

Erläuterungen
zur
Geologischen Karte
von
Preußen
und
benachbarten Bundesstaaten.

Herausgegeben
von der
Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt.

Lieferung 180.

Blatt Middels.

Gradabteilung 22, No. 26.

Geologisch und agronomisch bearbeitet und
erläutert durch
F. Schucht.

Mit einer Übersichtskarte.



BERLIN.

Im Vertrieb bei der Königlich Geologischen Landesanstalt.
Berlin N. 4, Invalidenstraße 44.
1912.

Blatt Middels.

Gradabteilung **22**, No. **26**.

Geologisch und agronomisch bearbeitet und erläutert

durch

F. Schucht.

Mit einer Übersichtskarte.



SUB Göttingen
219 914 230

7



Bekanntmachung.

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

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

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

- a) handschriftliche Eintragung der Bohrergergebnisse in eine vom Antragsteller gelieferte, mit ausreichender Orientierung versehene Guts- oder Gemeindekarte beliebigen Maßstabes:
- | | | |
|-----------------------|----------------------|-------------|
| bei Gütern usw. . . . | unter 100 ha Größe | für 1 Mark, |
| „ „ „ | von 100 bis 1000 „ „ | 5 „ |
| „ „ „ | über 1000 „ „ | 10 „ |
- b) photographische Vergrößerungen der Bohrkarte auf 1 : 12 500 mit Höhenlinien und unmittelbar eingeschriebenen Bohrergergebnissen:
- | | | |
|------------------|----------------------|-------------|
| bei Gütern . . . | unter 100 ha Größe | für 5 Mark, |
| „ „ | von 100 bis 1000 „ „ | 10 „ |
| „ „ | über 1000 „ „ | 20 „ |

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



I. Oberflächenformen und geologischer Bau des weiteren Gebietes.

Die vorliegende Kartenlieferung umfaßt die Blätter Langeoog, Spiekeroog, Esens, Karolineninsel, 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 das 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 Gestadeinseln begrenzt. Nördlich dieser Inselreihe dacht sich der Meeresboden dann allmählich zum eigentlichen Nordseebecken ab.

Dem Wattenmeer 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, das 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, Mergelsanden, 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 Reliefformen hervorzubringen pflegen. Die bei den Abschmelzprozessen erfolgende Erosion konnte mithin auch keine großen Höhendifferenzen mit sich bringen.

Wie aus den Untersuchungen des mittleren Emsgebietes 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.

Blatt Middels, zwischen $53^{\circ} 30'$ und $53^{\circ} 36'$ nördlicher Breite und $25^{\circ} 10'$ und $25^{\circ} 20'$ östlicher Länge gelegen, umfaßt einen Teil des mittleren Geestrückens Ostfrieslands, der von einigen größeren und zahlreichen kleineren Mooren bedeckt ist und von verschiedenen auf den Nachbarblättern sich fortsetzenden, mit Mooren ausgefüllten Tälern durchzogen ist.

Die Höhenverhältnisse dieses Gebietes sind derart, daß sich die Geest in ihrer bald fast ebenen, bald flach gewölbten Landschaft 5—10 m über N.-N. erhebt, und daß wir die höchsten Erhebungen des Blattes dort finden, wo Hochmoore oder Dünen den diluvialen Höhenboden bedecken. So wölbt sich das große Hochmoor, das als Süd- und Meerhusener Moor bezeichnet wird, bis zu 11,8 m Höhe auf; den höchsten Punkt des Blattes bildet aber eine Düne am Südwestausgange von Dietrichsfeld mit 13 m Höhe. Die niedrigste Höhenlage des Blattes finden wir südlich von Ost-Dunum in der moorigen Niederung des Burg-Schloot, der einzigen Stelle des Blattes, in der wir schlickige Ablagerungen im Moore vorfinden.

An dem geologischen Aufbau des Blattes nehmen Diluvium und Alluvium teil. Tertiäre Schichten sind bisher nur auf dem Blatte Aurich bei Tiefbohrungen in 90 m Tiefe festgestellt worden, wie in vorigen Abschnitte bereits erwähnt wurde, und man kann wohl annehmen, daß diese Formation auch auf Blatt Middels in ungefähr gleicher Tiefe und Ausbildungsweise auftritt.

