

1913. 5905

Erläuterungen
zur
Geologischen Karte
von
Preußen
und
benachbarten Bundesstaaten.

Herausgegeben
von der
Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt.

Lieferung 180.

Blatt Wittmund.

Gradabteilung 22, No. 27.

Geologisch und agronomisch bearbeitet und
erläutert durch
F. Schucht.

Mit einer Übersichtskarte und einer Tafel.

[2 Taf.]

BERLIN.

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

1912.

Königliche Universitäts - Bibliothek zu Göttingen.

Geschenk

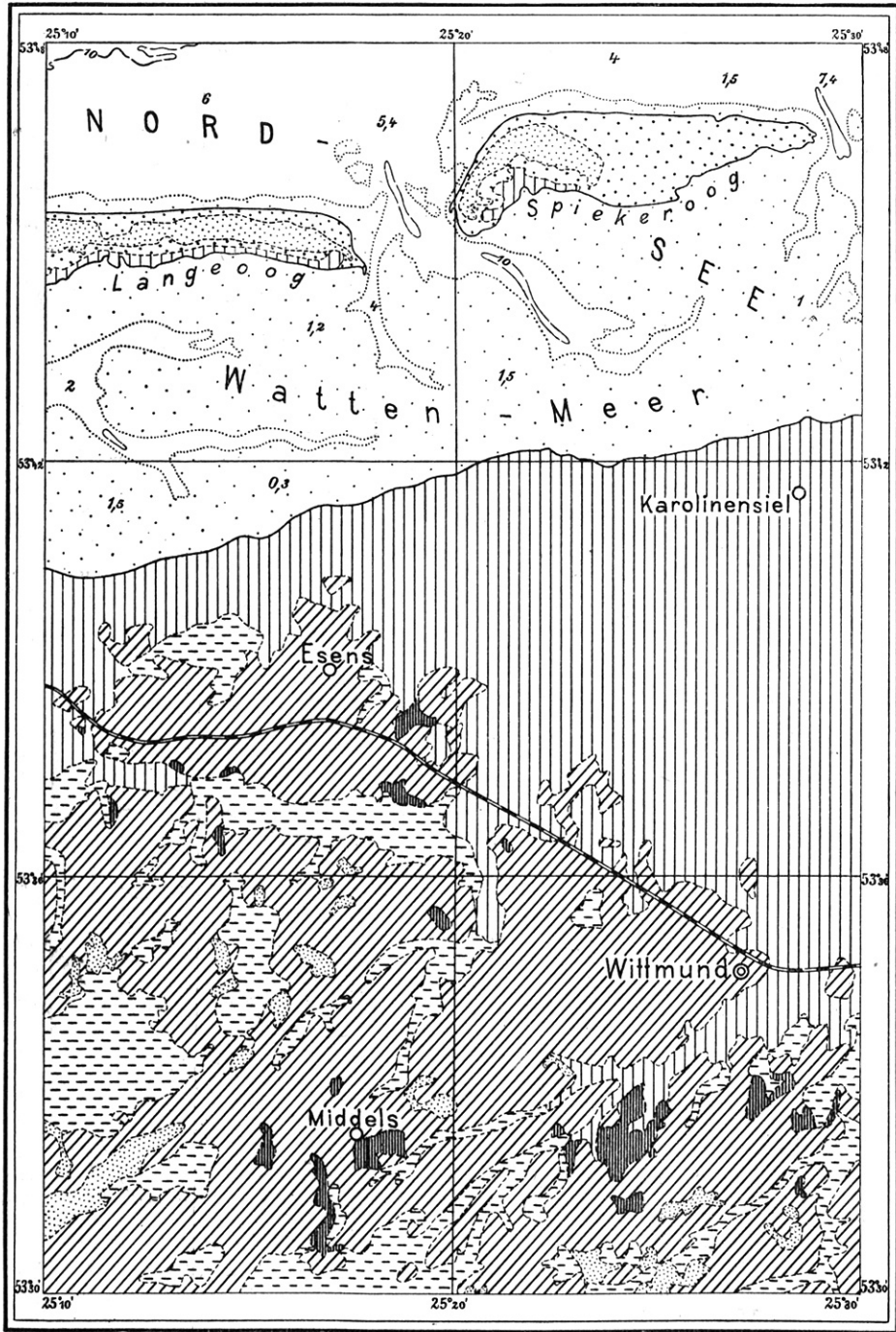
des Kgl. Ministeriums der geistlichen,
Unterrichts- und Med.-Angelegenheiten
zu Berlin.









19. **13**

SUB Göttingen **7**
209 628 111



Übersichtskarte zu Lieferung 180.



- | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Fluviatiles
(ältestes)
Diluvium | Glaziales
Diluvium
(Geest) | Flugsand | Moorige
Bildungen | Schlick | Meeres-
sand | Watt; mit
Höhen-
zahlen | Nordsee;
mit
Tiefen-
zahlen |

Blatt Wittmund.

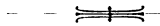
Gradabteilung **22**, No. **27**.

Geologisch und agronomisch bearbeitet

durch

F. Schucht.

Mit einer Übersichtskarte und einer Tafel.



Bekanntmachung.

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

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

Mechanische Vergrößerungen der Bohrkarte zwecks ihrer leichteren Lesbarkeit werden gegen sehr mäßige Gebühren abgegeben, und zwar

- a) handschriftliche Eintragung der Bohrergergebnisse in eine vom Antragsteller gelieferte, mit ausreichender Orientierung versehene Guts- oder Gemeindekarte beliebigen Maßstabes:
- | | | |
|-----------------------|----------------------|-------------|
| bei Gütern usw. . . . | unter 100 ha Größe | für 1 Mark, |
| „ „ „ | von 100 bis 1000 „ „ | 5 „ |
| „ „ „ . . . | über 1000 „ „ | 10 „ |
- b) photographische Vergrößerungen der Bohrkarte auf 1 : 12500 mit Höhenlinien und unmittelbar eingeschriebenen Bohrergergebnissen:
- | | | |
|------------------|----------------------|-------------|
| bei Gütern . . . | unter 100 ha Größe | für 5 Mark, |
| „ „ | von 100 bis 1000 „ „ | 10 „ |
| „ „ . . . | über 1000 „ „ | 20 „ . |

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

I. Oberflächenformen und geologischer Bau des weiteren Gebietes.

Die vorliegende Kartenlieferung umfaßt die Blätter Langeoog, Spiekeroog, Esens, Karolinensiel, Middels und Wittmund; sie bringt also ein größeres Gebiet aus dem nordöstlichen Ostfriesland zur Darstellung. Der festländische Teil dieser Lieferung erhält sein Gepräge durch die auch für das weitere Küstengebiet der Nordsee charakteristischen Bodengebilde von Geest, Moor und Marsch; die beiden Gestadeinseln zählen zur Reihe der ostfriesischen Inseln.

Die Geest gehört dem Diluvium an, jener Formation, die ihre Entstehung dem großen Inlandgletscher verdankt, der zur Eiszeit das ganze norddeutsche Flachland von Skandinavien aus bedeckte. Dieser diluviale Geestboden bildet das Fundament der jüngeren, nacheiszeitlichen Bildungen: des Alluviums; zu diesem gehören die Anschwemmungen des Meeres und der Flüsse, also unsere Marschen und Watten, ferner die Moore, die aus Anhäufungen abgestorbener Pflanzen bestehen, und endlich die Flugsande, die der Wind bald zu flachen Decken, bald zu hohen Dünen aufwehte.

Die Oberflächengestaltung Ostfrieslands zeigt im allgemeinen einfache Geländeformen. Betrachten wir eine gute topographische Karte, so erkennen wir, daß sich der Hauptgeestrücken Ostfrieslands von der oldenburgischen Geest aus von SO. nach NW. zu erstreckt, und daß dieser Geestrücken wiederum von zahlreichen Tälern durchschnitten ist, die von der Wasserscheide aus nach NO. und SW. verlaufen und dadurch eine Parallelrückenlandschaft erzeugen. Sowohl auf der Mitte dieses Rückens, wie auch in seinen randlichen Gebieten treten zum Teil sehr ausgedehnte Moore auf. Die Geest und ihre Randmoore werden,

außer nach Süden zu, von den Niederungen der fruchtbaren Marschen umsäumt, die namentlich in den Mündungsgebieten der Weser und Ems große Ausdehnung gewinnen.

Die Begrenzung der Marschen ist eine künstliche; starke Deiche, die bis über 5 m Höhe erreichen, bilden den Schutzwall gegen die Überschwemmungen des Meeres und der Ströme. Außendeichs finden sich hier und da noch bald schmale, bald breitere Streifen jungangeschwemmten Marschlandes, sogenannte Außengroden; stellenweise reicht aber auch das Wattenmeer unmittelbar bis an die Außenberme der Deiche heran. Das Wattenmeer, das die Küste Ostfrieslands umgibt, hat nur geringe Tiefe; denn bei Ebbe, die einen um etwa 3 m tieferen Wasserstand herbeiführt, tritt hier der Boden der See, das „amphibische“ Watt, in weiter Fläche zutage. Das Watt greift auch weit in die Mündungsgebiete der Flüsse hinein.

Nach der Nordsee zu wird das Watt durch die Reihe der ostfriesischen Inseln begrenzt. Nördlich dieser Inselreihe dacht sich der Meeresboden dann allmählich zum eigentlichen Nordseebecken ab.

Dem Watten sind nach der See zu zahlreiche langgestreckte Sandbänke, sogenannte Platen, vorgelagert; auch die ostfriesischen Inseln selbst sind nichts anderes als große Sandplaten, die erst dadurch, daß die Flugsande sich auf ihnen zu vielkuppigen Dünen auftürmten, zu eigentlichen Inseln emporwuchsen.

Während die Insel Borkum durch die beiden Mündungsarme der Ems, die Oster- und Westerems, vom Festlande und den Nachbarinseln getrennt wird, sind die übrigen ostfriesischen Gestadeinseln von einander durch einen schmalen Meeresarm getrennt, den man als „Balje“ oder „Ee“ bezeichnet, und der mit dem Flußnetze der Watten, deren Wasserläufe man „Priele“ nennt, in Verbindung steht. Durch diese Seetore dringt der Flutstrom in das Wattenmeer ein, fließt auch der Ebbestrom wieder ab.

Die diluvialen Höhenböden Ostfrieslands erreichen in ihren mittleren Teilen Höhen von 5—10 m über N.-N.; an wenigen Stellen, und zwar in Dünengebieten, finden wir Höhen von 12 bis 14 m. In ihren randlichen Gebieten flacht sich die Geest

immer mehr ab und wird hier von den Randmoor- und Marschalluvionen begrenzt, deren Höhenlage selten über 1,5 m hinausreicht, zuweilen sogar etwas unter N.-N. hinabsinkt.

Der SO.—NW. gerichtete Hauptgeestrücken Ostfrieslands trägt — wie bereits erwähnt — in seiner Mitte eine Reihe großer Hochmoore. Von diesem Gebiete laufen die zahlreichen Täler aus, die die Geest durchschneiden; sie bilden zum Teil moorige Niederungen mit nur unbedeutenden Wasserläufen, zum Teil auch Trockentäler.

Die hier nur kurz skizzierte Oberflächengestaltung der ostfriesischen Geest steht in innigster Beziehung zu ihrem geologischen Aufbau.

Die älteste Formation, die uns aus Ostfriesland bisher bekannt geworden ist, ist das Tertiär; man hat es jedoch nur bei tieferen Bohrungen erreicht, zum Beispiel bei Aurich, wo man bei 90 m Tiefe Braunkohle und Quarzsande erbohrte, die tertiären Alters (?Miocän) sind. Über dem Tertiär lagert das Diluvium, das wir in zwei Abteilungen gliedern: in ein älteres, fluviatiles, und ein jüngeres, glaziales. Man kann den Nachweis führen, daß diese diluvialen Bildungen aus Ablagerungen zweier Eiszeiten bestehen. Bei der Darstellung des Diluviums auf der Karte wurde der jetzt vorherrschenden Ansicht Rechnung getragen, daß die letzte Vereisung die Weser nicht überschritten hat, daß das ostfriesische glaziale Diluvium also der vorletzten oder Saale-Eiszeit (Hauptvereisung) angehört. Die älteren, fluviatilen Bildungen fallen dagegen in die älteste Diluvialzeit, und zwar im wesentlichen wohl in die drittletzte oder Elster-Eiszeit.

Das fluviatile Diluvium besteht aus schwarzen fossilfreien Tonmergeln und Mergelsanden, sowie aus Kiesen und Sanden, die insgesamt oft über 70 m mächtig werden können und sehr wahrscheinlich durch von S. bzw. SO. kommende Flüsse abgelagert sind. Daß sie diluvialen Alters sind, das beweisen u. a. die, wenn auch meist nur ganz vereinzelt auftretenden Feldspate in den Kiesen und Sanden, sowie die nordischen Kiese und Gerölle, die in ihnen bei etwa 40—50 m Tiefe bei verschiedenen Bohrungen auftreten, ferner die

Tatsache, daß sich diese Bildungen, namentlich die schwarzen Tonmergel, als durchgehender Horizont nach dem Elbgebiete hin verfolgen lassen, wo in ihrem Liegenden die Grundmoräne der ältesten Vereisung nachgewiesen ist.¹⁾

Ob das nordische Material, das wir in diesem älteren — fluviatilen — Diluvium Ostfrieslands nachweisen können, aus einer an Ort und Stelle zerstörten und ausgewaschenen Grundmoräne stammt, oder durch die Abschmelzwässer des Eises aus weiter Entfernung, etwa aus östlicher Richtung, nach hier verfrachtet ist, läßt sich auf Grund der bisher vorliegenden Bohraufschlüsse nicht entscheiden. Wir finden in dem Vorkommen dieses nordischen Materials nur den Beweis, daß bereits eine Vereisung vorhanden war, als die fluviatilen Sedimente zum Absatz gelangten. Wenn wir aber den Aufbau des ostfriesischen Diluviums mit dem im Osten der Weser in Vergleich stellen, so haben wir Grund zu der Annahme, daß die Hauptphase der Interglazialzeit nach Ablagerung der schwarzen Tone und ihrer sandigen Altersäquivalente beginnt. Die Tone bildeten von der Unterelbe bis zu den Niederlanden einen in ihrer geographischen Anordnung unseren Nordseemarschen vergleichbaren Saum des Küstengebietes, der nur in den Mündungsgebieten der Weser und Ems durchbrochen und von sandigen Bildungen ersetzt wurde. Die schwarzen Tone und ihre sandigen Äquivalente sind gegen Ende der drittletzten Eiszeit in einem Seebecken zum Absatz gelangt, das von den Strömungen der Nordsee nicht beeinflußt wurde; erst nach ihrer Ablagerung drangen die Fluten der Nordsee — namentlich im Gebiete der Unterelbe — weiter nach S. vor, wie dort das Vorkommen der marinen Interglaziale beweist.

