, unbestimmbaren Pflanzenhäcksel sowie folgende bestimmbare Arten: *Pinus silvestris*, *Betula verrucosa*, *Quercus* sp. und *Tilia* cf. *parvifolia* (Untersuchung von Herrn

Dr. STOLLER). Außerdem habe ich selbst dort noch Zapfen von *Picca excelsa* gefunden.

Nach Mitteilungen von Herrn Dr. MENZEL ist im Sommer 1911 in der Tongrube unter Geschiebelehm bzw. Geschiebesand auch ein kalkfreier, sandiger, brauner, faulschlammhaltiger Ton zu beobachten gewesen, der auf den Schichtflächen die Abdrücke



Ziegleigrube Rausdorf.

und Steinkerne der aufgelösten Schalen von *Bithynia cf. tentaculata* und *Valvata cf. piscinalis* sowie von anderen nicht mehr identifizierbaren Süßwassermollusken enthielt; es handelt sich also um eine intensiv zersetzte, interglaziale Bildung, die offenbar mit den pflanzenführenden Interglazialbildungen zusammengehört. Es sollen damals auch undeutliche marine Fossilien in den tiefsten, dunklen Tönen gefunden sein am Eingang der Grube. Durch Verhältnisse, auf die ich keinen Einfluß hatte, bin ich verhindert worden, diese Proben mit den angeblichen marinen Fossilien selbst zu besichtigen und zu untersuchen. Bei meinem letzten Besuche der Grube im Februar 1912 habe ich die fraglichen Tone am Eingang der Grube nicht beobachten können, da dieser Teil des Aufschlusses schon wieder ganz verstäurzt war. Ich selbst habe niemals das geringste marine Fossil dort gefunden.

Die eigentliche Tongrube zeigte nun unter Geschiebesand und geschichteten Sanden teilweise Fetzen von Geschiebelehm, der auf den jetzt ziemlich mächtigen grauen und schwarzen Interglazialtonen lagert; die in den Jahren 1908/09 beobachtete Wechsellagerung dieses Geschiebelehms mit den pflanzenführenden schwarzen Tonen war jetzt bereits völlig abgebaut, und unter dem Geschiebelehm bzw. den Sanden lagen nur graue und dunkle Tone, in denen irgend welche Fossilien nicht zu entdecken waren.

Diese dunklen Tone könnten dem tieferen Interglazial der Hamburger Gegend entsprechen, wenn die Funde mariner Fossilien sich bestätigen sollten.

In den Mergelgruben NO. von Möhnsen liegt unter mehr als 2 m Geschiebemergel ein feingeschichteter, schwarzer, anscheinend fossilfreier Tonmergel, der dem äußeren Ansehen nach etwa dem Lauenburger Ton entsprechen könnte; ist diese Vermutung richtig, so könnte es sich auch hier natürlich nur um eine abgerissene und verschleppte Scholle handeln.

Nicht sehr fette Tonmergel in geringer Ausdehnung und wie es scheint auch nicht großer Mächtigkeit treten im Bahneinschnitt bei Schwarzenbek unter dem Geschiebemergel hervor; wie mächtig sie sind und, welches genauere Alter sie haben, ließ sich mangels jeden tieferen Aufschlusses nicht nachweisen.

Die wichtigste von den Bildungen des Oberen Diluviums, die einen erheblichen Teil des Blattes einnimmt, ist der Obere Geschiebemergel (*sm*), der im NO. des Blattes die Haupt-Endmoräne bildet, weiter südlich in zahlreichen ganz flachen Partien aus dem Sander auftaucht und in noch größeren Flächen diesen Sander in geringerer Tiefe unterlagert. Der Hauptcharakterzug der Moränenlandschaft besteht in dem schnellen und stellenweise ziemlich schroffen Wechsel von Höhe und Tiefe. Rundliche, längliche und ganz unregelmäßig begrenzte Hügel und Vertiefungen mit zum Teil ziemlich steil abgeböschten Abhängen wechseln rasch und so, daß irgend eine systematische Anordnung nicht erkennbar wird, so daß die ganze Landschaft einen sehr unruhigen Eindruck macht. Die kleinen Ver-

tiefungen sind fast sämtlich ohne natürlichen Abfluß und daher mit Torf, Abschlämmassen oder kleinen Wassertümpeln erfüllt.

Der Geschiebemergel, der diese so eigentümlich gestaltete Landschaft bildet, ist seiner petrographischen Beschaffenheit nach ein sehr inniges, vollständig schichtungsloses¹⁾ Gemenge von Ton, feinem und groben Sand, Kies und größeren und kleineren, geglätteten und gekritzten, mehr oder minder kantengerundeten Gesteinsblöcken verschiedenster Beschaffenheit und Herkunft. Er ist, wie sich aus dem Vergleich mit den entsprechenden Bildungen der jetzigen Gletscher mit Gewißheit ergibt, nichts anderes als eben die Grundmoräne des diluvialen Inlandeises, die durch den gewaltigen Druck dieser ungeheuren 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 an 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

¹⁾ Ausnahmsweise ist der Geschiebemergel nicht völlig schichtungslos, sondern stellenweise mehr oder minder deutlich gebankt: auf Blatt Schwarzenbek wurden nur Andeutungen solcher dünnen bank- und schichtartigen Struktur beobachtet; sehr viel schöner war dieses auf dem südlich liegenden Blatt Hamwarde zu beobachten, von dem die Tafel 1 Fig. 1 dargestellte Photographie stammt.