Das Diluvium.

Nach den Ergebnissen dieser Bohrungen und weiterer vergleichender Untersuchungen des Diluviums im Küstengebiet gelangen wir zu folgender Gliederung der diluvialen Schichten auf dem Blatte Middels:

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

1. Decksand, Geschiebedecksand
2. Geschiebelehm
3. Vorschüttungssande

II. Fluviatiles Diluvium der ältesten Eiszeit.

4. Tonmergel und Mergelsand
5. Quarzsand und Kiese.

Das glaziale Diluvium ist in seiner Mächtigkeit sehr schwankend; diese nimmt in der Regel von den Höhen nach den Niederungen zu ab, eine Erscheinung, die mit den Abschmelzprozessen des Inlandeises zusammen hängt. Die Abschmelzung des Eises muß eine sehr intensive gewesen sein, denn an vielen Stellen ist die Decke glazialen Diluviums wieder vollständig abgetragen, sodaß das fluviatile Diluvium, namentlich der sogenannte schwarze Ton, unmittelbar an die Oberfläche tritt.

Die in Kies- und Lehmgruben des Blattes Middels beobachteten Lagerungsverhältnisse, sowie die Ergebnisse der zahlreichen Handbohrungen geben über die Schichtenfolge und Beschaffenheit der Ablagerungen folgende Aufschlüsse:

Der Decksand (ds) ist das verbreitetste Gebilde des glazialen Diluviums; er bildet dessen oberflächliche Schicht und ist als fluvioglaziale Ablagerung des abschmelzenden Inlandeises zu betrachten. Er ist ein mittelkörniger meist gelblicher Sand und in seinen Oberkrumen in der Regel 1—3 dm tief humifiziert. An verschiedenen Stellen des Blattes ist die Humifikation eine so starke, daß sie auf der Karte durch braune Strichelung besonders gekennzeichnet ist.

In der Regel ist der Decksand frei oder doch sehr arm an größerem Gesteinsmaterial; an vielen Stellen treten jedoch auch Geschiebedecksande auf, auf der Karte durch die Signatur der Steinbestreuung wiedergegeben. Die Entstehungsweise dieser Geschiebedecksande läßt sich bei der geologischen Aufnahme nicht für alle Fälle feststellen; man wird sie bald als fluvioglazial oder als Innenmoräne, bald als umgelagerte und ausgewaschene Grundmoräne aufzufassen haben. Die Bezeichnung „Decksand“ bzw. „Geschiebedecksand“ umfaßt bei der Dar-

stellung auf der Karte demnach oft genetisch verschiedene Bildungen.

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

Der Geschiebelehm (**dm**), die Grundmoräne des Inland-eises, ist auf Blatt Middels in sehr großer Verbreitung nachgewiesen; an nur zwei Stellen, nördlich von Plaggenburg und bei Dietrichsfeld, ging er in der Tiefe in Geschiebemergel über. Die Mächtigkeit der Grundmoräne reicht bis $2\frac{1}{2}$ m, beträgt im allgemeinen meist nur etwa 1 m. Der Geschiebelehm bezw. -mergel ist sehr sandig; der Lehm ist meist gelb bis rötlich-braun, der Mergel grünlich bis bräunlichgrau, trocken gelblich bis weißgrau, mit vielen Roststreifen. Er führt sehr wenig größere Geschiebe.

Dort, wo das glaziale Diluvium unmittelbar die schwarzen Tone des fluviatilen Diluviums bedeckt, sind letztere vielfach 1—2 m tief umgelagert und mit nordischem Material durchsetzt, sodaß sich hier vielfach Lokalmoränen gebildet haben. Auf der Karte sind diese Bildungen nur dann als Grundmoräne wiedergegeben, wenn sie deren Charakter in typischer Weise zeigten; in anderen Fällen war ihre Trennung von dem liegenden Ton nicht durchzuführen.