Als nun die Hauptvereisung von NO. her ihre Gletscher über Ostfriesland ausbreitete, fanden diese hier ein im großen und ganzen ebenes Gelände vor, das aus den schwarzen Tonen und den mit ihnen oft wechsellagernden fluviatilen Kiesen

¹⁾ F. SCHUCHT, Der Lauenburger Ton als leitender Horizont für die Gliederung und Altersbestimmung des nordwestdeutschen Diluviums. Jahrb. d. Kgl. Geol. Landes-Anst. f. 1908. XXIX. II. 1.

und Sanden bestand. Auf dieser fast ebenen Niederung lagerte dann das abschmelzende Inlandeis seine Moränen in Form von Geschiebemergel, Kiesen und Sanden ab, deren Mächtigkeit selten mehr als 15 m erreichte.

Daß wir im ostfriesischen Diluvium so geringe Höhendifferenzen und eine einfache Oberflächengestaltung vorfinden, hat seinen Grund in erster Linie in der fast ebenen Lagerung des ältesten — fluviatilen — Diluviums, sowie in dem Umstande, daß die Ablagerungen des Eises in den peripheren Gebieten an und für sich weniger mächtig zu sein und einfachere Relief-formen hervorzubringen pflegen. Die bei den Abschmelzprozessen erfolgende Erosion konnte mithin auch keine großen Höhendifferenzen mit sich bringen.

Wie aus den Untersuchungen im Ems- und Wesergebiete hervorgeht, müssen wir annehmen, daß die Täler der Unterweser und Unterems bereits vorhanden waren, als das Inlandeis diese Gegend erreichte, und daß die späteren glazialen Ablagerungen dieses Relief nur dadurch wesentlich veränderten, daß sie in den mittleren Teilen Ostfrieslands größere Mächtigkeiten annahmen als in den randlichen Gebieten. Die von der Wasserscheide ausgehenden Täler und Rinnen mit ihren vielen Verzweigungen wurden vorwiegend von glazialen Strömen und Abschmelzwässern gebildet. Zur Talsandbildung kam es bei der Ausgestaltung dieser Täler in Ostfriesland nur im Ems- und Leda-Hunte-Gebiete.

Eine auffallende Erscheinung ist es nun, daß die Täler, die in der Abschmelzperiode des Inlandeises gebildet sind, von der Wasserscheide des ostfriesischen Hauptgeestrückens nicht nur nach SW., sondern auch nach NO. verlaufen. Wäre das Inlandeis gleichmäßig vom Rande aus zurückgeschmolzen, so hätten die Gletscherströme Täler bilden müssen, die das ganze Geestgebiet durchschnitten, mit anderen Worten: es hätte sich keine Wasserscheide auf dem Hauptgeestrücken ausbilden können. Man muß daher annehmen, daß in der Abschmelzperiode die Täler der Unterweser und -Ems zuerst eisfrei wurden und daß ein totes Eis zurückblieb, das dann sein Gletscherwasser gleichzeitig nach den Tälern der Weser und Ems entsandte. —

Die deutsche Nordseeküste hat sich nach dem Rückzuge des Inlandeises um mehr als 20 m gesenkt. Den Beweis für diese Annahme bringt die Tatsache, daß sich das Diluvium bis zu dieser Tiefe in flacher Abdachung unter den Alluvionen der Nordsee fortsetzt, und daß wir auf diesen gesunkenen Geestgebieten Heidevegetation, Wälder und Moore nachweisen können. Die altalluviale Küste hat sich nordwärts noch über die Kette der Gestadeinseln hinaus erstreckt. Ob und inwieweit diese allgemeine, in die Litorinazeit fallende Senkung durch Zeiten des Stillstandes oder gar vorübergehender Hebungen unterbrochen war, ist eine Frage, die sich heute noch nicht entscheiden läßt. Nur soviel steht fest, daß mindestens seit Beginn unserer Zeitrechnung eine meßbare säkulare Küstensenkung nicht mehr stattgefunden hat.¹⁾

¹⁾ F. SCHUCHT, Die säkulare Senkung der deutschen Nordseeküste. Ber. der Männer v. Morgenstern 1910. Geestemünde.

II. Die geologischen Verhältnisse des Blattes.

Auf dem Blatte Wittmund, zwischen $25^{\circ}20'$ und $25^{\circ}30'$ östlicher Länge und $53^{\circ}30'$ und $53^{\circ}36'$ nördlicher Breite gelegen, sind die für das Küstengebiet typischen Bodenbildungen von Geest, Moor und Marsch vertreten. Den Hauptanteil an dem geologischen Aufbau nimmt die Geest ein. Sie wird durch eine Reihe von Tälern mannigfach gegliedert; namentlich sind es die Talniederungen des Warnsather Tiefs, des Leerhafer und Rispeler Tiefs und des Upschloot-Tiefs mit ihren vielfachen Verzweigungen, die der Oberflächengestaltung des Blattes ihr Gepräge geben und die Geest in verschiedene SW.—NO. verlaufende Höhenrücken gliedern, die wir als Esenser, Wittmunder, Leerhafer und Jeverschen Rücken bezeichnen können.

Sämtliche Geestrücken, besonders der Leerhafer, lösen sich nach NO. zu in mehrere kleinere Rücken auf, welche aus den Moor- und Schlickalluvien inselartig hervorragen, z. B. die Höhen von Nenndorf, Dohusen, Horst, Asel usw.

Die Geest erhebt sich im Bereiche des Blattes im allgemeinen zu Höhen von 4—6 m über N.-N., nur am südlichen Blattrande steigt sie mehrfach bis zu 10 m, im Knyphauser Walde bis zu ihrer höchsten Erhebung von 10,4 m an. Die Marschen und Flachmoore der Geesttäler liegen durchschnittlich 1,0—1,6 m über N.N.; die niedrigste Höhenlage auf dem Blatte zeigt die Niederung des Wittmunder Tiefs westlich von Nenndorf mit $-0,4$ m. Der größte Höhenunterschied des Blattes beträgt demnach 10,8 m.

An dem geologischen Aufbau des Blattes Wittmund nehmen nur Diluvium und Alluvium teil. Tertiäre Schichten sind in Ostfriesland bisher nur auf dem Blatte Aurich bei 90 m Tiefe festgestellt worden, wie im vorigen Abschnitte bereits erwähnt wurde, und man kann wohl annehmen, daß diese Formation

auch auf dem Blatte Wittmund in ungefähr gleicher Tiefe und Ausbildungsweise auftritt.

Das Diluvium.

Nach den Ergebnissen zahlreicher in Ostfriesland niedergebrachter Bohrungen und nach vergleichenden Untersuchungen des Diluviums im weiteren Küstengebiete gelangen wir zu folgender Gliederung der diluvialen Schichtenfolge:

I. Glaziales Diluvium = Ablagerungen der vorletzten (Saale-) Eiszeit.

II. Fluviatiles Diluvium = Ablagerungen des ältesten Diluviums, vorwiegend der drittletzten (Elster-) Eiszeit. Ablagerungen meist einheimischen Materials.

Das glaziale Diluvium gliedert sich wieder in:

1. Decksand, Geschiebedecksand (**ds**)
2. Geschiebelehm (**dm**)
3. Vorschüttungssande (**ds**).

Das fluviatile Diluvium besteht aus:

4. Tonmergel und Mergelsand (**dm**, **dm s**)
5. Sand und Kies (**ds**, **dg**).

Das glaziale Diluvium ist in seiner Mächtigkeit sehr schwankend; diese nimmt in der Regel von den Höhen der Geest nach den Niederungen zu ab, eine Erscheinung, die mit den Abschmelzprozessen des Inlandeises zusammenhängt. Diese Abschmelzvorgänge müssen sehr intensiv gewesen sein, denn an vielen Stellen ist die Decke glazialen Diluviums vollständig abgetragen, so daß das fluviatile Diluvium, namentlich der sog. schwarze Ton, unmittelbar an die Oberfläche tritt.

Aus dem Bereiche des Blattes Wittmund liegt ein tieferer Bohraufschluß nur von der Molkerei Frisia vor, wo bei 30 m Tiefe weiße Sande und kiesige Sande des fluviatilen Diluviums angetroffen wurden. Die in Kies- und Lehmgruben beobachteten Lagerungsverhältnisse, sowie die durch zahlreiche Handbohrungen festgestellte Schichtenfolge und Beschaffenheit der Schichten ist folgende:

Der Decksand (**ds**) ist das verbreitetste Gebilde des glazialen Diluviums; es bildet dessen oberste Schicht und ist als fluvio-

glaziale Ablagerung des abschmelzenden Inlandeises zu betrachten. Er ist ein mittelkörniger Sand und in seinen Oberkrumen in der Regel 1—3 dcm tief humifiziert. An verschiedenen Stellen des Blattes, namentlich im westlichen Wittmunder Walde, ist die Humifikation eine besonders starke, so daß sie auf der Karte durch braune Strichelung besonders gekennzeichnet wurde.

In der Regel ist der Decksand frei oder doch arm an größerem Gesteinsmaterial; an vielen Stellen treten jedoch auch Geschiebedecksande auf; letztere sind auf der Karte mit der Signatur der Steinbestreuung gekennzeichnet. Die Entstehungsweise dieser Geschiebedecksande kann eine sehr verschiedene sein und läßt sich bei der geologischen Aufnahme nicht immer mit Sicherheit feststellen; man wird sie bald als fluvioglazial oder als Innenmoräne, bald als umgelagerte oder ausgewaschene Grundmoräne aufzufassen haben. Die Bezeichnungen „Decksand“ und „Geschiebedecksand“ umfassen demnach bei der Darstellung auf der Karte genetisch verschiedene Bildungen.

Die Mächtigkeit der Decksande schwankt zwischen 1—8 dcm. Auf der Karte sind jedoch alle oberflächlichen Sande bis zum Geschiebelehm oder Ton bezw. bis zu 2 m Tiefe hinzugerechnet worden, da eine Trennung der verschiedenen Bildungen bei Handbohrungen nicht möglich ist.

An einer Reihe von Profilen zeigt sich, daß die Sande in ihren Oberkrumen völlig steinfrei sind und erst nach der Tiefe zu einen mehr oder weniger großen Geschiebegehalt aufweisen.

Die großen Blöcke sind meist nordischer Herkunft. In besonders großer Menge finden sich Geschiebe auf dem Geestrücken im SW. von Ardorf, bei Kirmeer, SW. von Rispel, N. und W. von Kloster, SW. von Hattersum, zwischen Upstede und Lepens usw. Geschrammte und geschliffene Geschiebe finden sich u. a. nordwestlich von Ardorf. Im Knyphauser Walde, sowie bei Burhave erreichen einzelne Blöcke Dimensionen von 1:1:2 m.

Auf dem Geestrücken findet sich eine große Anzahl meist runder Vertiefungen (Sölle), welche mit Mooralluvien ausgefüllt sind; sie sind durch Erosion der Gletscherwässer entstanden.

Der Geschiebelehm (dm), die Grundmoräne des Inland-eises, ist auf Blatt Wittmund in großer Verbreitung vertreten. Seine Mächtigkeit schwankt zwischen wenigen dm und $2\frac{1}{2}$ m, beträgt jedoch im allgemeinen meist $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ m. Der Geschiebelehm ist sehr sandig (**SL—LS**), seine Farbe meist gelb- bis rötlichbraun, zuweilen auch grünlichgrau; er geht an keiner Stelle in Geschiebemergel über. Die Geschiebeführung der Grundmoräne ist eine geringe.

Dort, wo das glaziale Diluvium unmittelbar auf den fluviatilen Tonen (sh) lagert, sind letztere vielfach 1—2 m tief umgelagert und mit nordischem Material durchsetzt, so daß hier zuweilen Lokalmoränen auftreten. Auf der Karte sind diese Bildungen nur dann als Grundmoräne wiedergegeben, wenn sie deren Charakter in typischer Weise zeigten; in anderen Fällen mußte ihre Trennung von den liegenden Tonen unterbleiben.

Der Geschiebelehm unseres Gebietes zeigt die Erscheinung, daß er in seiner Mächtigkeit schon auf kurze Entfernung hin sehr schwankt, sehr oft sich sogar ganz auskeilt und sich in einzelne Nester auflöst, die in ganz unregelmäßiger Lagerung in Sanden eingebettet liegen, oder der Lehm geht in Schichten über, die aus seinen Schlammprodukten bestehen, nämlich in tonige Sande, Tone und Kiese, die in undeutlicher Schichtung wechsellagern. Derartig umgelagerte Grundmoränen greifen oft sackartig in die liegenden — meist fluviatilen — Sande ein. Zu derartigen Bildungen gehören die Kieslager im Wittmunder Walde, zwischen Upstede und Lepens, nördlich von Angelsberg, bei Hattersum und Tannenkamp, nördlich von Kloster, bei Rispel usw. Besonders gut ist die Umlagerungsfazies in einigen Aufschlüssen der Nachbarblätter Middels und Westerholt zu beobachten, in denen sich ein 1 m mächtiger Geschiebelehm allmählich auskeilt und in eine oft nur 1 dm und weniger mächtige Geschiebesandschicht übergeht. Der Übergang des Geschiebelehms in Sand und Schluffsand war in Aufschlüssen zu beobachten, die sich u. a. zwischen Hattersum und Wittmund zeigten. Oft ist sogar nur eine dünne Steinbestreuung der Rest der ausgewaschenen Grundmoräne.