Grundmoräne durch den ungleichmäßigen Druck des abschmelzenden Eisrandes zu unregelmäßigen Hügeln aufgepreßt werden und so diese so merkwürdig unruhige Oberfläche erhalten. Daß diese Oberflächenform tatsächlich auf ein durch ungleichmäßigen Druck bewirktes Emporquellen der mehr oder minder plastischen Schichten zurückzuführen ist, ergibt sich daraus, daß die Unterkante des Geschiebemergels nicht etwa eine ebene Fläche ist, sondern daß die im Liegenden des Geschiebemergels folgenden geschichteten Bildungen, Sande, Kiese und Tone, sehr häufig, zum Teil in abgeschwächtem, zum Teil aber noch in vergrößertem Maße, dieselben Oberflächenformen aufweisen wie der überlagernde Geschiebemergel und öfter durch diesen durchstoßen und so bis an die Oberfläche kommen, so daß öfters Aufschlüsse, die den Kern solcher Hügel freilegen, innen Schichtenstörungen zeigen und die ursprünglich horizontal abgelagerten Schichten dieser Sande oft gleichmäßig mit der Oberfläche aufgewölbt sind, ja zum Teil sie durchstoßen.

In seiner unverwitterten, ursprünglichen Beschaffenheit ist der Geschiebemergel meistens von etwas sandiger Beschaffenheit und gelbbrauner Farbe. In größerer Tiefe etwa $4\frac{1}{2}$ m und darüber zeigt er überall eine blaugraue Farbe; in den Bohrungen bei Schwarzenbek sehr oft eine ganz schwarze Farbe (aufgenommener Interglazialtorf). Der Kalkgehalt des Geschiebemergels ist — wie die Analysen zeigen — in diesem Gebiet durchgehends ein recht hoher, zum Teil sogar ein auffallend hoher; wenig südlich der Blattgrenze in der Langenrahde auf Blatt Hamwarde betrug er sogar 39—43 v. H. An mehreren Stellen, besonders in der Umgebung der Schollen von Eocänton ist der Geschiebemergel außerordentlich fett und tonig und besteht manchmal bloß aus Ton mit eingekneteten Geschieben, doch tritt diese tonige Fazies des Geschiebemergels auf Blatt Schwarzenbek nur selten auf.

Oberflächlich ist er bis zu $1-1\frac{1}{2}$ m Tiefe verwittert, das 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. Mit $4\frac{1}{2}$ —6 m nicht durchsunken wurde er in vielen Mergelgruben. Bei den zahlreichen Brunnenbohrungen in Schwarzenbek erwies er sich als 6—41 m (durchschnittlich 10—18 m) mächtig¹⁾ und wurde hier teils von wasserführenden Sanden, teils von Torf, von Diatomeerde oder von schwarzem Ton mit Muscheln unterlagert.

In der Sandgrube an der Rühlau liegt die Obere Grundmoräne in 1—4 m Mächtigkeit auf verwitterten kalkfreien Sanden (Interglazial!), ebenso wie dicht südlich der Blattgrenze in der Ziegeleigrube Schwarzenbek auf Blatt Hamwarde. (Siehe Tafel 1, Fig. 2.)

Ist der Obere Geschiebemergel als Grundmoräne unter dem Eise gebildet, so entstanden vor dem Eisrande bei längerem Verweilen desselben an derselben Stelle die Gerölle- und Geschiebesandlager der Endmoräne, indem das an Grunde des Eises vorwärts transportierte und das im Eise enthaltene Material am Eisrande von den Schmelzwässern mehr oder minder gründlich ausgewaschen und der feinen tonigen Bestandteile beraubt wurde, so daß nur das gröbere Material liegen blieb.

Ablagerungen von Geröllen und kleineren Geschieben finden sich spärlich im Sachsenwald NO. von Friedrichsruh. Auch die Ablagerungen feiner sandiger Kiese, die ihrerseits allmählich und ohne scharfe Grenze in die Geschiebesande übergehen, von

¹⁾ C. GAGEL: Über die südliche und westliche Verbreitung der Oberen Grundmoräne in Lauenburg. Z. d. d. Geol. Gesell. 1905, S. 434—445.

Zu den dort angeführten Bohrungen sind inzwischen noch fünf dazu gekommen, in denen der blaugraue beziehungsweise schwarze Obere Geschiebemergel 10, 14, 20, 29 m Mächtigkeit über den wasserführenden Sanden zeigte: in der letzten („Spül“)Bohrung wurden 54 m lehmig-schmierig-steiniger Sand gefunden (ausgespülter Geschiebemergel), ehe man den Wasserhorizont traf.

denen der bei weitem größte Teil der Endmoräne gebildet wird, sind nicht häufig und nur wenig umfangreich.

Scharfe Grenzen zwischen all diesen Endmoränenbildungen gibt es naturgemäß nicht, sie gehen ganz allmählich ineinander über, und wo man die Grenze zwischen ihnen ziehen soll, ist im einzelnen Fall oft schwer zu entscheiden, ist so zu sagen Sache des geologischen Tactes und oft nicht ohne eine gewisse Willkürlichkeit ausführbar.