Der Geschiebelehm unseres Gebietes zeigt die Erscheinung, daß er in seiner Mächtigkeit schon auf kurze Entfernung sehr wechselt, sehr oft sich sogar ganz auskeilt. Man kann in verschiedenen Aufschlüssen, z. B. in den Plaggenburger Kiesgruben und besonders gut in den Aufschlüssen des Nachbarblattes Westerholt bei Tannhausen beobachten, daß ein mehr als 1 m mächtiger Geschiebelehm sich auskeilt und in eine nur 1 dm und auch geringmächtigere Geschiebesandschicht übergeht; stellenweise, z. B. östlich von Middels—Osterloog, ist sogar eine dünne Steinbestreuung der Rest der ausgewaschenen Grundmoräne.

An anderen Stellen wieder sehen wir, wie der Geschiebelehm sich in einzelne Nester auflöst, die in ganz unregelmäßiger

Lagerung in Sanden eingebettet liegen, oder der Lehm geht in Schichten über, die aus seinen Schlemmprodukten 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.

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

Die Grundmoräne tritt im Bereiche des Blattes Middels demnach auf

1. als Geschiebelehm, ausnahmsweise als -mergel.
2. als Umlagerungsfazies, die als Geschiebesand, lehm- und tonstreifiger Sand, auch nur als Steinsohle bzw. Steinbestreuung auftreten kann.

Der fluviatile Sand (δs) bzw. Kies (δg) ist auf Blatt Middels nur in Aufschlüssen zu beobachten. Der Sand ist ein weißer grob- bis mittelkörniger Quarzsand; die in ihm zuweilen eingelagerten, stellenweise aber auch ausschließlich auftretenden Kiese erreichen selten mehr als Haselnußgröße. Die Sande und Kiese bilden ein Glied der mächtigen Schichtenreihe, zu der die schwarzen Tone gehören. In der Regel lagern die fluviatilen Sande, wie verschiedene Bohrprofile ergeben, erst in größerer Tiefe unter den schwarzen Tonen, zuweilen aber auch in oft größerer Mächtigkeit über denselben. In größeren Tiefen treten Sande, Kiese und Tone auch in Wechsellagerung auf. In sehr vielen Aufschlüssen sowohl des Blattes Middels, z. B. bei Plaggenburg, südlich von Spekendorf u. a. lagert der Geschiebelehm unmittelbar auf den fluviatilen Sanden und Kiesen.

Die weißen Sande und Kiese werden als „Mauersand“ und „Stubensand“ vielfach abgebaut, indem aus einer 3—6 m tiefen Grube unter dem Geschiebelehm mehrere Meter lange Stollen getrieben werden.

Häufiger als die fluvialilen Sande und Kiese treten nahe der Oberfläche die Tonmergel (δh), die sogenannten schwarzer Tone, in Ostfriesland „blauer Mergel“ genannt, auf. In

feuchtem Zustande sind sie tiefschwarz, oft auch bläulich- bis bräunlichschwarz, im trockenen Zustande nehmen sie eine meist dunkelgraue, blaugraue Farbe an. Ihre Mächtigkeit ist meist eine sehr große; sie wechsellagern sehr häufig mit bläulichgrauen Mergelsanden, sodaß wir vom fettesten Tonmergel bis zum reinen Feinsande alle möglichen Übergänge finden. Der Kalkgehalt dieser Tonmergel- und Mergelsande bewegt sich nach den vorliegenden Analysen im allgemeinen zwischen 4—8 v. H. Die dunkle Farbe der Tone rührt von feinverteilter braunkohlestaubähnlicher Humussubstanz her, die vielleicht aus zerstörten Braunkohlebildungen herrührt. Pflanzliche oder tierische Reste sind bisher nicht in ihnen mit Sicherheit nachgewiesen.

Der Tonmergel tritt an vielen Stellen des Blattes zutage, da das glaziale Diluvium in seinem Hangenden in der Abschmelzperiode des Inlandeises wieder abgetragen wurde.