Der Geschiebelehm, wie er in größerer Flächenausdehnung bei Willen und im Wittmunder Walde, im Burhaver Feldstrich, nördlich von Hattersum, bei Möns und im Knyphauser Walde festgestellt wurde, lagert stets unter Sand, und zwar unter einer meist nur $\frac{1}{2}$ —1 m mächtigen Sanddecke. Der Geschiebelehm ist hier nur wenige dm mächtig, so daß bei vielen 2 m-Bohrungen noch ältere, fluvioglaziale oder fluviatile, Sande oder der schwarze Tonmergel erbohrt wurde.

Stellenweise tritt der Geschiebelehm nur in kleinen Nestern auf, sodaß sein Vorkommen auf der Karte nur als Bohrloch angegeben werden konnte.

Die Grundmoräne tritt also im Bereiche des Blattes Wittmund auf

1. als Geschiebelehm (dm) und
2. als Umlagerungsfazies, die als Geschiebesand (ds), lehm- und tonstreifiger Sand (Schluffsand), auch als Steinsohle bzw. Steinbestreuung auftreten kann.

In vielen Fällen läßt sich in Aufschlüssen der fluvioglaziale Decksand von der sandigen Umlagerungsfazies der Grundmoräne unterscheiden, in anderen Fällen ist jedoch eine Trennung dieser verschiedenen Gebilde, wie bereits erwähnt wurde, nicht durchzuführen.

Der fluviatile Sand (ds) und Kies (dg) ist auf Blatt Wittmund in einigen Aufschlüssen westlich von Wittmund bei Lepens und östlich von Rispel beobachtet worden. Er ist in diesen Gebieten zweifellos in weiterer Verbreitung auch an der Oberfläche vorhanden, läßt sich aber, da seine Oberkrumen meist mehrere dm tief humifiziert sind und die Sande meist eisenschüssig sind, bei den Handbohrungen nicht mit Sicherheit von den fluvioglazialen Sanden unterscheiden, sodaß seine Abgrenzung auf der Karte unterbleiben mußte.

Der fluviatile Sand (ds) ist ein meist weißer, grob- bis mittelkörniger Sand, in dem stellenweise auch Kiesschichten eingebettet sind. Er ist ein Glied der mächtigen Schichtenreihe, der auch die schwarzen Tonmergel und Mergelsande angehören. Die fluviatilen Sande lagern bald über, bald unter den Ton-

mergeln und Mergelsanden; in der Regel lagern sie, wie aus den oben aufgeführten Bohrtabellen hervorgeht, erst in größerer Tiefe. In vielen Fällen lagert der Geschiebelehm unmittelbar auf diesen fluviatilen Sanden. In den fluviatilen Kiesen der oben genannten Aufschlüsse ist auffallend viel Material von Quarziten, Kieselschiefer und Buntsandstein vorhanden.

Die weißen Sande und Kiese werden als „Mauersand“ und „Stubensand“ vielfach abgebaut.

Häufiger als diese Sande und Kiese treten die fluviatilen Tonmergel und Mergelsande (*dh*, *oms*) auf, die sog. „schwarzen Tone“ oder „blauen Mergel“ Ostfrieslands. In anderen Gegenden führen sie die Bezeichnung Dwo, Judenpech oder Schmink. In feuchtem Zustande sind diese Tonmergel bald tiefschwarz, bald bläulich- bis bräunlichschwarz; im trockenen Zustande nehmen sie eine meist dunkelgraue bis blaugraue Farbe an. Ihre Mächtigkeit ist meist eine sehr große; sie wechsellagern jedoch sehr häufig mit Mergelsanden, sodaß wir vom fettesten Tonmergel bis zum reinen Mergelsande alle möglichen Übergänge finden. Der Kalkgehalt dieser Tonmergel und Mergelsande bewegt sich nach den vorliegenden Analysen im allgemeinen zwischen 4—8%. Die dunkle Farbe rührt von feinverteilter, braunkohleartiger Humussubstanz her, die vielleicht aus zerstörten Braunkohlebildungen herrührt. Pflanzliche oder tierische Reste sind bisher in ihnen nicht gefunden worden.

Der Tonmergel tritt an vielen Stellen des Blattes an die Oberfläche, da das glaziale Diluvium in der Abschmelzperiode des Inlandeises abgetragen wurde. Oft zeigt er noch geringe Kiesbestreuung.

An vielen Stellen, namentlich in niedrig gelegenen Gebieten mit nahem Grundwasserstand, tritt der Tonmergel in unverwittertem Zustande oder mit nur wenig mächtiger Verwitterungsrinde nahe an die Oberfläche, z. B. bei Möns, Gr. Isums, Tjüchen. An anderen Stellen ist er 1—1½ m tief zu einem eisenschüssigen, gelbgrauen Ton verwittert, z. B. auf den Ziegeleien bei Ardorf und Rispel, wo er abgebaut wird und ein gutes Ziegel- und Klinkermaterial liefert. Oft ist der Ton-

mergel in seinen oberen 1—2 m mit nordischen Blöcken durchsetzt, tritt also als Lokalmoräne auf. Als weißgrauer Töpferton, meist sehr fett, tritt er nordöstlich von Heglitz im Wittmunder Walde und am Ardorfer Tief auf.

An zahlreichen Stellen des Blattes wird der Tonmergel als landwirtschaftliches Meliorationsmittel abgebaut.

Das Alluvium

umfaßt alle Bodengebilde, die nach dem Rückzuge des Inland-eises zur Ablagerung gelangten: die Marschen, Moore und Dünen.

Die Marschen finden sich in größerer Flächenausdehnung nur im nordöstlichen Teile unseres Blattes. Die auf den nördlich angrenzenden Blättern bis zur Nordsee sich erstreckenden weiten Marschflächen reichen hier in ihrer südlichen Begrenzung bis an die Geesthöhen von Wittmund und Asel und greifen in die Täler des Leerhafer- und Upschloot-Tiefs weit hinein. Bis in die Niederung des Warnsather Tiefs sind die von N. her aufgeschwemmten Schickalluvionen vorgedrungen, desgleichen in die Niederung südlich von Blersum.

Der Schlick (s), der die Böden der Marschen bildet, ist ein Absatz des Detritus, den die Überflutungswässer der Nordsee mit sich führen und bei Hochwasser an geschützten Stellen niederschlagen. Er besteht in unverwittertem Zustande aus einem Gemenge von tonigen, feinsandigen, humosen und kalkigen Teilchen, in denen mehr oder weniger zahlreiche Diatomeen und Foraminiferen und Reste anderer Lebewesen, namentlich von Mollusken, enthalten sind. Die mechanische Zusammensetzung des Schlicks ist eine sehr wechselnde; wir finden alle nur möglichen Übergänge vom tonreichsten bis feinsandreichsten Schlick, Bildungen, die auf der Karte in Ton, Lehm und Schlicksand gegliedert sind.

Wir haben zu unterscheiden zwischen alter und junger Marsch. Bei ersterer sind die Schlickböden bereits stark verwittert, was sich in einer weit über 1 m tiefgreifenden Entkalkung, sowie in einer oft starken Eisenausscheidung (Knickbildung) äußert. Bei den jüngeren Marschböden finden wir den Kalk

oft noch in den Oberkrumen oder nur wenige dem tief ausgewaschen.

Die auf dem Blatte Wittmund auftretenden Schlickalluvionen sind nur im Zusammenhang mit den auf den nördlich angrenzenden Blättern auftretenden Bildungen in ihrer Entstehungsgeschichte und Beschaffenheit richtig zu verstehen. Wie in den Erläuterungen des Blattes Karolinensiel ausgeführt ist, hat die frühere Harlebucht (siehe Tafel) aus den Geestgebieten des Blattes Wittmund verschiedene Zuflüsse gehabt, in erster Linie das Wittmunder Tief und das Upschloot-Tief. Die diesen Wasserläufen nächst gelegenen Niederungen sind in der Zeit, als die Harlebucht ihre größte Ausdehnung nach S. zu hatte, von Flut- und Ebbestrom sehr beeinflußt gewesen, und die häufigen Überschwemmungen haben immer neue kalkreiche Schlicksedimente in den Ufergebieten abgesetzt. Auch in den letzten Jahrhunderten haben diese Niederungen noch oft Überschwemmungen erfahren. So kommt es, daß wir inmitten der alten, meist bis 1—1½ m Tiefe entkalkten Marsch nahe an den Flußläufen jüngere, oft nur bis 3 dem Tiefe entkalkte Schlickböden antreffen. Das Wittmunder Tief hat in früheren Zeiten seine SW.—NO. verlaufende Richtung auch über Wittmund hinaus beibehalten und sich bei Hornum und Barums vorbeigezogen. Westlich von Hornum verläuft noch der „Hornumer Helms“, eine wallartige Schutzwehr gegen Überflutungen, die der Wittmunder Niederung von NO. her drohten. Nordöstlich von diesem Walle liegt die Marsch denn auch um ein geringes höher als südwestlich davon.

Die Schlickalluvionen lagern z. T. auf Mooren, z. T. auf diluvialen Bildungen. Wir wissen, daß das Küstengebiet in früheren alluvialen Zeiträumen um mehr als 20 m höher gelegen haben muß als heute. Seit der sog. Litorinasenkung gelangten die Randgebiete der Geest mit ihren Mooren allmählich unter den Meeresspiegel, sodaß die Schlickalluvionen die untertauchende Küste bedecken konnten.

An einigen Stellen, z. B. nordwestlich von Negenbargen und Möns haben sich auf den Schlickalluvionen wiederum Moorbildungen abgelagert.

Moore sind auf dem Blatte Wittmund in fast allen Tälern, sowie in zahlreichen kleinen Becken und Rinnen der Geest vorhanden. In den Marschen treten sie, wie bereits erwähnt, auch im Liegenden der Schlickalluvionen auf.

Wir haben zu unterscheiden zwischen Flachmooren (tf) und Hochmooren (th). Flachmoore bildeten sich in stehenden Gewässern und wurden im wesentlichen aus den abgestorbenen Wasserpflanzen gebildet, die das Gewässer erfüllten. Wir finden Flachmoore hauptsächlich in den Niederungen der größeren Täler; ihr Torf ist meist stark zersetzt. Stellenweise ist der Flachmoortorf auch als Waldtorf entwickelt, z. B. westlich von Grappermöns, wo in ihm zahlreiche Birkenstubben auftreten.

Hochmoore bildeten sich nach Abschluß der Flachmoorbildung, und zwar vorwiegend aus Moosen, die zu ihrem Gedeihen sich mit dem atmosphärischem Wasser begnügten. Die Hochmoore bestehen aus einem älteren Moostorf und einem jüngerem Moostorf. Der erstere ist ein meist schwarzer Torf, der so stark zersetzt ist, daß man die Moose, aus denen er im wesentlichen besteht, mit bloßem Auge nicht mehr erkennen kann. Heidereste und Bulte von Wollgras (*Eriophorum vaginatum*) treten vielfach in ihm auf. Seine Mächtigkeit beträgt im allgemeinen 1—2 $\frac{1}{2}$ m.

Der jüngere Moostorf ist ebenfalls aus abgestorbenen Moosen aufgebaut, die aber noch deutlich in ihrer Struktur erkennbar sind und dem Torfe eine lockere Beschaffenheit verleihen. Seine Farbe ist meist rötlich-gelb, die Mächtigkeit beträgt 1—3 m.

Hochmoorbildungen finden wir auf dem Blatte Wittmund südwestlich von Grappermöns in der Niederung des Upschloot-Tiefs noch in größerer Verbreitung, während an zahlreichen anderen Stellen der Hochmoortorf bereits in großen Flächen abgebaut ist. Reste früherer Hochmoorbedeckung finden wir noch nördlich von Kirmeer und südlich von Ardorf u. a. O.

Moore von nicht bestimmter Zusammensetzung sind auf der Karte nur mit t, agronomisch mit H bezeichnet worden.

Der Untergrund der Moore besteht in der Regel aus Sand, stellenweise auch aus Tonmergel, beziehungsweise Sand über Tonmergel.

Als Moorerde (h) wird ein Gemenge von Humus und Sand bezeichnet, das einerseits wegen dieser Beimengung nicht als Torf, andererseits wegen des hohen Humusgehaltes nicht als humoser Sand bezeichnet werden kann. Ein geringer Humusgehalt genügt oft schon, um den Boden im feuchten Zustande eine dunkle Farbe und eine gewisse Bindigkeit zu verschaffen, infolge deren er in der Praxis wie in der Karte als Moorerde angegeben wird. Alle Grade der Vermischung von Humus und Sand kommen vor, jedoch sind als „Moorerde über Sand“ $\left(\frac{h}{s}\right)$ nur solche Partien ausgezeichnet, die innerhalb der Senken im Bereiche des Grundwasserspiegels liegen. Dort, wo auf dem Höhendiluvium ein besonders starker Humusgehalt vorhanden ist, ist dies auf der Karte durch braune Strichelung besonders wiedergegeben.

An verschiedenen Stellen des Blattes, namentlich in den Forsten, tritt der sogenannte Ortstein oder Humusfuchs auf. Er bildete sich durch das Versickern der Humusstoffe aus den Oberkrumen und wurde durch die in der Höhe des Grundwasserspiegels wieder ausgeschiedenen Humus- und Eisenverbindungen derartig stark verkittet, daß er für Pflanzenwurzeln fast undurchdringlich ist.

Flugsande (D) finden wir auf Blatt Wittmund namentlich auf der südlichen Blatthälfte SO. von Rispel, bei Leerhufe, Kirmeer, Müggenkrug, Kollrunge, nördlich von Heglitz u. a. O.

Die Flugsande treten nur selten in Form von Dünen auf, sondern vorwiegend als flache Decken, die sich von dem im Hangenden folgenden Diluvialsanden oft nur schwer — in vielen Fällen überhaupt nicht — unterscheiden lassen. Wir können sie nur dann mit Sicherheit feststellen, wenn sie sich über einer humifizierten Oberfläche der Geest ausbreiten oder wenn ihre flachwelligen und gewölbten Oberflächenformen auf ihre Entstehung hinweisen.