Besonders charakteristische Oberflächenformen zeigt die Endmoräne der Grander Tannen in der NW.-Ecke des Blattes, die aus hoch aufragenden Oberen Sanden besteht. Sie enthält, besonders in der Grube der Ziegelei Rausdorf, verschleppte Schollen von fossilführenden schwarzen Inerglacialthonen, die Reste einer gemäßigten Flora führen und, wie schon erwähnt, zum Teil in toto, zum Teil lagenweise von Inlandeis bei der Ablagerung dieser Endmoräne verschleppt und hier abgelagert sind.

Auch die flach gelagerten Oberen Sande (*os*) 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, so besonders im südwestlichen Teile des Sachsenwaldes sind sie häufiger bzw. recht reichlich, und hier waren früher auch recht erheblich große Geschiebe vorhanden, worauf auch die zahlreichen Hünengräber hindeuten. Petrographisch sind die Oberen Sande (*os*) sonst ebenso ausgebildet wie die Unteren Sande, nur daß sie entsprechend ihrer Lagerung an der Oberfläche immer bis zu größerer Tiefe entkalkt sind.

Die Geschiebesande, die 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 in den gröberem Particlen

und in den Geschieben noch Granit, Gneiss, Porphyr, Diabasbrocken etc. 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 Kalkpartikelehen verhältnismäßig leicht verwittern und zersetzt werden.

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. Öfter kommen beide Arten Ausbildung des Oberen Sandes — zum Teil zusammen in demselben Profil — vor, und die scharfe Grenze zwischen ungeschichteten Geschiebesanden und diskordant geschichteten Sanden ist keine Formationsgrenze und beweist nichts für das Alter der geschichteten Sande. Überhaupt ist der einzige Unterschied der Oberen gegen die Unteren Sande nur in der relativen Lagerung zum Oberen Geschiebemergel gegeben.

Über die Mächtigkeit der Oberen Sande lassen sich nur an verhältnismäßig wenigen Stellen genaue Angaben machen; sie ist sicher zum größten Teil sehr erheblich, besonders in der Umgebung von Friedrichsruh und im Norden und Nordwesten des Blattes (Grander Tannen!), aber nur da, wo durch Aufschlüsse der Obere Geschiebemergel unter ihnen gefunden wurde, läßt sich die Mächtigkeit dieser jungdiluvialen Aufschüttung beweisen oder schätzen; 6—8 m sind in offenen Sandgruben, in Böschungen bzw. über Oberen Geschiebemergel mehrfach nachgewiesen. Stellenweise sind in die Oberen Geschiebesande auch dünne (0,2 bis 0,6 m) Streifen von sandigem Geschiebelehm eingeschaltet, die aber nicht etwa als Äquivalente des ganzen Oberen Geschiebemergels aufzufassen sind, da sie immer schnell auskeilen und keine Grenze zwischen den darüberliegenden und darunterliegenden Sanden darstellen.

In großen Teilen des Sachsenwaldes aber bilden die Oberen Sande nur eine verhältnismäßig dünne Decke über dem Oberen Geschiebemergel, der sehr oft schon in Handbohrungen darunter gefunden wurde.

Da der unterlagernde Geschiebemergel ebenfalls flach liegt und kein ausgesprochenes Gefälle, auch keine ganze ebene sondern eine flach wellige Oberfläche hat, so staut sich hier das Grundwasser, das keinen genügenden Abfluß hat, über dem Geschiebemergel in den Decksanden, und der Sachsenwald hat so trotz des Sandbodens einen sehr feuchten Untergrund.

Auffallend ist die Führung recht grosser Geschiebe in dem flachen Sander bei Witzhave

In ihrer petrographischen Beschaffenheit sind die Sande, die die Endmoräne, den Sander und das südlich und westlich gelegene höhere Gebiet bilden, nicht oder nicht wesentlich verschieden; es sind alles Geschiebesande mit local oft stark wechselnder Geschiebeführung.

In Friedrichsruh, im Balneinschnitt gerade unter dem Mausoleum Bismarcks, wurde mit dem Bohrer unter Oberem Geschiebesand (und sicher über Oberem Geschiebemergel) eine Torfbildung nachgewiesen, die anscheinend jungglazialen Alters ist (wenn sie nicht etwa eine verschleppte Interglacialescholle darstellt, was mir aber nach der ganzen Situation nicht wahrscheinlich ist), deren nähere Untersuchung sich aber wegen der Lage der Fundstelle nicht ermöglichen ließ.

Oberer Tonmergel (σh_1) (Deckton) ist nur an wenigen nicht sehr umfangreichen Stellen und in nicht beträchtlicher Mächtigkeit im Sachsenwald gefunden, wo er zum Teil auf, zum Teil unter den Geschiebesanden liegt; es ist ein ziemlich fetter Ton, der sich hier in einige flache Vertiefungen des Geländes hineinlegt; stellenweise an der Bille ist er in den obersten Dezimetern ziemlich lehmig bzw. geschiefeführend.

Recht schöne und deutliche, wenn auch nicht große Terrassen im Sander finden sich bei Rausdorf, wo die Endmoräne sehr scharf gegen den flachen Sander absetzt.

Im Tal der Schwarzen Aue bei Friedrichsruh liegen, in einer schmalen aber scharf abgesetzten Terrasse Talsande (σas), die

sich, abgesehen von ihrer Lagerung in der flachen, tief eingeschnittenen Terrasse, nicht von den Oberen Sanden der Sanders unterscheiden.