An vielen Stellen, namentlich in niedrig gelegenen Gebieten mit nahem Grundwasserstande tritt der Tonmergel in unverwittertem Zustande oder mit nur wenig mächtiger Verwitterungsrinde nahe an die Oberfläche, an anderen Stellen dagegen ist er 1—2½ m tief zu einem eisenschüssigen, gelbbraunen (zuweilen als Lokalmoräne auftretenden) Ton verwittert, der auf den Ziegeleien des Blattes abgebaut wird und meist ein gutes Ziegel- und Klinkermaterial liefert, z. B. bei Ogenbargen und 3 km südwestlich davon an der Landstraße, bei Lütjenfehn, sowie auf mehreren Stellen der Nachbarblätter.

In den Ziegeleigruben westlich von Middels—Westerloog soll nach einer Mitteilung des Herrn Professor DENKMANN-Aurich vor einer langen Reihe von Jahren in dem Lehm eine größere Anzahl von Muscheln gefunden sein. Neuere Funde liegen nicht vor, auch waren die früheren Funde leider nicht mehr aufzufinden. Da ein solches Vorkommnis für die Gliederung unseres Diluviums von größter Bedeutung ist, wird man die genannten Aufschlüsse fernerhin mit Aufmerksamkeit verfolgen müssen.

An zahlreichen Stellen des Blattes wird der Tonmergel abgebaut („gekuhlt“) und als Mergel verwendet.

Das Alluvium

umfaßt alle Bodengebilde, die nach dem Rückzuge des Inland-eises zur Ablagerung gelangten.

Von großer Verbreitung sind auf dem Blatte Middels die Moore, deren größere das Süd- und Meerhusener Moor, das Nordmoor, Plaggenburger und Pfalzdorfer Moor sind; ferner sind zahlreiche kleinere Becken, Rinnen und Täler mit Moorbildungen ausgefüllt.

Große Moorflächen sind im Laufe der Jahrhunderte bereits abgetorft, zum Teil bis auf den Sand-Untergrund. Diese abtorfteten Gebiete sind dort, wo sie große Flächen bilden, auf der Karte besonders abgegrenzt.

Wir haben zu unterscheiden zwischen Flachmooren und Hochmooren. Flachmoore bildeten sich in stehenden Gewässern und wurden im wesentlichen von den abgestorbenen Wasserpflanzen aufgebaut, die jene Gewässer erfüllten. Wir finden Flachmoore hauptsächlich in den Niederungen oder größeren Tälern. Der Flachmoortorf (t_f), stellenweise auch als Waldtorf entwickelt, ist meist stark zersetzt.

Hochmoore bildeten sich meist in schlecht entwässerten Gebieten der Geest. Die Moorbildung wurde hier in der Regel durch einen Zwischenmoortorf (t_z) mit reichem Baumwuchs eingeleitet, dem dann eine üppig wuchernde Moosvegetation folgte. Das Hochmoor besteht aus einem älteren Moostorf (t_a) und einem jüngeren Moostorf (t_j). Der ältere Moortorf ist ein meist schwarzer Torf, der so stark zersetzt ist, daß man die Moose, aus denen er im wesentlichen besteht, mit bloßen Auge nicht mehr erkennen kann. Heidereste und Bulte von Wollgras (*Eriophorum vaginatum*) treten vielfach in ihm auf. Seine Mächtigkeit beträgt im allgemeinen 1—2½ m.

Der jüngere Moortorf (t_j) ist ebenfalls aus abgestorbenen Moosen aufgebaut, die aber noch deutlich in ihrer Struktur erkennbar sind und dem Torf eine lockere Beschaffenheit verleihen. Die Farbe ist meist rötlichgelb, die Mächtigkeit beträgt 1—3 m.

Die Oberfläche der Hochmoore trägt fast überall eine Heidevegetation und eine selten bis 1 dm starke Verwitterungsrinde, die sog. Bunkerde.

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

Der Untergrund der Moore besteht in der Regel aus Sand und nachfolgendem Geschiebelehm, stellenweise auch aus Tonmergel bezw. 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 aber, um dem 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 Verwitterung von Humus und Sand kommen vor, jedoch sind als Moorerde über Sand ($\frac{h}{s}$) 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 wiedergegeben.