Als Aufgetragener Boden (A) sind auf dem Blatte nur in den Marschen und den sie begrenzenden Geestgebieten die 1—3 m hohen Wurten (Warfen) wiedergegeben, die von den Urbewohnern der Marschen in jenen Zeiten, als Seedeiche noch nicht die Marschen sicherten, gegen die Angriffe der Sturmfluten erbaut wurden. Wir finden diese Wurten häufig dort, wo diluviale Bildungen die Alluvionen inselartig durchragen.

III. Bodenbeschaffenheit.

Auf dem Blatte Wittmund treten folgende Bodenarten auf:

Lehmboden,
Tonboden,
Sand- und Kiesboden,
Humusboden.

Der Lehmboden.

Der diluviale Lehm, der sog. Geschiebelehm (dm) tritt an keiner Stelle des Blattes unmittelbar an die Oberfläche; er findet sich aber, von einer mehr oder weniger mächtigen Decke Sand überlagert $\frac{ds}{dm}$, in größerer Verbreitung vor. Der Geschiebelehm, das Verwitterungsprodukt des Geschiebemergels, ist von gelbbrauner Farbe und meist sehr sandig (SL). Landwirtschaftlich spielt er insofern eine Rolle, als er als wasserundurchlässige Schicht auf die Bodenfeuchtigkeit der sandigen Oberkrumen von Einfluß ist und für tiefwurzelnde Pflanzen und Bäume einen nährstoffreicheren Boden bietet.

Stellenweise wird der Geschiebelehm in unserem Gebiete als Meliorationsmittel leichter Sand- sowie Moorböden benutzt, und zwar nach vorheriger Vermengung mit Kalk. Er dient also in erster Linie zur Verbesserung der physikalischen Eigenschaften der Böden.

Für die Zwecke der Ziegelfabrikation ist er wenig brauchbar; er läßt sich jedoch zur Konservierung des Stalldüngers und zur Wegebesserung mit Vorteil verwenden.

Der Tonboden

des Diluviums (th) bildet die Verwitterung des Tonmergels und tritt im Bereiche des Blattes vorwiegend als ein feinsandiger,

meist eisenschüssiger Ton auf, der dort, wo er nicht unter allzu nahem Grundwasser zu leiden hat, in einen guten Kulturboden verwandelt werden kann, besonders wenn man ihm den fehlenden Kalk zuführt. Daß die Verwitterungsschicht des Tonmergels ein gutes Ziegel- und Klinkermaterial abgibt, ist bereits oben erwähnt, ebenfalls die Verwendung des unverwitterten Tonmergels (des „blauen Mergels“) als Mergel.

Dort, wo der Tonboden im nahen Untergrunde der Sandböden auftritt, bildet er eine wasserundurchlässige Schicht, sodaß die Sandböden fast nie ganz austrocknen. Auch bildet er, wie der Geschiebelehm, einen nährstoffreicheren Untergrund.

Der Sandboden,

die verbreitetste Bildung des Blattes, kommt land- und forstwirtschaftlich in erster Linie in Betracht. Zu ihm gehören die glazialen Decksande und Geschiebedecksande (σ^*) und die Flugsande (\mathbf{D}), die an ihrer Gesteinszusammensetzung wesentliche Unterschiede nicht zeigen. Die Oberkrumen der Sandböden sind meist humos $\frac{HS\ 1-3}{S}$; der Gehalt an Humus ist denn auch für die Kultur der Böden von großer Bedeutung, da der Humus eine aufschließende Kraft besitzt. Ohne Anwendung künstlicher Düngemittel ist ein rationeller Ackerbau auf diesen leichten Böden nicht möglich, da es ihnen an der nötigen Menge der wichtigsten Pflanzennährstoffe, Kalk, Kali, Phosphorsäure, meist auch Stickstoff, fehlt.

Die Nutzung der Sandböden geschieht vorwiegend zu Ackerbau, namentlich Getreide- und Kartoffelbau. Die Äcker sind meist durch Wälle von einander getrennt; es ist dies die in dieser Gegend gebräuchliche Einfriedigungsform der Parzellen auf der Geest.

Größere Flächen Sandbodens sind mit Kiefern aufgeforstet, während nur kleine Gebiete noch als Heideland daliegen.

Die Kultivierung solcher Ödlandereien hat in den letzten Jahrzehnten einen solchen Fortschritt genommen, daß in absehbarer Zeit die alte Heidelandschaft aus dieser Gegend verschwunden sein wird.

Der Humusboden

ist nach dem Torf, aus dem er entstanden ist, sehr verschieden. Wir haben auf Blatt Wittmund im wesentlichen Flach- und Hochmoorbildungen zu unterscheiden, wie im vorigen Abschnitte des näheren ausgeführt worden ist. Flachmoortorf (**Hf**) und solcher unentschiedener Zugehörigkeit (**H**) ist meist stark zersetzt und bildet eine dichte, fast amorphe Masse. Der Boden eignet sich besonders gut zu Anlage von Wiesen.

Die Hochmoore des Blattes sind namentlich in ihren randlichen Gebieten bereits in großen Flächen abgetorft, da der Torf in dieser Gegend seit den ältesten Zeiten als Heizmaterial Verwendung findet, namentlich der als „schwarzer Torf“ bezeichnete ältere Moostorf (**Hä**). Der jüngere Moostorf findet in neuerer Zeit auch als Torfstreu Verwendung.

IV. Chemische und mechanische Bodenuntersuchungen

Allgemeines

Die Methoden der Analysen, wie sie im hiesigen Laboratorium für Bodenkunde der Königlichen Geologischen Landesanstalt 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 Schlämmung 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 physikalischen und chemischen Untersuchungen.

Die Aufnahmefähigkeit der Oberkrumen für Stickstoff wird nach der Knop'schen Methode bestimmt. Vom Feinboden werden 50 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—50 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 Scheibler bestimmt. Die letztere Methode findet besonders dann Anwendung, wenn es sich um Bestimmung des aus der Menge der Kohlensäure zu berechnenden Gehalts an kohlensaurem Kalk bei Mergeln und Kalken für landwirtschaftliche Zwecke handelt.

Zur Bestimmung des Humus, das heißt der wasser- und stickstofffreien Humussubstanz, werden ungefähr 2—8 g des feinzerriebenen Feinbodens mit konzentr. Schwefelsäure 48 Stunden in der Kälte aufgeschlossen, und die im Finkener'schen Apparate 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 wird bestimmt, indem 2—10 g des gepulverten Feinbodens nach den Vorschriften von Kjeldahl mit Schwefelsäure aufgeschlossen werden, 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 wird bei 105° C. bestimmt; bei der Bestimmung des Glühverlustes kommen Kohlensäure, Stickstoff, Humus und hygroskopische Wasser in Abrechnung.

Zur Tonbestimmung wird 1 g Feinboden mit verdünnter Schwefelsäure (1:5) im geschmolzenen Glasrohr bei 220° C. und sechsstündiger 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 werden 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 Auszügen 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. Höhenboden.				
1.	Sandboden des Höhendiluviums	Etwa 1 km südwestlich von Ogenbargen	Middels	6, 7
2.	desgl.	Südwestausgang von Terhalle	Dornum	8, 9
3.	Tonboden des diluvialen Tonmergels	1 km westlich von Middels-Westerloog	Middels	10, 11
4.	Mergelboden des diluvialen Tonmergels	Westlich von Möns	Wittmund	12
5.	desgl.	Nördlich von Lepens	"	12
6.	desgl.	Ziegeleigrube bei Rispel	"	13
7.	desgl.	Bohrung beim Staatsbahnhofe Aurich	Aurich	13
B. Niederungsboden.				
8.	Sandboden des Seesandes	Nordstrand von Langeoog	Langeoog	14, 15
9.	desgl.	Badestrand von Baltrum	Baltrum	16, 17
10.	desgl.	Badestrand von Juist	Juist	18
11.	Sandboden des Wattsandes	Watt 1 km südlich von Baltrum	Baltrum	19, 20
12.	Sandboden des Dünensandes	Nördlich vom Dorfe Spiekeroog	Spiekeroog	21
13.	desgl.	Norddünen auf Baltrum	Baltrum	22, 23
14.	desgl.	Süddünen neben dem Hôtel zur Post	"	24
15.	Mergelboden des Schlicks (Kuhlerde)	Südlich von Willen am Leerhafer Tief bei Pannewark	Wittmund	25
16.	desgl.	dieselbst	"	26, 27
17.	Lehmboden des Schlicks	Andelgroden nördlich des Kuchenbäckerpolders	Dornum	28, 29
18.	Tonboden des Schlicks	Kuchenbäckerpolder	"	30, 31
19.	desgl.	Etwa 500 m nördlich von Dornum	"	32
20.	desgl.	Etwa 1 km nordwestlich von Terhalle	"	33

Laufende Nummer	Bodenart	Fundort	Blatt	Seite
21.	Tonboden des Schlicks	Nördlich von Berdumer Grüneweg	Karolinensiel	33
22.	desgl.	Berdumer Altengroden, südlich von Vereinigung	„	34
23.	desgl.	dasselbst, nördlicher Teil	„	35
24.	desgl.	Enno-Ludwigsgroden, südlicher Teil	„	36
25.	desgl.	dasselbst, nördlicher Teil	„	37
26.	Lehmboden des Schlicks	Großer Charlottengroden, südlicher Teil	„	38
27.	desgl.	dasselbst, mittlerer Teil	„	39
28.	Feinsandboden des Schlicks	dasselbst, nördlicher Teil	„	40
29.	Lehmboden „ „	Karolinengroden, südlich von Seeburg	„	41
30.	Feinsandboden „ „	dasselbst, nördlich von Karolinenland	„	42
31.	Tonboden „ „	Friedrichsgroden, südlicher Teil	„	43
32.	Feinsandboden „ „	dasselbst, nördlicher Teil	„	44
33.	Tonboden „ „	Neu-Augustengroden, südlicher Teil	„	45
34.	Feinsandboden „ „	dasselbst, nördlicher Teil	Spiekeroog	46
35.	Tonboden „ „	Andelgroden, südöstlich von der Haltestelle Harle	„	47
36.	Feinsandboden des Wattenschlicks	Watt nördlich von der Friedrichsschleuse	„	48
37.	Tonboden des Schlicks	Graben südlich von Ostdorf am Wattstrande	Baltrum	49
38.	desgl.	Südstrand von Langeoog	Langeoog	50
Analysen aus den Erläuterungen zu „Blatt Jever“				51—65
Tabelle von Analysen aus anderen Marschgebieten				66—67

A. Höhenboden.

I. Sandboden des Höhendiluviums.

1 km südwestlich von Ogenbargen (Blatt Middels).

H. PFEIFFER.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

a) Körnung.

Tiefe der Ent- nahme cm	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					Staub 0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	Summe
					2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm			
0—2	ds	Sand	HS	0,4	70,4					29,2	100,0	
					0,8	2,0	15,2	31,2	21,2	14,4	14,8	

b) Aufnahmefähigkeit für Stickstoff

nach Knop.

100 g Feinboden (unter 2mm) nehmen 20,4 ccm Stickstoff auf.

II. Chemische Analyse.

Nährstoffbestimmung der Ackerkrume.

Bestandteile	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten
1. Auszug mit kochender konzentrierter Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.	
Tonerde	0,66
Eisenoxyd	0,29
Kalkerde	0,07
Magnesia	Spur
Kali	0,07
Natron	0,11
Schwefelsäure	Spur
Phosphorsäure	0,04
2. Einzelbestimmungen.	
Kohlensäure (nach Finkener)	Spur
Humus (nach Knop)	4,68
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,25
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels.	1,43
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	2,09
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nicht- bestimmtes)	90,31
Summa	100,00

2. Sandboden des Höhendiluviums.

Südwestausgang von Terhalle (Blatt Dornum).

K. MUENCK.

I. Mechanische und physikalische 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			
0—1	ds	Sand	HS	0,9	65,2					33,9	100,0	
					0,4	1,6	12,4	37,2	13,6	10,0	23,0	

II. Chemische Analyse.
Nährstoffbestimmung der Ackerkrume.

Bestandteile	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten
1. Auszug mit konzentrierter kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.	
Tonerde	1,18
Eisenoxyd	1,07
Kalkerde	0,20
Magnesia	0,15
Kali	0,14
Natron	0,13
Schwefelsäure	Spur
Phosphorsäure	0,27
2. Einzelbestimmungen.	
Kohlensäure (nach Finkener)	Spur
Humus (nach Knop)	3,64
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,24
Hygroskopisches Wasser (bei 105 ^o Cels.)	1,39
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	1,11
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nicht- bestimmtes)	90,48
Summa	100,00

3. Tonboden des diluvialen Tonmergels.

1 km westlich von Middels—Werterloog (Blatt Middels).

H. PFEIFFER.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

Körnung.

Tiefe der Entnahme (Mächtigkeit) dm	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Summa
					2—1mm	1—0,5mm	0,5—0,2mm	0,2—0,1mm	0,1—0,05mm	Staub 0,05—0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
1—3 (15)	dh	Ton	E ₃ T	0,0	29,2					70,8		100,0
					0,4	0,4	7,6	16,0	4,8	18,0	52,8	

II. Chemische Analyse.

Gesamtanalyse des Feinbodens.

Bestandteile	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten
1. Aufschließung	
a) mit Kalium-Natriumcarbonat:	
Kieselsäure	70,82
Tonerde	12,18
Eisenoxyd	4,32
Kalkerde	0,67
Magnesia	0,82
b) mit Flußsäure:	
Kali	2,20
Natron	1,20
2. Einzelbestimmungen.	
Phosphorsäure (nach Finkener)	0,11
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	Spur
Humus (nach Knop)	0,27
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,12
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels.	2,96
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	4,14
Summa	99,81

4. Mergelboden des diluvialen Tonmergels.

Westlich von Möns (Blatt Wittmund).

dh, K&T, aus 20 cm Tiefe.