Das Alluvium.

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

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

Der Torf (at) kann nur unter Wasserbedeckung entstehen, die den freien Zutritt der Luft und damit die vollständige Zersetzung der abgestorbenen Pflanzensubstanz verhindert. Er findet sich deshalb außer in den abflußlosen Vertiefungen der Grundmoränenlandschaft, wo die atmosphärischen Niederschläge sich auf dem schwer durchlässigen Untergrund ansammeln, auch in den Vertiefungen der Sandgebiete, die unter den allgemeinen Grundwasserstand herrunterreichen. 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.

Der lockere Moostorf findet sich besonders an einigen Stellen im Tal der Schwarzen Aue, wo ein offenes Wasser

erst kürzlich zugewachsen ist und die Substanz noch sehr wenig Zeit zur Zersetzung gehabt hat. Hier findet sich auf ziemlich großen Flächen ein ganz lockeres Gemenge von Moosstengeln, das sehr wenig feste Substanz enthält und noch viel lockerer als der weichste, größtporige Schwamm ist.

Die Mächtigkeit des Torfes ist sehr verschieden, je nach der Tiefe der ursprünglichen Wasseransammlung, steht aber in gar keinem Verhältnis zu der Größe der Torffläche; die meisten Torfbrüche auf Blatt Schwarzenbek sind ganz flach. Im Untergrunde besonders der tieferen Torfbrüche findet man öfter eine eigentümliche braune bis grünbraune oder grünliche, schmierige Masse, die zum Teil das ist, was landläufig als Lebertorf, jetzt meist als Faulschlamm bezeichnet wird und aus Resten einer mikroskopischen Flora, Algen usw., und Fauna, Schalenkrebse usw., sowie den Exkrementen der letzteren besteht, zum Teil auch noch außer diesen Bestandteilen mehr oder minder reichliche Beimengungen von tonigen, durch Humussäuren gebundenen und zersetzten Substanzen enthält und dann ungefähr dem entspricht, was die schwedischen Geologen (gyttja) nennen.

Mit Moorerde (ah) wird ein durch sehr reichliche Beimengungen von Sand und sonstigen mineralischen Substanzen stark verunreinigter Torf oder Humus bezeichnet oder auch nur ein mit reichlicher Beimengung von Humus versehener Sand; tatsächlich genügen gewichtprocentisch 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.

Keine große Verbreitung besitzt auf diesem Blatte der Wiesenkalk (Seekreide, Wiesenmergel ak). Es ist eine meistens aus fast reinem kohlen-sauren Kalk bestehende und durch die ausscheidende Tätigkeit gewisser Algen (Characeen) und sonstiger Wasserpflanzen (Potamogeton usw.) gebildete weiche schmierige Masse, die fast nur im Untergrunde tieferer Torflager auftritt, so zum Beispiel an der Bille. Der Wiesenkalk ist entweder (besonders in den tiefer gelegenen Partien)

schneeweiß und sehr rein, oft auch durch geringe Beimengungen humoser (selten toniger) Substanzen mehr oder minder grau gefärbt.

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

In ganz geringer Verbreitung findet sich endlich fetter Wiesenton als junger Absatz in Vertiefungen des Geländes, sowie sandiger Wiesenlehm (Schlick) unter einigen Torfmooren bei Kasseburg.

V. 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 Bedürfnisse des Landwirtes direkt entgegenzukommen, erstens durch die Veröffentlichung der Bohrkarte, zweitens durch Einfügung der aus den Einzelbohrungen gewonnenen Durchschnittsmächtigkeiten der einzelnen Schichten und Bodenarten mittelst 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 Maßstab 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, bezw. 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.

Tonboden, Lehm- und lehmiger Boden, Sand- und Grandboden und Humusboden sind im Bereiche des Blattes Schwarzenbek vertreten.

Der Tonboden.

Der Tonboden gehört dem Diluvium sowie dem Tertiär an und besitzt auf Blatt Schwarzenbek keine bemerkenswerte Verbreitung. Der Tonboden entsteht durch ähnliche Verwitterungsvorgänge aus dem Tonmergel, wie der Lehm Boden aus dem Geschiebemergel. Der Tonboden ist in diesem Gebiete meistens ein ertragreicher Boden. Sein hoher Wert wird dadurch bedingt, daß die Nährstoffe sich 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. Der in seinem Untergrunde auftretende Tonmergel hat z. T. auch Wichtigkeit als Meliorationsmittel für leichtere Sandböden, wozu er sich durch den hohen Gehalt an tonhaltigen Teilen, Kalk und anderen Pflanzennährstoffen besonders eignet.

Der Lehm- und lehmige Boden

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

LS 0-3	SL 5-15	L-TL 12-18
SL 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 gegen einander 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 mannichfaltige Verteilung der Verwitterungsprodukte bedingt.