An verschiedenen Stellen des Blattes, namentlich in den Forsten, tritt der sogenannte Ortstein auf. Er bildete sich dadurch, daß Humusstoffe aus der Oberkrume in die tieferen Schichten sickerten und hier die Sande stark verkitteten, sodaß sie für Pflanzenwurzeln fast undurchdringlich wurden.

Flugsande (**o**) finden sich auf dem Blatte Middels an verschiedenen Stellen in größerer Verbreitung vor, namentlich in Dietrichsfeld und der westlich angrenzenden Auricher Forst. Weitere Flugsandflächen treten besonders auf der nördlichen Blatthälfte vielerorts auf. Ihre Bildung ist offenbar vielfach am Rande stehender Gewässer, die jetzt verlandet sind, erfolgt.

Wir haben zu unterscheiden zwischen flachen deckenartigen Aufwehungen und zwischen höher aufgetürmten, wallartigen oder kuppigen Dünen. Dort, wo flache, ebene Flugsanddecken

die diluvialen Sande überlagern, ist ihre Feststellung nur dann mit Sicherheit möglich, wenn letztere vor deren Aufwehung bereits eine humifizierte Oberfläche besaßen. Wir müssen aber annehmen, daß die meisten Flugsandanhäufungen schon in der ältesten Alluvialzeit, als noch keine Vegetation die Glazialbildungen schützte, vor sich gingen.

Da es nicht immer möglich ist, diese ältesten Flugsandbildungen, wo sie in gleichmäßiger dünner Decke die glazialen Sande überlagern, wegen ihrer oft gleichartigen petrographischen Beschaffenheit als solche zu erkennen, sind bei der kartographischen Festlegung der verschiedenen sandigen Bildungen diese Flugsanddecken nicht immer genau zu begrenzen.

Ausgesprochene Dünenlandschaften finden wir im Bereiche des Blattes Middels nur in der Forst südwestlich von Dietrichsfelde.

Schlick (*) ist nur südlich von Ost-Dunum am Burgschloot als Einlagerung in moorigen Schichten vorhanden. Die Schlickalluvionen greifen in vielen Tälern der ostfriesischen Geest oft weit ins Binnenland hinein; die hier auftretenden Schlickabsätze sind von NO. her, aus den Abzweigungen der früheren Harlebucht — siehe die Erläuterung der Blätter Wittmund und Karolinensiel — hierher geführt.

III. Bodenbeschaffenheit.

Auf dem Blatte Middels treten folgende Bodenarten auf:

Lehmboden,
Tonboden,
Sandboden und Kies,
Humusboden.

Der Lehmboden.

Der diluviale Lehmboden, der sogenannte 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 sehr großer 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 tiefwurzelnnde Pflanzen und Bäume einen nährstoffreichen Boden bietet.

Stellenweise wird der Geschiebelehm in unserem Gebiete zur Meliorierung von Sand- sowie von Moorböden benutzt, und zwar nach vorheriger Vermengung mit Kalk. Er soll hier also in erster Linie zur Verbesserung der physikalischen Eigenschaften der Böden dienen.

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

Der Tonboden

des Diluviums (δh) tritt in verschiedenen Gebieten des Blattes an die Oberfläche, zum Beispiel südlich von Middels—Osterloog, südlich und westlich von Westerloog und bei Ost-Dunum, ferner an vielen Stellen im nahen Untergrunde namentlich des Sandbodens. Der Tonboden 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 allzunahem Grundwasser zu leiden hat, in einen guten Kulturboden verwandelt werden kann, wenn man ihm namentlich 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, so daß diese Sandböden fast nie gänzlich austrocknen. Auch bildet er, wie der Geschiebelehm, einen nährstoffreicheren Untergrund.