R. GANS.

C h e m i s c h e A n a l y s e.

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

Kohlensaurer Kalk, Mittel aus zwei Bestimmungen 5,7 pCt.

5. Mergelboden des diluvialen Tonmergels.

Nördlich von Lepens (Blatt Wittmund).

dh, K&T, aus 20 cm Tiefe.

R. GANS.

C h e m i s c h e A n a l y s e.

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

Kohlensaurer Kalk, Mittel aus zwei Bestimmungen 5,8 pCt.

6. Mergelboden des diluvialen Tonmergels (δh).

Ziegeleigrube Rispel (Blatt Wittmund).

R. GANS.

Humusbestimmung

nach Knop.

Humusgehalt im Feinboden (unter 2^{mm}) 8,81 pCt.

Schwefelsäure (SO_3) im Feinboden (unter 2^{mm}) : geringe Menge.

7. Mergelboden des diluvialen Tonmergels.

Bohrung bei Staatsbahnhof Aurich (Blatt Aurich).

δh , **KT**, aus 45–51 m Tiefe.

R. GANS.

C h e m i s c h e A n a l y s e .

Kalkbestimmung im Feinboden (unter 2^{mm})

nach Scheibler.

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

B. Niederungsboden.

8. Sandboden des Seesandes.

Nordstrand von Langeoog (Blatt Langeoog).

R. WACHE.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

Körnung.

Tiefe der Ent- nahme dem	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					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—1	Ks	Seesand	KS	0,0	98,4					1,6	100,0	
					0,0	0,8	51,2	46,0	0,4	0,1	1,5	

II. Chemische Analyse.

Nährstoffbestimmung.

Bestandteile	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten
1. Auszug mit kochender konzentrierter Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.	
Tonerde	0,06
Eisenoxyd	0,12
Kalkerde	0,23
Magnesia	0,06
Kali	0,05
Natron	0,11
Schwefelsäure	Spur
Phosphorsäure	0,01
2. Einzelbestimmungen.	
Kohlensäure (nach Finkener)	0,16
Humus (nach Knop)	Spur
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,01
Hygroskopisches Wasser bei 105 ⁰ Cels.	0,05
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	0,35
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nicht- bestimmtes)	98,79
Summa	100,00

9. Sandboden des Seesandes.

Badestrand von Baltrum (Blatt Baltrum).

A. BÖHM.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

Körnung.

Tiefe der Ent- nahme dem	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					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—1	Ks	Seesand	KS	0,0	99,2					0,8	100,0	
					0,0	5,6	68,0	25,2	0,4	0,0	0,8	

II. Chemische Analyse.

Nährstoffbestimmung.

Bestandteile	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten
1. Auszug mit kochender konzentrierter Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.	
Tonerde	0,03
Eisenoxyd	0,19
Kalkerde	0,35
Magnesia	0,04
Kali	0,05
Natron	0,18
Schwefelsäure	Spuren
Phosphorsäure	0,02
2. Einzelbestimmungen.	
Kohlensäure (nach Finkener)	0,20
Humus (nach Knop)	Spuren
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,04
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels.	0,02
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	0,29
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nicht- bestimmtes)	98,59
Summa	100,00

10. Sandboden des Seesandes.

Badestrand von Juist (Blatt Juist).

K. MUENK.

Mechanische und physikalische Untersuchung.

a) Körnung.

Tiefe der Entnahme dem	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					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—1	Ks	Seesand	KS	0,2	98,4					1,4	100,0	
					0,0	1,2	26,4	69,2	1,6	0,0	1,4	

b) Kalkbestimmung nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk Mittel aus zwei Bestimmungen	In Prozenten
a) des Feinbodens (unter 2mm)	0,6
b) des Sandes von 0,5—0,2mm Korngröße	0,3
c) „ „ „ 0,2—0,1mm „	0,6

II. Sandboden des Wattsandes.

Watt 1 km südlich von Baltrum (Blatt Baltrum).

A. BÖHM.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

a) Körnung.

Tiefe der Ent- nahme dem	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					Staub Feinstes		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	
0—1	KS	Sand	KS KG	1,2	97,6					1,2		100,0
					0,0	1,2	51,2	44,4	0,8	0,0	1,2	

II. Chemische Analyse.

Nährstoffbestimmung.

Bestandteile	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten
1. Auszug mit kochender konzentrierter Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.	
Tonerde	0,34
Eisenoxyd	0,51
Kalkerde	0,20
Magnesia	0,15
Kali	0,06
Natron	0,21
Schwefelsäure	Spuren
Phosphorsäure	0,02
2. Einzelbestimmungen.	
„ Kohlensäure (nach Finkener)	0,04
Humus (nach Knop)	0,05
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,04
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels.	0,07
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	0,39
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand- und Nicht- bestimmtes)	97,92
Summa	100,00

12. Sandboden des Dünensandes.

Nördlich von Dorf Spiekeroog (Blatt Spiekeroog).

R. WACHE.

**Chemische Analyse.
Nährstoffbestimmung der Oberkrume.**

Bestandteile	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten
1. Auszug mit kochender konzentrierter Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.	
Tonerde	0,25
Eisenoxyd	0,22
Kalkerde	0,19
Magnesia	0,04
Kali	0,07
Natron	0,08
Schwefelsäure	Spur
Phosphorsäure	0,03
2. Einzelbestimmungen.	
Kohlensäure (nach Finkener)	Spur
Humus (nach Knop)	0,92
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,05
Hygroskopisches Wasser bei 105 ^o Cels.	0,15
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	0,19
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nicht- bestimmtes)	97,81
Summa	100,00

13. Sandboden des Dünensandes.

Norddünen auf Baltrum (Blatt Baltrum).

A. BÖHM.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

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—1	D	„Sand	KS	0,0	99,2					0,8	100,0	
					0,0	0,4	16,0	82,4	0,4	0,0	0,8	

II. Chemische Analyse.

Nährstoffbestimmung der Oberkrume.

Bestandteile	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten
1. Auszug mit konzentrierter kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.	
Tonerde	0,22
Eisenoxyd	0,29
Kalkerde	0,48
Magnesia	0,09
Kali	0,05
Natron	0,13
Schwefelsäure	Spuren
Phosphorsäure	0,02
2. Einzelbestimmungen.	
Kohlensäure (nach Finkener)	0,23
Humus (nach Knop)	Spuren
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,03
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels.	0,02
Glühverlust aussch. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	0,34
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nicht- bestimmtes)	98,10
Summa	100,00

14. Sandboden des Dünensandes.

Süddünen neben dem Hotel zur Post auf Baltrum (Blatt Baltrum).

A. BÖHM.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung. 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			
1—3	D	Sand (Oberkrume)	S	0,0	99,2					0,8	100,0	
				0,0	0,0	15,2	83,6	0,4	0,0	0,8		

II. Chemische Analyse.

Nährstoffbestimmung der Oberkrume.

Bestandteile	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten
1. Auszug mit kochender, konzentrierter Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.	
Tonerde	0,22
Eisenoxyd	0,29
Kalkerde	0,02
Magnesia	0,02
Kali	0,04
Natron	0,17
Schwefelsäure	Spuren
Phosphorsäure	0,02
2. Einzelbestimmungen.	
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	Spuren
Humus (nach Knop)	Spuren
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,04
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels.	0,01
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	0,34
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand u. Nichtbestimmtes)	98,83
Summa	100,00

15. Mergelboden des Schlicks (Kuhlerde).

Südlich von Willen am Leerhafer Tief bei Pannewark (Blatt Wittmund)

sf, K&T aus 20 dem Tiefe.

R. GANS.

C h e m i s c h e A n a l y s e.

Kalkbestimmung im Feinboden (unter 2^{mm})

nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk, Mittel aus zwei Bestimmungen **3,5** pCt.

16. Mergelboden des Schlicks (Kuhlerde).

Südlich von Willen am Leerhafer Tief bei Pannewark (Blatt Wittmund).

sf, K&T aus 20 dem Tiefe.

R. GANS.

C h e m i s c h e A n a l y s e.

Kalkbestimmung des Feinbodens (unter 2^{mm})

nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk, Mittel aus zwei Bestimmungen **7,2** pCt.

**17. Lehmboden des Schlicks.
(Schlicklehm.)**

Andelgroden nördlich des Kuchenbäckerpolders (Blatt Dornum).

K. MUENK.

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	sc	Schlicklehm (Oberkrume)	K ₂ T	0,3	57,8					42,4		100,0
					0,0	0,0	0,1	6,0	51,2	18,4	24,0	

b) Aufnahmefähigkeit der Oberkrume für Stickstoff

nach Knop.

100 g Feinboden (unter 2mm) nehmen 52,6 ccm Stickstoff auf.

II. Chemische Analyse.

Nährstoffbestimmung der Oberkrume.

Bestandteile	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten
1. Auszug mit kochender konzentrierter Salzsäure bei einstündiger Einwirkung	
Tonerde	1,88
Eisenoxyd	1,92
Kalkerde	3,33
Magnesia	0,92
Kali	0,37
Natron	0,20
Schwefelsäure	Spur
Phosphorsäure	0,14
2. Einzelbestimmungen	
Kohlensäure (nach Finkener)	2,60
Humus (nach Knop)	3,31
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,22
Hygroskopisches Wasser bei 105 ^o Cels.	1,80
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	1,91
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nicht- bestimmtes)	81,40
Summa	100,00

**18. Tonboden des Schlicks.
(Schlickton).**

Kuchenbäckerpolder (Blatt Dornum).

K. MUENK.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

a) Körnung.

Tiefe der Ent- nahme cm	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Summa
					2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
					0—1	st	Schlickton (Oberkrume) "	K ⊕ T	0,0	48,5		
				0,0	0,0	0,1	7,6	40,8	24,4	27,1		

b) Aufnahmefähigkeit der Oberkrume für Stickstoff

nach Knop.

100 g Feinboden (unter 2^{mm}) nehmen **59,7** cem Stickstoff auf.

II. Chemische Analyse

Nährstoffbestimmung der Oberkrume.

Bestandteile	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten
1. Auszug mit konzentrierter kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung	
Tonerde	2,35
Eisenoxyd	2,42
Kalkerde	1,71
Magnesia	0,94
Kali	0,38
Natron	0,21
Schwefelsäure	Spur
Phosphorsäure	0,12
2. Einzelbestimmungen	
Kohlensäure*) (gewichtsanalytisch)	1,38
Humus (nach Knop)	2,97
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,18
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels.	1,76
Glühverlustausschl. Kohlensäure, hygroskop Wasser, Humus und Stickstoff	1,25
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nicht- bestimmtes)	84,33
Summa	100,00

**19. Tonboden des Schlicks.
(Schlickton.)**

Etwa 500 m nördlich von Dornum (Blatt Dornum).

K. MÜENK.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

a) Körnung.

Tiefe der Ent- nahme dem	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Summa
					2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	Staub 0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
0—1	f	Schlickton	HCT	0,0	50,4					49,6		100,0
		"		0,0	0,4	2,0	9,2	38,8	30,8	18,8		

b) Aufnahmefähigkeit der Oberkrume für Stickstoff

nach Knop.

100 g Feinboden (unter 2^{mm}) der Ackerkrume nehmen **43,6** cem Stickstoff auf.

II. Chemische Analyse.

Nährstoffbestimmung der Oberkrume.

Bestandteile	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten
1. Auszug mit kochender konzentrierter Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.	
Tonerde	1,74
Eisenoxyd	1,74
Kalkerde	0,37
Magnesia	0,43
Kali	0,27
Natron	0,17
Schwefelsäure	Spuren
Phosphorsäure	0,10
2. Einzelbestimmungen.	
Kohlensäure (nach Finkener)	Spuren
Humus (nach Knop)	2,54
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,13
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels.	1,41
Glühverlust (ausschl. Kohlensäure, hygroskopisches Wasser, Humus und Stickstoff)	1,18
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nicht- bestimmtes)	89,92
Summa	100,00

20. Tonboden des Schlicks. (Schlickton.)

Etwa 1 km nordwestlich von Terhalle (Blatt Dornum).

K. MUENK.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung. Körnung.

Tiefe der Entnahme dem	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Staub 0,05—0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	Summa
					2—1mm	1—0,5mm	0,5—0,2mm	0,2—0,1mm	0,1—0,05mm			
0—1	st	Schlickton (Oberkrume)	HT	0,4	64,8					34,8	100,0	
				0,0	1,6	12,4	37,2	13,6	10,0	24,8		

II. Chemische Analyse. Nährstoffbestimmung der Oberkrume.

Bestandteile	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten
1. Auszug mit kochender konzentrierter Salzsäure bei einständiger Einwirkung.	
Tonerde	3,86
Eisenoxyd	3,82
Kalkerde	0,66
Magnesia	0,82
Kali	0,57
Natron	0,19
Schwefelsäure	Spur
Phosphorsäure	0,12
2. Einzelbestimmungen.	
Kohlensäure (nach Finkener)	Spur
Humus (nach Knop)	3,41
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,21
Hygroskopisches Wasser bei 105 ^o Cels.	3,43
Glühverlustausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	3,41
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nichtbestimmtes)	79,50
Summa	100,00

**21. Tonboden des Schlicks.
(Schlickton.)**

Nördlich von Berdumer Grüneweg (Blatt Karolinsiel).

R. GANS.

I. Mechanische Untersuchung.

Körnung.

Tiefe der Ent- nahme den	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		
					0—1	st	Schlickton (Oberkrume)	KT	0,0				

II. Chemische Analyse.

Kalkbestimmung im Feinboden (unter 2mm)

(nach Scheibler).

Kohlensaurer Kalk, Mittel aus zwei Bestimmungen . . . 2,5 pCt.

22. Tonboden des Schlicks. (Schlickton.)

Berdumer Altengroden, südlich von Vereinigung (Blatt Karolinsiel).

R. GANS.

I. Mechanische Untersuchung. Körnung.

Tiefe der Ent- nahme dem	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Summa
					2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	Staub 0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
0—1	z	Schlickton (Oberkrume)	KT	0,0						29,2	70,8	100,0

II. Chemische Analyse.

Kalkbestimmung im Feinboden (unter 2mm)
nach Scheibler).