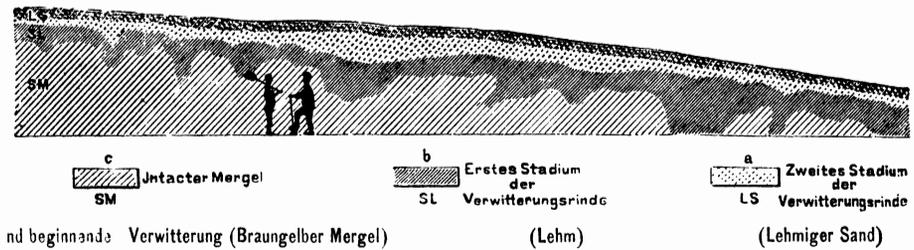
Der Verwitterungsprozeß, durch welchen der Geschiebemergel seine heutige Ackerkrume erhält, ist ein dreifacher und durch drei über einander liegende, chemisch und zum Teil auch physikalisch verschiedene Gebilde gekennzeichnet.

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 ist oft sehr weit in die Tiefe gedrunen 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 unzeretzten 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 z. B. enorm kalk-

haltig und enthält z. B. in der Langenrahe wenig südlich der Blattgrenze 39 bis 43 pCt. CaCO_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 Ausschlammung 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 Zerstörungsprozeß 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, Lehziger 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 unregelmäßig gemengten Gesteine wie dem Geschiebemergel nicht anders zu erwarten ist.

Auf verhältnismäßig ebenen Flächen, wie sie ja auf Blatt Schwarzenbek nicht gerade selten vorhanden sind, wird man als Ackerboden des normalen Geschiebemergels einen einheitlichen Lehmboden antreffen, der durch die Beackerung und verweste 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 mannigfaltiges Bild, das namentlich bei frisch gegfügtem Acker sehr deutlich wird. Auf den Kuppen auch ganz kleiner Bodenanschwellungen ist der schwerere, braune Lehmboden 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 allmählich 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 hierdurch 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 Schwarzenbek dem Oberen-, dem Tal-Diluvium und dem Alluvium an und trägt die geognostischen Zeichen *sg*, *os*, *oas* und *as* mit den agronomischen Einschreibungen S20, GS—S20 usw. Neben dem schwachlehmigen bis lehmigen Sande, der hier die Oberfläche bildet, treten vorwiegend reine Sandstellen auf. Agronomisch sind diese Flächen in ihren einzelnen Teilen ähnlich verschiedenartig wie die Verwitterungsböden des Geschiebemergels, jedoch stets 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. Diese Eigenschaft ist es auch, die den reinen Sandboden, der in so großen Flächen auf dem ganzen Blatte verbreitet ist, für den Ackerbau entwertet. Nur an den allerdings ziemlich umfangreichen Stellen, 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 besseren Boden; wo dies nicht der Fall ist, ist der Sandboden meistens von so großer Trockenheit, daß eine rationelle Ackerkultur kaum 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 Silikatgesteinen, 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 kohlensaurem Kalk zunimmt, so daß 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 oder unterlagernde Tone in nicht zu großer Tiefe angetroffen werden, so zum Beispiel in vielen Teilen des Sachsenwaldes, verhindert dieser die völlige Austrocknung des Sandes und hält die Grundfeuchtigkeit fest; außerdem können die Pflanzenwurzeln den Geschiebemergel 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 sehr guten Boden für Laubwald ab.

Der Humusboden

mit dem agronomischen Profil H 20, $\frac{H}{K}^{6-15}$, ist als Torf in den zahllosen, mehr oder minder großen Senken der Oberfläche, in den ganz oder teilweise vertorften Seen 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 Durchgesiebtem 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 Schlämmlung 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 feinerriebenen 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 benötigen.

Verzeichnis und Reihenfolge der Analysen.

Laufende Nummer	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 Diiuvialtones	2 km westsüdwestlich von Tramm	"	37
C. Bodenprofile des Lehmbodens.				
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.	Lehmiger 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 Altmölln, 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 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 0,05mm	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. (Tiefer 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 (Tiefer 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 (Tiefer 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 cm	des Tiefen Unter- grundes 15 18 cm	des Tiefen Unter- grundes 30 cm
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
Hygroskopisches 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 cm 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 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	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)		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 ⁰ 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 cm 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 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	
0		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	d a h	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 2mm) 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	1,38

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 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	
etwa 15	eu δ	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 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	
—	e u s	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 ⁰ Cels.	9,68
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	7,88
Summa	99,48

6. Untereocänton.

Ziegleigrube Schwarzenbeck (Blatt Hamwarde).

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	Staub 0,05—0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
—	eu δ	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	37,59

b) Gesamtanalyse des Feinbodens.

Bestandteile	In Prozenten
1. Aufschließung	
a) mit Natrium-Kaliumcarbonat :	
Kieselsäure	55,60
Tonerde	15,61
Eisenoxyd	6,30
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 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	0,05—0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
	eu &	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
*) Entsprache wasserhaltigem Ton	30,99

b) Gesamtanalyse des Feinbodens.

Bestandteile	In Prozenten
1. Aufschließung	
mit Natrium-Kalium-Carbonat:	
Kieselsäure	56,68
Tonerde	13,77
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)	0,13
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 dcm	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	
—	e u s	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
*) Entsprache 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 ⁰ C.	5,93
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	7,07
Summa	101,68

9. Untereocänton.

Tiefer Drainingraben 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	e u d	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	63,03
Tonerde	13,85
Eisenoxyd	5,90
Kalkerde	1,07
Magnesia	1,65
b) mit Flußsäure:	
Kali	2,57
Natron	0,90
2. Einzelbestimmungen.	
Schwefelsäure	0,71
Phosphorsäure (nach Finkener)	0,11
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	Spuren
Humus (nach Knop)	Spuren
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,01
Hygroskopisches Wasser bei 105 ^o Cels.	6,13
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff)	4,46
Summa	100,39

10. Miocäner (schokoladenfarbiger) Ton.

Elbsteilufer bei Besenhorst (Blatt Hamwarde).