Der Sandboden,

die verbreitetste Bildung des Blattes, kommt landwirtschaftlich in erster Linie in Betracht. Zu ihm gehören die glazialen Decksande und Geschiebedecksande (δs) und die Flugsande (δ), die in ihrer Gesteinszusammensetzung wesentliche Unterschiede nicht zeigen. Die Oberkrumen der Sandböden sind meist humos ($\frac{HS\ 1-5}{s}$); der Gehalt an Humus ist für die Kultur der Böden von großer Bedeutung, da er aufschließend wirkt. Ohne Anwendung künstlicher Düngemittel ist ein rationeller Ackerbau auf diesen leichten Böden nicht möglich, da es ihnen an den nötigen Mengen 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, der in dieser Gegend auf der Geest gebräuchlichsten Einfriedigungsform.

Am West- und Ostrande des Blattes, sowie südlich von Plaggenburg, sind auch größere Flächen Sandbodens mit Kiefern aufgeforstet, während nur kleine Gebiete noch als Heideland daliegen, zum Beispiel östlich von Spekendorf. Die Kultivierung solcher Ödländereien hat in den letzten Jahrzehnten einen solchen Fortschritt genommen, daß in absehbarer Zeit die alte Heidelandchaft aus dieser Gegend verschwunden sein wird.

Der Humusboden

ist nach dem Torf, aus dem er entstanden ist, sehr verschieden. Wir haben auf Blatt Middels im wesentlichen Flach- und Hochmoorbildungen zu unterscheiden, wie im vorigen Abschnitte des näheren aufgeführt worden ist. Flachmoortorf (H_f) und solcher unentschiedener Zugehörigkeit (H) ist meist stark zersetzt und bildet eine dichte, fast amorphe Masse. Der Boden eignet sich besonders gut zur 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 sogenannte „schwarze Torf“, der ältere Moostorf (H_a). Der jüngere Moostorf findet in neuerer Zeit auch als Torfstreu Verwendung.

Das Süd- und Meerhusener Moor, dessen Mächtigkeit von dem Königl. Meliorations-Bauamt in Aurich in den letzten Jahren in nahen Abständen genau festgestellt wurde, ist in der Weise untersucht, daß Bohrungen mit dem Tellerbohrer bis auf das Liegende, in einem Quadratnetze von 1200 m Seitenlänge der einzelnen Quadrate, und außerdem Peilungen mit der Peilstange bis auf das Liegende in einem dazwischen eingeschalteten Quadratnetze von 400 m Seitenlänge der einzelnen Quadrate vorgenommen wurden. Die einzelnen Punkte der Tellerbohrungen und Peilungen sind als kleine rote Kreise auf der Karte eingetragen und die Ergebnisse in roter Schrift an Stelle der sonst üblichen agronomischen Durchschnittsprofile daneben gesetzt. Die bei den Tellerbohrungen ermittelten Profile enthalten die Angabe über die erbohrten Schichten mit Bezeichnung der Altersstellung des Torfs, zum Beispiel H_f , H_z , H_a , H_j usw. Die Peilungen geben nur die

Gesamtmächtigkeit des Torfs und den Untergrund an, zum Beispiel $\frac{H30}{S}$.

Während man in den abgetorften Gebieten der Hochmoore und in kleinen Mooren stellenweise Acker- und Weideland angelegt hat, liegen die Hochmoore fast ausschließlich noch als Heideland unkultiviert da.

Die Moorerdeböden (h) bestehen meist aus sandigem Humus (SH); sie bilden meist ein gutes Wiesen- und Weideland.