Kohlensaurer Kalk, Mittel aus zwei Bestimmungen . . . 2,6 pCt.

23. Tonboden des Schlicks. (Schlickton.)

Berdumer Altengroden, nördlicher Teil (Blatt Karolinensiel).

R. GANS.

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	
0—1	st	Schlickton (Oberkrume)	K ₀ T	0,0	40,0					60,0	100,0	

II. Chemische Analyse.

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

Kohlensaurer Kalk, Mittel aus zwei Bestimmungen . . . 0,5 pCt.

**24. Tonboden des Schlicks.
(Schlickton.)**

Enno-Ludwigsgroden, südlicher Teil (Blatt Karolinensiel).

R. GANS.

I. Mechanische Untersuchung.

Körnung.

Tiefe der Ent- nahme dem	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Summa
					2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
0—1	z	Schlickton (Oberkrume)	KOT	0,0			22,4				77,6	100,0

II. Chemische Analyse.

**Kalkbestimmung im Feinboden (unter 2mm)
nach Scheibler.**

Kohlensaurer Kalk, Mittel aus zwei Bestimmungen . . . **3,6 pCt.**

**25. Tonboden des Schlicks.
(Schlickton.)**

Enno-Ludwigsgröden, nördlicher Teil (Blatt Karolinensiel).

R. GANS.

I. Mechanische Untersuchung.

Körnung.

Tiefe der Ent- nahme dem	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Summa
					2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
0—1	st	Schlickton (Oberkrume)	K⊗T	0,0			44,8			55,2	100,0	

II. Chemische Analyse.

Kalkbestimmung im Feinboden (unter 2mm)
nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk, Mittel aus zwei Bestimmungen . . . 2,8 pCt.

26. Lehm Boden des Schlicks.

(Schlicklehm.)

Großer Charlottengroden, südlicher Teil (Blatt Karolinensicl).

R. GANS.

I. Mechanische Untersuchung.

Körnung.

Tiefe der Ent- nahme dem	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Summa	
					2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm		
0—1	z	Schlick- lehm (Oberkrume)	K ₀ T	0,0							38,0	62,0	100,0

II. Chemische Analyse.

Kalkbestimmung im Feinboden (unter 2mm)
nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk, Mittel aus zwei Bestimmungen . . . 5,1 pCt.

27. Lehmboden des Schlicks. (Schlicklehm.)

Großer Charlottengroden, mittlerer Teil (Blatt Karolinensiel).

R. GANS.

I. Mechanische Untersuchung.

Körnung.

Tiefe der Ent- nahme cm	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Summa
					2—	1—	0,5—	0,2—	0,1—	Staub 0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
					1mm	0,5mm	0,2mm	0,1mm	0,05mm			
0—1	κ	Schlick- lehm (Oberkrume)	KÖT	0,0						35,6	64,4	100,0

II. Chemische Analyse.

Kalkbestimmung im Feinboden (unter 2mm)
nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk, Mittel aus zwei Bestimmungen . . . 5,4 pCt.

**28. Feinsandboden des Schlicks.
(Schlicksand.)**

Großer Charlottengroden, nördlicher Teil (Blatt Karolinensiel).

R. GANS.

I. Mechanische Untersuchung.

Körnung.

Tiefe der Ent- nahme dem	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa
					2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	Staub 0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
0—1	sf	Schlick- sand (Qberkrume)	KT ₆	0,0							44,0	100,0

II. Chemische Analyse.

**Kalkbestimmung im Feinboden (unter 2mm)
nach Scheibler.**

Kohlensaurer Kalk, Mittel aus zwei Bestimmungen . . . 4,6 pCt.

**29. Lehmboden des Schlicks.
(Schlicklehm.)**

Karolinengroden, südlich von Seeburg (Blatt Karolinensiel).

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 0,05—0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
0—1	st	Schlicklehm (Oberkrume)	K _{ET}	0,0	40,4					59,6	100,0	

II. Chemische Analyse.

**Kalkbestimmung im Feinboden (unter 2mm)
nach Scheibler.**

Kohlensaurer Kalk, Mittel aus zwei Bestimmungen . . . 5,4 pCt.

30. Feinsandboden des Schlicks. (Schlicksand.)

Karolinengroden, nördlich von Karolinenland (Blatt Karolinciels).

R. GANS.

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	
0—1	st	Schlick- sand (Oberkrume)	Kt @	0,0	60,8					39,2	100,0	

II. Chemische Analyse.

Kalkbestimmung im Feinboden (unter 2mm)
nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk, Mittel aus zwei Bestimmungen . . . 4,3 pCt.

31. Tonboden des Schlicks. (Schlickton.)

Friedrichsgraden, südlicher Teil, beim Bahnhofe Karolinensiel (Blatt Karolinensiel).

R. GANS.

I. Mechanische Untersuchung.

Körnung.

Tiefe der Ent- nahme cm	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Summa
					2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	Staub 0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
0—1	st	Schlickton (Oberkrume)	K&T	0,0							56,0	100,0

II. Chemische Analyse.

Kalkbestimmung im Feinboden (unter 2mm)
nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk, Mittel aus zwei Bestimmungen . . . 4,7 pCt.

32. Feinsandboden des Schlicks. (Schlicksand.)

Friedrichsgroden, nördlicher Teil, bei Goldene Linie (Blatt Karolinsiel).

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 0,05—0,01mm	Feinstes unter 0,01mm		
0—1	ſ	Schlicksand (Oberkrume)	Kſ	0,0							60,8	39,2	100,0

II. Chemische Analyse.

Kalkbestimmung im Feinboden (unter 2mm)
nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk, Mittel aus zwei Bestimmungen . . . 4,0 pCt.

33. Tonboden des Schlicks. (Schlickton.)

Neu-Augustengroden, südlicher Teil (Blatt Karolinensiel).

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 0,05—0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
0—1	st	Schlickton (Oberkrume)	K⊗T	0,0	52,0					48,0	100,0	

II. Chemische Analyse.

Kalkbestimmung im Feinboden (unter 2mm)
nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk, Mittel aus zwei Bestimmungen . . . 6,2 pCt.

34. Feinsandboden des Schlicks. (Schlicksand.)

Neu-Augustengroden, nördlicher Teil (Blatt Spiekeroog).

R. GANS.

I. Mechanische Untersuchung.

Körnung.

Tiefe der Ent- nahme dem	Gegonost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					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—1	st	Schlick- sand (Qberkrume)	K 6	0,0	67,2					32,8	100,0	

II. Chemische Analyse.

Kalkbestimmung im Feinboden (unter 2mm)
nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk, Mittel aus zwei Bestimmungen . . . 3,0 pCt.

**35. Tonboden des Schlicks.
(Schlickton.)**

Andelgroden, südöstlich der Haltestelle Harle (Blatt Spiekeroog).

R. GANS.

I. Mechanische Untersuchung.
Körnung.

Tiefe der Ent- nahme cm	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Summa
					2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	Staub 0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
0—1	sf	Schlickton (Oberkrume)	KT	0,0	14,8					85,2	100,0	

II. Chemische Analyse.

**Kalkbestimmung im Feinboden (unter 2mm)
nach Scheibler.**

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

**36. Feinsandboden des Wattenschlicks.
(Schlicksand.)**

Watt nördlich von der Friedrichsschleuse (Blatt Spiekeroog).

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	
0—1	st	Schlicksand (Oberkrume)	KT ^c Ⓔ	0,0							14,8	100,0

II. Chemische Analyse.

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

Kohlensaurer Kalk, Mittel aus zwei Bestimmungen . . . 4,1 pCt.

37. Tonboden des Schlicks.

Graben südlich von Ostdorf am Wattstrande (Blatt Baltrum).

A. BÖHM.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

Körnung.

Tiefe der Entnahme dem	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa
					2—1mm	1—0,5mm	0,5—0,2mm	0,2—0,1mm	0,1—0,05mm	Staub 0,05—0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
0—1	st	Schlickton	K _{CT}	0,0	21,2					78,8		100,0
				0,0	0,2	2,2	7,6	11,2	24,4	54,4		

Kalkbestimmung nach Scheibler.

11,3 pCt. CaCo₃

Humusbestimmung nach Knop.

5,21 pCt.

38. Tonboden des Schlicks. (Schlickton.)

Südstrand von Langeoog (Blatt Langeoog).

R. WACHÉ.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

Körnung.

Tiefe der Entnahme dem	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa
					2—1mm	1—0,5mm	0,5—0,2mm	0,2—0,1mm	0,1—0,05mm	Staub 0,05mm	Feinstes unter 0,01mm	
0—1	sf	Schlickton	K⊗T	0,0	52,4					47,6		100,0
				0,0	0,4	8,4	27,6	16,0		18,4	29,2	

II. Chemische Analyse.

Nährstoffbestimmung der Oberkrume.

Bestandteile	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten
1. Auszug mit konzentrierter kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.	
Tonerde	1,00
Eisenoxyd	1,74
Kalkerde	3,56
Magnesia	0,83
Kali	0,36
Natron	0,62
Schwefelsäure	0,32
Phosphorsäure	0,11
2. Einzelbestimmungen.	
Kohlensäure (nach Finkener)	3,03
Humus (nach Knop)	4,99
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,25
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels.	2,28
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	2,56
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nichtbestimmtes)	78,35
Summa	100,00

Analysen aus den Erläuterungen zu „Blatt Jever“.*)

I. Sandboden der Geest.

Sandgrube nordöstlich von Schortens; Ackerland.

Physikalische Untersuchung.

a) Körnung.

Tiefe der Entnahme cm	Geognostische Bezeichnung	Agronomische Bezeichnung	Grand über 2 mm	Sand				Ab-schlamm-bare Teile	Summa
				2—1 mm	1—0,5 mm	0,5—0,25 mm	Unter 0,25 mm		
1—4	ds	HS	0,40	0,50	0,80	21,60	67,30	9,40	100,00
4—8	ds	ES	0,04	0,50	0,60	43,60	54,26	1,00	100,00
8—10	ds	S	0,00	0,10	0,20	24,80	74,30	0,60	100,00

b) Aufnahmefähigkeit der Oberkrume für Stickstoff.

100 gr Feinboden nehmen auf 25,2 cem = 0,03168 g Stickstoff.

c) Wasserhaltende Kraft der Oberkrume.

100 cem Feinboden halten 39,25 cem Wasser.

(Der humusfreie Sandboden faßte 35,4 cem Wasser.)

Chemische Analyse.

Tiefe der Entnahme cm	Geognostische Bezeichnung	Agronomische Bezeichnung	Humus	Che-misch geb. Wasser	Phos-phor-säure	Kalk-erde	Kali	Stick-stoff	Eisen-oxyl	Ton-erde
			%	%	%	%	%	%	%	%
1—4	ds	HS	3,49	2,07	0,22	0,03	0,12	0,24	0,76	0,28
4—8	ds	ES	0,39	0,16	0,14	0,03	0,09	0,05	0,46	0,48
8—10	ds	S	—	—	0,01	0,02	0,07	—	0,36	0,04

*) Die Analysen zu „Blatt Jever“ erfolgten nach anderen Methoden. Die mechanische Analyse wurde nach dem J. Kühn'schen Verfahren ausgeführt. Bei der Nährstoffbestimmung wurde der Glührückstand des Feinbodens mit konz. heißer Salzsäure aufgeschlossen. Der Glührückstand entspricht dem Gehalt des Bodens an verbrennlichen Stoffen und chemisch geb. Wasser. Die Resultate der Analysen sind auf Trockenmasse berechnet.

2. Sandboden der Geest.

Sandgrube südlich von Husumerfeld; Heideland.

Physikalische Untersuchung.

a) Körnung.

Tiefe der Entnahme dem	Geognostische Bezeichnung	Agronomische Bezeichnung	Grand über 2 mm	Sand				Ab-schlamm-bare Teile	Summa
				2—1 mm	1—0,5 mm	0,5—0,25 mm	Unter 0,25 mm		
3—7	ds1	ES	1,12	1,54	2,06	52,52	36,76	6,00	100,00
7—10	ds1	LS	0,06	0,00	0,00	53,60	38,60	7,74	100,00
10—12	ds2	S	0,00	0,00	0,00	60,86	37,94	1,20	100,00

b) Aufnahmefähigkeit der Oberkrume für Stickstoff.

100 g Feinboden nehmen auf 36,5 ccm = 0,0459 g Stickstoff.

c) Wasserhaltende Kraft der Oberkrume.

100 ccm Feinboden halten 49,95 ccm Wasser.

Chemische Analyse.

Tiefe der Entnahme dem	Geognostische Bezeichnung	Agronomische Bezeichnung	Glüh-verlust %	Humus %	Chem. geb. Wasser %	Phos-phor-säure %	Kalk-erde %	Kali %	Stick-stoff %	Eisen-oxyd %	Ton-erde %
1—3	ds	HS	15,52	—	—	0,07	0,14	0,04	0,55	0,22	0,06
3—7	ds	ES	—	0,11	0,35	0,04	0,03	0,05	0,12	0,48	0,56
7—10	ds	LS	1,0	—	—	0,02	0,04	0,19	—	—	—
10—12	ds	S	0,4	—	—	0,01	0,04	0,07	—	—	—

3. Sandboden der Geest mit Geschiebelehm-Untergrund.

Upjever Forst südlich von Nobiskrug; Waldland.