R. WACHE.

I. Mechanische und physikalische 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	
20	bm 9	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 Kohlensäurem 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 ⁰ 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 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	
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	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 2mm)	In Prozenten
Mittel aus zwei Bestimmungen bei 130 dcm 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	0,05—0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
ca. 50 unter der Oberfläche	dh	Sehr gestörte Bank von Ton und Tonmergel im Diluvialsand (grüngelb 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	3,0					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 2mm)	In Prozenten
Mittel aus zwei Bestimmungen bei 50 dcm Tiefe . .	0,3
„ „ „ „ „ 120 „ „ . .	7,1
„ „ „ „ „ 120 „ „ . .	2,7
„ „ „ „ „ — „ „ . .	0,9

b) Humusbestimmung
nach Knop.

Humusbestimmung im Feinboden	In Prozenten
Humus bei ca. 120 dcm 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 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	
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. AufschlieÙung	
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	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	
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 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	
—	dh (unter 45cm em)	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 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	
50	<i>o a h</i>	Tonmergel (Beckenton)	KST	0,0	6,4					93,6		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
*) Entsprechung 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	3,36
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)	64,13
Summa	100,00
*) Entsprache kohlenurem Kalk	22,5

17. Tonboden des (verwitterten) Obermiocänen Glimmertones.

Tongrube südlich von Groß-Pampau (Blatt Siebeneichen).

R. LOEBE.

I. Mechanische 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	
23	b o f	Verwitterter Obermiocäner Glimmertone	—	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 Entnahme (Mächtigkeit) dcm	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	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 2mm)
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 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	
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.	M	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	2,63
Eisenoxyd	2,29
Kalkerde	0,32
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 dcm Tiefe .	15,8
„ „ „ „ „ 25 „ „ .	20,5

20. Lehmgiger Boden des Geschiebemergels.

Ziegelei Groß-Weeden (Blatt Crummesse).

R. WACHE.

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	
0	δ m	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—4		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)		0,8	19,2					80,0		100,0
				0,8	2,0	4,0	5,2	7,2	24,4	25,6		
60	Desgl.		1,6	17,2					81,2		100,0	
			0,8	1,6	5,6	5,2	4,0	16,0	65,2			
100	Desgl.		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
Glühverlust ausschl. 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 2mm)	In Prozenten
Mittel aus zwei Bestimmungen bei 12 cm 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 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	
0—1	ø 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 dem Tiefe	Tieferer Untergrund 25 dem 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
*) Entspräche kohlensaurem Kalk	—	21,2

22. Lehmboden des Geschiebemergels.

Mergelgrube 1 km nordwestlich von Panten (Blatt Nusse).

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		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)		1,6	38,4					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 K n o p.

100 g Feinboden (unter 2^{mm}) 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
Glühverlust aussch. 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
*) Entsprache kohlsaurem 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 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	
—	∂m	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		Desgl. (Tieferer Untergrund)	M	0,4	6,0					93,6		100,0
					0,0	0,2	0,6	2,0	3,2	21,2	72,4	
60	Desgl. (Tiefer 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. (Tiefer Untergrund)	TM	5,2	24,0					70,8		100,0	
				1,2	2,0	7,2	8,8	4,8	14,0	56,8		
80	Desgl. (Tiefer 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 cem Stickstoff auf.

II. Chemische Analyse.

a) Nährstoffbestimmung.

Bestandteile	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten			
	Ackerkrume 0—1 dem	Untergrund 3—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	7,83	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° Cels.	2,67	3,47	3,03	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	1,93	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 Poggensee (Blatt Nusse).

R. LOEBE.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

a) 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	
—	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 2mm) 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	1,13	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
Glühverlust ausschl. 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 dcm	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 2mm) 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 luftrockenen 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 ⁰ 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
*) Entsprechung kohlensaurem Kalk	19,6

26. Lehmirger Boden des Geschiebemergels.

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

F. V. HAGEN.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

a) 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	
0		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		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 2mm) 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. Lehmiger Boden des Geschiebemergels.

Mergelgrube nördlich von Collow (Blatt Hamwarde).

R. WACHE.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

a) Körnung.

Tiefe der Entnahme cm	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 ^o 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 dcm 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 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	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	1,89
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 ⁰ 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
*) Entsprechung kohlenurem Kalk	14,45

50. Geschiebemergel.

Mergelgrube im Dorfe Hornbeck (Blatt Siebeneichen).

R. LOEBE.

I. Mechanische und physikalische 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	
30	ø m	Geschiebemergel (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 ^o 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 Entnahme dcm	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	Geschiebemergel	—	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 ⁰ 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
*) Entspräche kohlenurem Kalk	15,30

31. Geschiebemergel.

Schwarzenbeck, beim Maurer Prösch (Blatt Schwarzenbeck).

F. v. HAGEN.

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	
50	ø m	Geschiebemergel	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 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	
50	dm	Geschiebe- mergel (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 2mm)	In Prozenten
Mittel aus zwei Bestimmungen bei 50 cm Tiefe	15,7
„ „ „ „ „ 70 „ „	16,0

33. Geschiebemergel.

Ziegeleigrube Schwarzenbeck (Blatt Hamwarde).

R. WACHE.

I. Mechanische und physikalische 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	
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 aussch. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	3,56
Summa	99,63
*) Entspräche kohlensaurem Kalk	18,2

34. Geschiebemergel.

Ziegeleigrube Schwarzenbeck (Blatt Hamwarde).

R. WACHE.

I. Mechanische Untersuchung.**Körnung.**

Tiefe der Ent- nahme 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			
20	ø m	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 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	
10	dm	Geschiebemergel	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 2mm)
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 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 0,05mm	Feinstes unter 0,01mm	
10	ø m	Geschiebemergel	M	18,3	38,0					43,6		99,9
				2,0	5,6	14,8	11,2	4,4	10,8	32,8		
50	ø m	Desgl.	M	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 dem 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 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	
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	Tieferer 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	0,67	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 ⁰ C.	2,98	3,70	2,57
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. 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 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	
					—	s a s	Sand (Ackerkrume)	—	5,6	76,0		
			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 2mm) nehmen **11,2** ccm Stickstoff auf.

II. Chemische Analyse.

Nährstoffbestimmung.

Bestandteile	Acker- krume	Tieferer Unter- grund 18-20 dem
	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten	
1. Auszug mit konzentrierter kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.		
Tonerde	3,05	0,53
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 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			
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	83,4					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 K n o p).

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	0,03	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 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	
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	1,36
Summa	98,54

41. Talsand.

Geesthacht (Blatt Hamwarde).

SÜSSENGUTH.

I. Mechanische und physikalische 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	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 Wiesenalk.

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	Acker- krume	Unter- grund 5 dcm Tiefe	Tieferer Unter- grund 6 dcm Tiefe	Tiefer Unter- grund 10 dcm Tiefe
	Auf lufttrockenen 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 ^o Cels.	} 32,04	} 80,20	2,00	2,60
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff			5,34	2,28
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Unbe- stimmtes)	60,39	6,37	2,12	3,90
Summa	100,00	100,00	100,00	100,00
*) Entspräche kohlenurem 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 dcm 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	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	—	Torf	H									
23	—	Lebertorf										
25	δαη	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	δαη	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 dcm Tiefe	in 28 dcm Tiefe
Tonerde*)	8,84	9,97
Eisenoxyd	3,38	3,38
Summa	12,12	13,35
*) Entsprache wasserhaltigem Ton	22,36	25,22

b) Kalkbestimmung
nach Scheibler.

Mittel aus zwei Bestimmungen	In Prozenten des Feinbodens		
	in 23 dcm Tiefe	in 25 dcm Tiefe	in 28 dcm 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 dcm Tiefe	in 25 dcm Tiefe
Stickstoff im Feinboden (unter 2mm) . .	0,50	0,21

d) Aschebestimmung.

Aschegehalt des Feinbodens (unter 2mm)	In Prozenten	
	in 20 dcm Tiefe	in 25 dcm Tiefe
Asche	5,41	41,83

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 Ellerswald
(Blatt Siebeneichen).

H. PFEIFFER.

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	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	

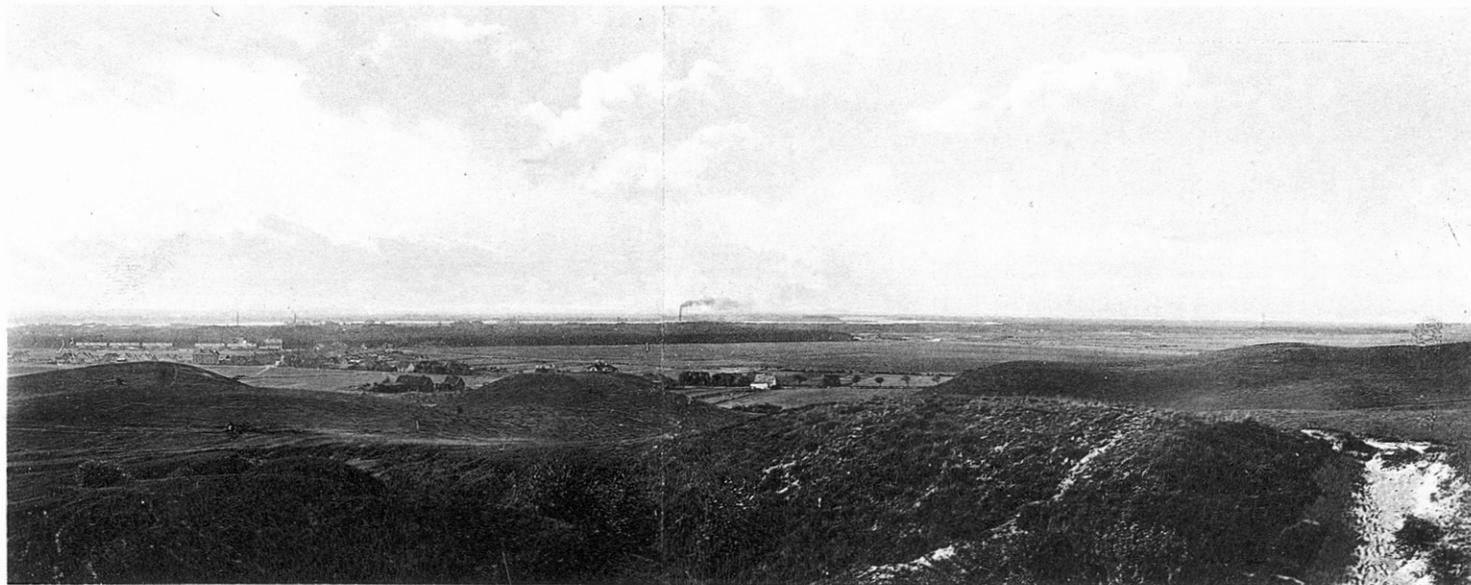
II. Chemische Analyse.