Physikalische Untersuchung.**a) Körnung.**

Tiefe der Entnahme dem	Geognostische Bezeichnung	Agronomische Bezeichnung	Steine über 2 mm	Grand über 5 mm	Sand				Ab-schlamm-bare Teile	Summa
					2—1 mm	1—0,5 mm	0,5—0,25 mm	Unter 0,25 mm		
4—5	ds	ES	—	0,30	1,50	2,56	71,80	17,74	6,10	100,00
5—8	dm	SL	2,4	1,00	1,10	2,24	58,70	8,96	25,60	100,00

b) Aufnahmefähigkeit des Sandbodens für Stickstoff.100 g_z Feinboden nehmen auf **22,3 ccm = 0,028 g** Stickstoff.**c) Wasserhaltende Kraft des Sandbodens.**100 ccm Feinboden halten **37,0 ccm** Wasser.**Chemische Analyse.**

Tiefe der Entnahme dem	Geognostische Bezeichnung	Agronomische Bezeichnung	Humus %	Chem. geb. Wasser %	Phosphorsäure %	Kalkerde %	Kali %	Stickstoff %
4—5	ds	ES	1,83	1,32	0,02	0,05	0,09	0,05
5—8	dm	SL	0,15	1,36	0,01	0,09	0,30	0,03

4. Sandboden der Geest mit tonstreifigem Feinsand im Untergrund.

Bei Langstraße; Ackerland.

Physikalische Untersuchung.

a) Körnung.

Tiefe der Entnahme dem	Geognostische Bezeichnung	Agronomische Bezeichnung	Grand über 2 mm	Sand				Ab-schlamm-bare Teile	Summa
				2-1 mm	1-0,5 mm	0,5-0,25 mm	Unter 0,25 mm		
1-3	ds	HS	0,00	0,60	1,00	68,40	9,80	20,20	100,00
3-6	δms	t&	0,00	0,20	0,00	37,40	21,90	40,50	100,00

b) Aufnahmefähigkeit der Oberkrume für Stickstoff.

100 g Feinboden nehmen auf **26,0** ccm = **0,0327** g Stickstoff.

c) Wasserhaltende Kraft der Oberkrume.

100 ccm Feinboden halten **42,3** ccm Wasser.

Chemische Analyse.

Tiefe der Entnahme dem	Geognostische Bezeichnung	Agronomische Bezeichnung	Humus %	Chemisch gebundenes Wasser %	Phosphorsäure %	Kalkerde %	Kali %	Stickstoff %
1-3	ds	HS	4,10	3,03	0,19	0,08	0,09	0,27
3-6	δms	t&	0,63	1,72	0,03	0,17	0,21	0,05

5. Tonboden der Geest.

Husumer Ziegelei; Grube.

Physikalische Untersuchung.**a) Körnung.**

Tiefe der Entnahme cm	Geognostische Bezeichnung	Agronomische Bezeichnung	Grand über 2 mm	Sand				Ab-schlamm-bare Teile	Summa
				2-1 mm	1-0,5 mm	0,5-0,25 mm	Unter 0,25mm		
3-5	dh	ST	0,00	0,00	0,00	8,70	37,00	54,30	100,00

b) Aufnahmefähigkeit des Tonbodens für Stickstoff.100 g Feinboden nehmen auf **65,7 ccm = 0,0826 g** Stickstoff.**c) Wasserhaltende Kraft des Tonbodens.**100 ccm Feinboden halten **40,55 ccm** Wasser.**Chemische Analyse.**

Tiefe der Entnahme cm	Geognostische Bezeichnung	Agronomische Bezeichnung	Humus %	Chem. geb. Wasser %	Phosphorsäure %	Kalk-erde %	Kali %	Stickstoff %	Eisen-oxyd %	Ton-erde %
3-5	dh	ST	0,32	1,85	0,01	0,07	0,34	0,03	2,40	4,70

6. Toniger Boden der Geest.

(Tonstreifiger Feinsand.)

Östlich von Rahrđum; Ackerland.

Physikalische Untersuchung.

a) Körnung.

Tiefe der Entnahme dem	Geognostische Bezeichnung	Agronomische Bezeichnung	Grand über 2 mm	Sand				Ab-schlamm-bare Teile	Summa
				2—1 mm	1—0,5 mm	0,5—0,25 mm	Unter 0,25mm		
3—5	δms	PEt&	0,00	0,00	0,00	25,70	47,30	27,00	100,00

b) Aufnahmefähigkeit des tonstreifigen Feinsandes für Stickstoff.

100 g Feinboden nehmen auf **72,9** ccm = **0,09168** g Stickstoff.

c) Wasserhaltende Kraft des tonstreifigen Feinsandes.

100 ccm Feinboden halten **41,6** ccm Wasser.

Chemische Analyse.

Tiefe der Entnahme dem	Geognostische Bezeichnung	Agronomische Bezeichnung	Humus %	Chem. geb. Wasser %	Phosphorsäure %	Kalkerde %	Kali %	Stickstoff %	Eisen-oxyd %	Ton-erde %
3—5	δms	PEt&	0,52	1,64	0,10	0,09	0,26	0,04	4,10	2,08

7. Humus (Moorerde) mit Sand-Untergrund.

Nördlich von Bohlswarfe; Weideland.

Physikalische Untersuchung.**a) Körnung.**

Tiefe der Entnahme cm	Geognostische Bezeichnung	Agronomische Bezeichnung	Grand über 2 mm	Sand				Ab-schlamm-bare Teile	Summa
				2-1 mm	1-0,5 mm	0,5-0,25 mm	Unter 0,25 mm		
1-4	h	SH	—	—	—	—	—	—	—
4-7	s	S	1,22	3,80	6,40	75,20	12,60	0,78	100,00

b) Aufnahmefähigkeit der Moorerde für Stickstoff.100 g Feinboden nehmen auf **64,4 ccm** oder **0,08104 g** Stickstoff.**c) Wasserhaltende Kraft.**100 ccm Feinboden halten **67,1 ccm** Wasser.**Chemische Analyse.**

Tiefe der Entnahme cm	Geognostische Bezeichnung	Agronomische Bezeichnung	Mineralstoffe %	Glühverlust %	Humus %	Chem. geb. Wasser %	Phosphorsäure %	Kalk-erde %	Kali %	Stickstoff %
1-4	h	SH	61,46	38,54	—	—	0,18	0,16	0,17	1,35
4-7	s	S	—	—	0,94	0,34	0,01	0,06	0,07	0,04

8. Humusboden (Torf).

Oberkrume sandig.

Südlich von Jever; Weideland.

Physikalische Untersuchung.**Aufnahmefähigkeit der Oberkrume (SH) für Stickstoff.**

100 g Feinboden nehmen auf 67,8 cem oder 0,08528 g Stickstoff.

Chemische Analyse der Oberkrume (SH).

Tiefe der Ent- nahme dem	Geognostische Bezeichnung	Agromische Bezeichnung	Mineral- stoffe %	Glüh- verlust %	Phos- phor- säure %	Kalk- erde %	Stick- stoff %	Eisen- oxyd %	Ton- erde %
1—2	t (h)	SH	63,22	36,78	0,29	0,20	2,62	2,18	3,82

9. Humusboden (Moorerde) mit flachem Klei- und tieferem Torf-Untergrund.

Östlich von Dose; Weideland.

Physikalische Untersuchung.

a) Körnung des Kleibodens.

Tiefe der Entnahme cm	Geognostische Bezeichnung	Agronomische Bezeichnung	Grand über 2 mm	Sand				Ab-schlamm-bare Teile	Summa
				2—1 mm	1—0,5 mm	0,5—0,25 mm	Unter 0,25 mm		
2—3	sf	eT	0,0	0,0	0,0	40,4	11,0	48,6	100,00

b) Aufnahmefähigkeit der Oberkrume (tH) für Stickstoff.

100 g Feinboden nehmen auf **81,8 ccm** oder **0,10288 g** Stickstoff.

c) Wasserhaltende Kraft der Oberkrume.

100 ccm Feinboden halten **56,0 ccm** Wasser.

Chemische Analyse.

Tiefe der Entnahme cm	Geognostische Bezeichnung	Agronomische Bezeichnung	Mineralstoffe %	Glühverlust %	Humus %	Chem. geb. Wasser %	Phosphorsäure %	Kalkerde %	Kali %	Stickstoff %	Eisen-oxyd %	Tonerde %
1	h	tH	67,2	32,8	—	—	0,15	0,10	0,38	1,08	—	—
2—3	sf	eT	—	—	5,09	2,69	0,04	0,06	0,43	0,22	4,26	3,90
3—5	t	H	45,3	54,7	—	—	0,11	0,12	0,35	1,50	—	—

10. Tonboden der Marsch (Klei).

Bei Dollstraße; Ackerland.

Physikalische Untersuchung.**a) Körnung.**

Tiefe der Entnahme dem	Geognostische Bezeichnung	Agronomische Bezeichnung	Grand über 2 mm	S a n d				Ab- schlamm- bare Teile	Summa
				2—1 mm	1—0,5 mm	0,5—0,25 mm	Unter 0,25 mm		
1—3	⊗	H ⊗ T	0,00	0,00	0,16	21,20	36,80	41,84	100,00
17—20	⊗	K ⊗ T	0,00	0,00	0,10	30,70	44,20	25,00	100,00

b) Aufnahmefähigkeit der Oberkrume für Stickstoff.100 g Feinboden nehmen auf **70,6** ccm oder **0,0888** g Stickstoff.

"

c) Wasserhaltende Kraft der Oberkrume.100 ccm Feinboden halten **43,7** ccm Wasser.**Chemische Analyse.**

Tiefe der Entnahme dem	Geognostische Bezeichnung	Agronomische Bezeichnung	Humus	Chem. geb. Wasser	Phos- phor- säure	Kalk- erde	Kali	Stick- stoff	Eisen- oxyd	Ton- erde
			%	%	%	%	%	%	%	%
1—3	⊗	H ⊗ T	1,64	2,01	0,12	0,43	0,26	0,15	3,10	1,94
17—20	⊗	K ⊗ T	1,27	0,40	0,08	2,52	0,17	0,05	—	—

II. Tonboden der Marsch (Klei) mit Wiesenton-Untergrund.

Östlich von Sandel; Weideland.

Physikalische Untersuchung.**a) Körnung.**

Tiefe der Entnahme cm	Geognostische Bezeichnung	Agronomische Bezeichnung	Grand über 2 mm	Sand				Ab-schlamm-bare Teile	Summa
				2-1 mm	1-0,5 mm	0,5-0,25 mm	Unter 0,25 mm		
1-3	sf	eT	0,00	0,00	0,76	16,10	14,04	69,10	100,00
3-6	h	®T	0,00	0,00	0,10	20,96	33,34	45,60	100,00

b) Aufnahmefähigkeit der Oberkrume für Stickstoff.

100 g Feinboden nehmen auf 104,2 cem oder 0,1310 g Stickstoff.

c) Wasserhaltende Kraft der Oberkrume.

100 cem Feinboden halten 48,85 cem Wasser.

Chemische Analyse.

Tiefe der Entnahme cm	Geognostische Bezeichnung	Agronomische Bezeichnung	Humus %	Chem. geb. Wasser %	Phosphorsäure %	Kalk-erde %	Kali %	Stick-stoff %	Eisen-oxyd %	Ton-erde %
1-3	sf	eT	5,03	5,76	0,05	0,10	0,45	0,25	6,00	4,82
3-6	h	®T	0,87	1,79	0,03	0,01	0,29	0,04	—	—

12. Tonboden der Marsch (Klei).

Östlich von Kl.-Strückhausen; Ackerland.

Physikalische Untersuchung.**a) Körnung.**

Tiefe der Entnahme dem.	Geognostische Bezeichnung	Agronomische Bezeichnung	Grand über 2 mm	Sand				Ab-schlamm-bare Teile	Summa
				2—1 mm	1—0,5 mm	0,5—0,25 mm	Unter 0,25 mm		
1—3	sf	eT	0,00	0,00	0,00	2,60	40,00	57,40	100,00
3—5	sf	T	0,00	0,00	0,00	5,50	52,20	42,30	100,00
5—8	sf	K̄T	0,00	0,00	0,00	4,40	55,30	40,30	100,00
17—20	sf	K̄T	0,00	0,00	0,00	0,40	69,80	29,80	100,00

b) Aufnahmefähigkeit der Oberkrume für Stickstoff.100 g Feinboden nehmen auf **75,6 ccm** oder **0,09508 g** Stickstoff.**c) Wasserhaltende Kraft der Oberkrume.**100 ccm Feinboden halten **41,0 ccm** Wasser.**Chemische Analyse.**

Tiefe der Entnahme dem	Geognostische Bezeichnung	Agronomische Bezeichnung	Humus	Chem. geb. Wasser	Phosphorsäure	Kalk-erde	Kali	Stickstoff	Eisen-oxyd	Ton-erde
			%	%	%	%	%	%	%	%
1—3	sf	eT	2,67	2,97	0,13	0,14	0,41	0,16	4,56	2,76
3—5	sf	T	0,88	2,83	0,26	0,50	0,43	0,09	7,44	1,02
5—8	sf	K̄T	1,12	2,79	0,15	3,28	0,44	0,09	3,28	1,34
17—20	sf	K̄T	1,12	3,09	0,11	3,28	0,39	0,09	4,11	1,68

13. Tonboden der Marsch (Klei) mit Torf-Untergrund.

Östlich von Kl.-Folkerthausen; Weideland.

Physikalische Untersuchung.**a) Körnung des Kleibodens.**

Tiefe der Entnahme cm	Geognostische Bezeichnung	Agronomische Bezeichnung	Grand über 2 mm	Sand				Ab- schlamm- bare Teile	Summa
				2—1 mm	1—0,5 mm	0,5—0,25 mm	Unter 0,25mm		
1—3	sf	eT	0,00	0,00	0,00	22,80	31,80	45,40	100,00

b) Aufnahmefähigkeit der Oberkrume für Stickstoff.100 g Feinboden nehmen auf **93** cem oder **0,11692** g Stickstoff.**c) Wasserhaltende Kraft der Oberkrume.**100 cem Feinboden halten **34,25** cem Wasser.**Chemische Analyse.**

Tiefe der Entnahme cm	Geognostische Bezeichnung	Agronomische Bezeichnung	Mineral- stoffe %	Glüh- verlust %	Hu- mus %	Chem. geb. Wasser %	Phos- phor- säure %	Kalk- erde %	Kali %	Stick- stoff %	Eisen- oxyd %	Ton- erde %
1—3	sf	eT	—	—	4,21	6,24	0,05	0,11	0,62	0,25	4,66	4,62
3—5	t	H	83,80	16,20	—	—	0,06	0,19	—	1,24	1,92	1,46

14. Tonboden der Marsch (Klei).

Südlich von Schurfens; Weideland.