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 ^o 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 kohlenurem Kalk	26,62

Inhalts-Verzeichnis.

	Seite
Allgemeine Übersicht über die geologischen Verhältnisse des Gebietes zwischen Lübeck und Geesthacht	I
I. Orohydrographischer Überblick	3
II. Die allgemeinen geologischen Verhältnisse.	4
Das Tertiär	7
Das Diluvium	9
Das Untere Diluvium	10
Das Alluvium	22
III. Bodenbeschaffenheit	26
Der Tonboden	26
Der Lehm- und lehmige Boden	25
Der Sand- und Grandboden	30
Der Humusboden	32
IV. Chemische und mechanische Bodenuntersuchungen mit be- sonderer Seitenzählung.	
Allgemeines.	
Verzeichnis der Analysen.	
Bodenanalysen.	



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

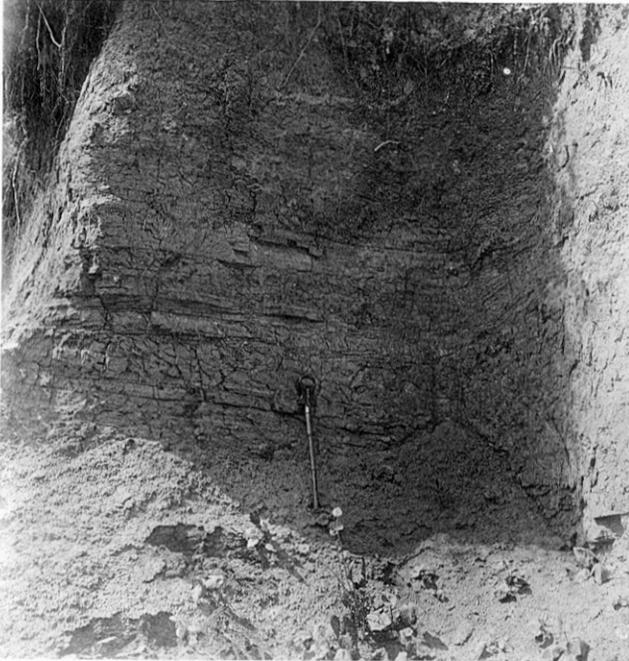


Endmoräne (südliche Außenmoräne) bei Geesthacht
von SW gesehen.



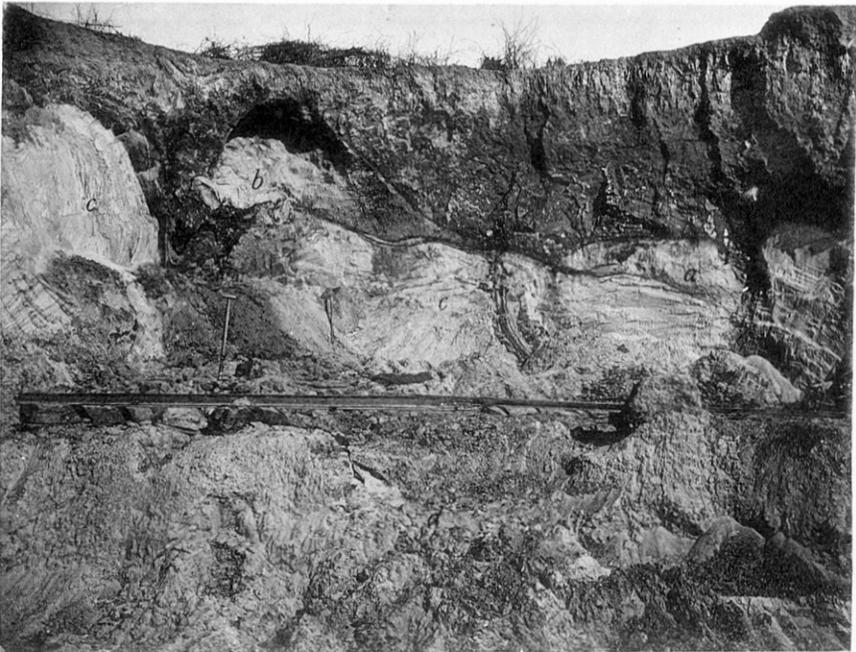
Endmoräne (südliche Außenmoräne) bei Geesthacht
von Norden (bei Collow) aus gesehen.

Mergelgrube Fahrendorf (SW Hamwarde).



Geschichteter bzw. dünn gebankter oberer Geschiebemergel.

Ziegeleigrube Schwarzenbek (Sept. 1906).



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

- a) frische Vorschüttungssande, 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.

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