Physikalische Untersuchung.**a) Körnung.**

Tiefe der Entnahme dem	Geognostische Bezeichnung	Agronomische Bezeichnung	Grand über 2 mm	Sand				Ab-schlämm-bare Teile	Summa
				2-1 mm	1-0,5 mm	0,5-0,25 mm	Unter 0,25mm		
1-3	g	eHT	0,00	0,00	0,00	2,40	55,80	41,80	100,00
17-20	g	T	0,00	0,00	0,00	0,60	55,20	44,20	100,00

Aufnahmefähigkeit der Oberkrume für Stickstoff.100 g Feinboden nehmen auf **73,1** cem oder **0,0920** g Stickstoff.**c) Wasserhaltende Kraft der Oberkrume.**100 cem Feinboden halten **44,0** cem Wasser.**Chemische Analyse.**

Tiefe der Entnahme dem	Geognostische Bezeichnung	Agronomische Bezeichnung	Humus %	Chem. geb. Wasser %	Phosphorsäure %	Kalkerde %	Kali %	Stickstoff %	Eisen-oxyd %	Ton-erde %
1-3	g	eHT	3,56	2,02	0,18	0,19	0,44	0,22	3,80	2,96
17-20	g	T	0,78	1,98	0,11	0,24	0,44	0,04	3,40	2,98

15. Tonboden der Marsch (Klei).

Nordwestlich der Vereinigung; Weideland.

Physikalische Untersuchung.

a) Körnung.

Tiefe der Entnahme cm	Geognostische Bezeichnung	Agronomische Bezeichnung	Grand über 2 mm	Sand				Ab- schlämm- bare Teile	Summa
				2-1 mm	1-0,5 mm	0,5-0,25 mm	Unter 0,25mm		
1-2	sf	HT	0,00	0,00	0,00	10,40	52,80	36,80	100,00
2-5	sf	KT	0,00	0,00	0,00	1,60	68,40	30,00	100,00
17-20	sf	SnKT	0,00	0,00	0,00	7,60	50,20	44,20	100,00

b) Aufnahmefähigkeit der Oberkrume für Stickstoff.

100 g Feinboden nehmen auf **93,0** cem oder **0,11692** g Stickstoff.

c) Wasserhaltende Kraft der Oberkrume.

100 cem Feinboden halten **47,8** cem Wasser.

Chemische Analyse.

Tiefe der Entnahme cm	Geognostische Bezeichnung	Agronomische Bezeichnung	Humus	Chem. geb. Wasser	Phos- phor- säure	Schwe- fel- säure	Kalk- erde	Kali	Stick- stoff	Eisen- oxyd	Ton- erde
			%	%	%	%	%	%	%	%	%
1-2	sf	HT	4,42	4,85	0,16	—	0,28	0,38	0,33	4,30	3,30
2-5	sf	KT	1,14	1,92	0,10	—	3,33	0,46	0,11	4,16	1,84
17-20	sf	SnKT	3,02	6,73	0,13	2,08	1,74	0,33	0,45	4,12	4,88

Tabelle von Analysen

Laufende No.	Ort der Probeentnahme	Tiefe der Ent- nahme cm	Gehalt an		Art der Analyse	Kieselsäure	Unlösliches	Tonerde Al ₂ O ₃
			Fein- sand	ton- halti- gen Teilen				
1.	Nordseewatt bei Wremen (Land Wursten) ¹⁾ . .	0—2	—	—	Bauschanalyse	66,83	—	8,39
2.	Flußwatt bei Krautsand (Elbe)	0—2	—	—	"	69,91	—	7,90
3.	Bremerhaven ²⁾	—	—	—	Nährstoffanalyse	—	67,05	—
4.	Wilhelmshaven	—	—	—	"	—	65,30	—
5.	Dollart	—	—	—	"	—	64,38	—
6.	Östlich von Kl.-Tossens (Bl. Eckwarden) . . .	0—2	78,60	21,40	"	—	—	1,42
7.	Östlich von Eckwarder Altendeich (Bl. Eck- warden)	0—2	76,80	23,20	"	—	—	4,78
8.	Tossener Deich (Bl. Eck- warden)	0—2	73,80	26,20	"	—	—	2,50
9.	Westlich von Rheinsweg (Bl. Eckwarden) . . .	0—2	72,40	27,60	"	—	—	2,40
10.	Südlich von Helle (Bl. Eckwarden)	0—2	70,60	29,40	"	—	—	2,48
11.	Südöstlich von Niens .	0—2	68,80	31,20	"	—	—	4,35
12.	Tossenser Altendeich .	0—2	63,20	36,80	"	—	—	3,20
13.	Östlich von Kleihausen	0—2	60,40	39,60	"	—	—	4,64
14.	Dükergroden	0—2	60,00	40,00	"	—	—	2,96
15.	Östlich von Roddenser Hammerich	0—2	59,20	40,80	"	—	—	4,93
16.	Südöstlich von Bree . .	0—2	59,80	40,20	"	—	—	4,31
17.	" " "	8—10	47,20	52,80	"	—	—	4,21
18.	Nördlich von Eckwarder- mühle	0—2	52,00	48,00	"	—	—	3,50
19.	Augustgroden	0—2	41,00	59,00	"	—	—	6,51
20.	Roddens (Vorwork) . . .	0—2	40,20	59,80	"	—	—	4,60
21.	" "	3—5	45,00	55,00	"	—	—	3,90
22.	Augustgroden - Außen- groden	0—2	25,20	74,80	"	—	—	9,26
23.	1. Mirreweg	15—20	78,40	21,60	"	—	—	2,13
24.	Östlich von Süllwarden	0—2	67,60	32,40	"	—	—	2,47
25.	Nördlich von Niens . .	0—2	66,40	33,60	"	—	—	3,69

¹⁾ Aus: F. SCHUCHT, Beitrag zur Geologie der Wesermarschen. Stuttgart 1903; Landw. Jahrb., 15. Bd., 1886.

aus anderen Marschgebieten.

Eisenoxyd Fe ₂ O ₃	Kalk Ca O	Magnesia Mg O	Kali K ₂ O	Natron Na ₂ O i	Schwefelsäure S O ₃	Phosphorsäure P ₂ O ₅	Kohlensäure C O ₂	Humus	Stickstoff N	Hygr. Wasser bei 105° C.	Chemisch geb. Wasser	N-Absorption
3,75	4,34	1,66	2,23	1,76	0,33	0,25	3,20	3,03	0,18	2,36	2,61	—
3,54	4,24	1,41	2,14	1,50	0,09	0,21	3,02	2,48	0,15	2,11	2,14	—
—	5,86	1,71	0,73	—	—	0,21	?	—	0,30	—	—	—
—	6,57	1,81	0,89	—	—	0,18	5,72	—	0,27	—	—	—
—	7,09	1,85	0,62	—	—	0,23	?	—	0,31	—	—	—
1,27	0,21	—	0,24	—	—	0,10	—	1,70	0,25	—	2,45	51,4
3,71	0,95	—	0,62	—	—	0,12	—	2,71	0,20	—	3,10	61,9
2,27	0,42	—	0,37	—	—	0,11	—	2,50	0,19	—	2,51	56,3
2,35	0,39	—	0,38	—	—	0,13	—	4,44	0,33	—	5,18	54,4
2,17	0,33	—	0,33	—	—	0,09	—	2,56	0,24	—	5,73	62,5
2,28	1,53	—	0,33	—	—	0,16	—	1,30	0,23	—	3,66	59,9
2,96	1,26	—	0,82	—	—	0,16	—	3,78	0,26	—	7,13	84,1
2,62	1,16	—	0,46	—	—	0,11	—	1,93	0,17	—	4,33	75,4
3,47	0,78	—	0,57	—	—	0,14	—	3,52	0,18	—	4,45	81,1
3,82	0,39	—	0,54	—	—	0,18	—	4,47	0,46	—	9,27	88,6
2,35	0,69	—	0,32	—	—	0,10	—	0,96	0,07	—	3,11	63,8
4,22	2,40	—	0,43	—	—	0,12	—	0,61	0,03	—	5,33	—
2,82	0,46	—	0,49	—	—	0,12	—	2,71	0,20	—	2,19	77,5
4,95	0,46	—	0,55	—	—	0,20	—	1,56	0,34	—	7,36	91,1
3,69	0,47	—	0,56	—	—	0,19	—	3,19	0,16	—	4,03	87,3
4,83	0,49	—	0,60	—	—	0,19	—	2,29	0,13	—	3,86	—
4,42	4,99	—	1,00	—	—	0,28	—	5,04	0,21	—	10,04	81,1
1,81	4,48	—	0,18	—	—	0,08	—	0,21	0,07	—	4,07	—
2,56	0,52	—	0,39	—	—	0,11	—	2,66	0,25	—	3,55	65,1
2,54	0,46	—	0,35	—	—	0,10	—	1,83	0,24	—	2,44	65,1

ferner: Die Bodenarten der Marschen, Journal f. Landw. 1905, S. 309 f. — 2) Aus:

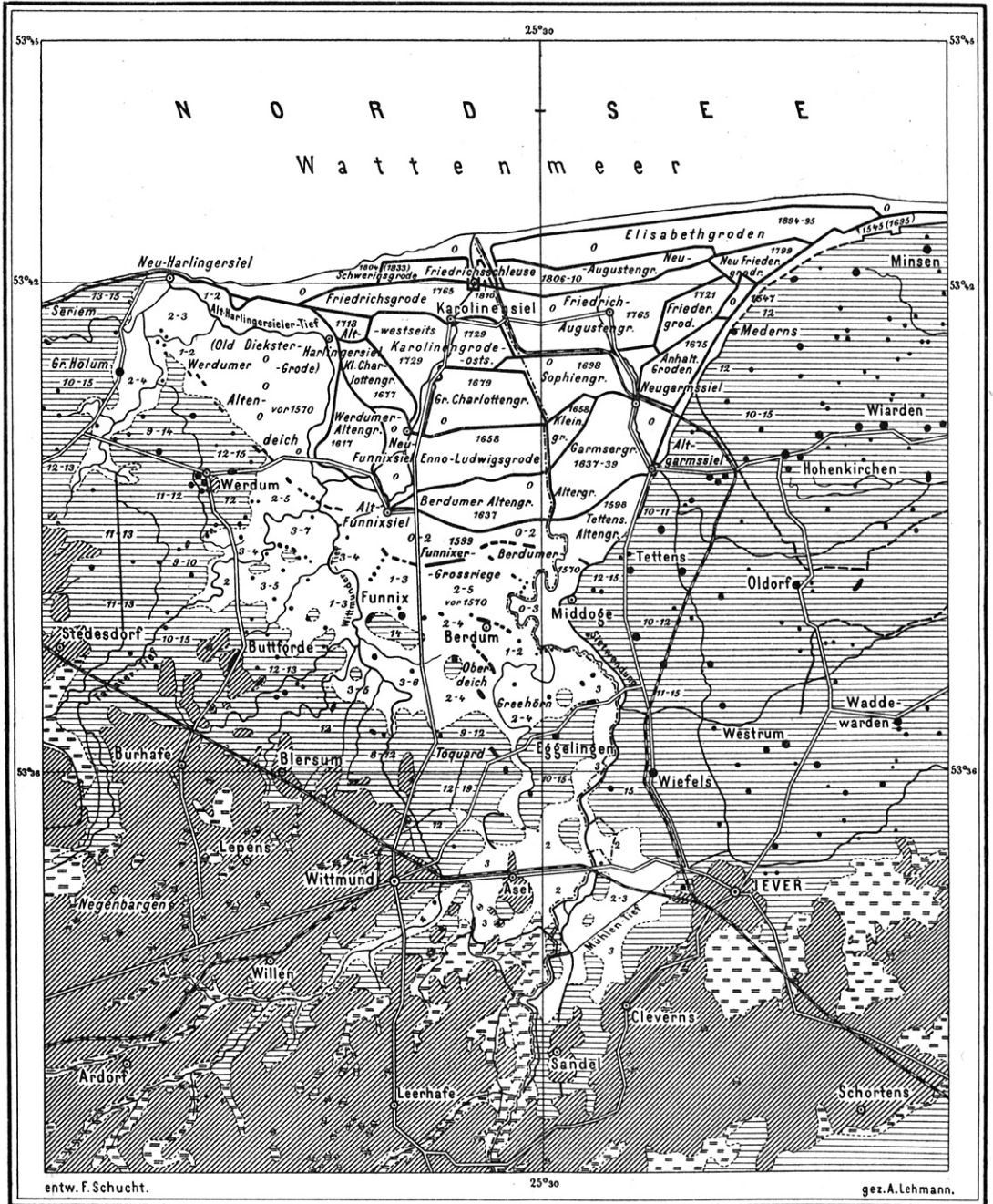
Inhalts-Verzeichnis.

	Seite
I. Oberflächenformen und geologischer Bau des weiteren Gebietes	3
II. Die geologischen Verhältnisse des Blattes	9
Das Diluvium	10
Das Alluvium	15
III. Bodenbeschaffenheit	20
Der Lehmboden	20
Der Tonboden	20
Der Sandboden	21
Der Humusboden	22
IV. Chemische und mechanische Bodenuntersuchungen mit besonderer Seitenzählung.	

Karte der Harlebucht.

Erläuterung Wittmund.

Tafel. 2



1:160000.



1. Frühere Harlebucht; jetzt junge Marsch. — 2. Alte Marsch. — 3. Moor. — 4. Moor mit Schlick im Untergrunde. — 5. Geest (Diluvium). — 6. Flüsse, Tiefs, Balgen. — 7. Wurtten (Werfen). 8. Deiche und Deichreste. — 9. Sietwunden. — 10. Grenze zwischen Ostfriesland und Jeverland. — Die eingeschriebenen Jahreszahlen bedeuten das Jahr der Eindeichung, die übrigen Zahlen (2, 5, 10 usw.) geben die durchschnittliche Entkalkungstiefe in dem an.

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