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 Durchgesiebtm 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 Düngerzufuhr 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.	dieselbst, nördlicher Teil	„	35
24.	desgl.	Enno-Ludwigsgroden, südlicher Teil	„	36
25.	desgl.	dieselbst, nördlicher Teil	„	37
26.	Lehmboden des Schlicks	Großer Charlottengroden, südlicher Teil	„	38
27.	desgl.	dieselbst, mittlerer Teil	„	39
28.	Feinsandboden des Schlicks	dieselbst, nördlicher Teil	„	40
29.	Lehmboden „ „	Karolinengroden, südlich von Seeburg	„	41
30.	Feinsandboden „ „	dieselbst, nördlich von Karolinenland	„	42
31.	Tonboden „ „	Friedrichsgroden, südlicher Teil	„	43
32.	Feinsandboden „ „	dieselbst, nördlicher Teil	„	44
33.	Tonboden „ „	Neu-Augustengroden, südlicher Teil	„	45
34.	Feinsandboden „ „	dieselbst, 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
Glühverlustausschl. 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 cm	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	Sand					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—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° 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) 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	
1—3 (15)	dh	Ton	EST	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 dcm 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 dcm 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 (SO₃) 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 Entnahme dm	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Staub 0,05—0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	Summa
					2—1mm	1—0,5mm	0,5—0,2mm	0,2—0,1mm	0,1—0,05mm			
0—1	Ks	Seesand	Ks	0,0	99,4					1,6	100,0	
					0,0	0,8	51,2	48,0	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° 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. BOHM.

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	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 10,5° 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 cm	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	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 Entnahme 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 K G	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 Ent- nahme dem	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	Sand					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	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 ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	0,34
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nicht- bestimmtes)	98,10
Summa	100,00

14. Sandboden des Dünsandes.

Süddünen neben dem Hotel zur Post 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			
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 Ent- nahme cm	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2 ^{mm}	S a n d					Tonhaltige Teile		Summa
					2— 1 ^{mm}	1— 0,5 ^{mm}	0,5— 0,2 ^{mm}	0,2— 0,1 ^{mm}	0,1— 0,05 ^{mm}	0,05— 0,01 ^{mm}	Feinstes unter 0,01 ^{mm}	
0—1	st	Schlick- lehm (Oberkrume)	K_{st}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 2^{mm}) 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 ⁰ 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 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 Ⓢ T	0,0	48,5					51,5		100,0
				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. MUENK.

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	0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
0—1	κ	Schlickton	H ₂ T	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 2mm) 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 cm	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Staub Feinstes unter		Summa
					2-1mm	1-0,5mm	0,5-0,2mm	0,2-0,1mm	0,1-0,05mm	0,05-0,01mm	0,01mm	
0-1	g	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 einstündiger 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° 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 Karolinensiel).

R. GANS.

I. Mechanische Untersuchung.

Körnung.

Tiefe der Entnahme dem	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2 ^{mm}	Sand					Tonhaltige Teile		Summa	
					2—1 ^{mm}	1—0,5 ^{mm}	0,5—0,2 ^{mm}	0,2—0,1 ^{mm}	0,1—0,05 ^{mm}	Staub 0,05—0,01 ^{mm}	Feinstes unter 0,01 ^{mm}		
0—1	g	Schlickton (Oberkrume)	KT	0,0							15,2	84,8	100,0

II. Chemische Analyse.

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

Kohleusaurer 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 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	z	Schlickton (Oberkrume)	K@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 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	☛	Schlickton (Oberkrume)	K@T	0,0			22,4				77,6	100,0

II. Chemische Analyse.

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

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

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

Enno-Ludwigsgroden, 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	Staub 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. Leimboden des Schlicks.
(Schlicklehm.)**

Großer Charlottengroden, 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	κ	Schlicklehm (Oberkrume)	KET	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 Entnahme cm	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summe
					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	Schlicklehm (Oberkrume)	KËT	0,0							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	g	Schlick- sand (Oberkrume)	KT ^g	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 Ent- nahme dom	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Summa
					2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	Staub 0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
0—1	z	Schlick- lehm (Oberkrume)	KÖT	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 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	0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
0—1	κ	Schlick- sand (Oberkrume)	KŦ ©	0,0			60,8				39,2	100,0

II. Chemische Analyse.

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

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

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

Friedrichsgroden, südlicher Teil, beim Bahnhofe Karolinensiel (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	κ	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.)

Friedrichsgröden, nördlicher Teil, bei Goldene Linie (Blatt Karolinensiel).

R. GANS.

I. Mechanische Untersuchung.

Körnung.

Tiefe der Entnahme dom	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	κ	Schlick- sand (Oberkrume)	Kt ^κ	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	z	Schlickton (Oberkrume)	K ⊗ T	0,0			

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	Gegnost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	Sand					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—1	☛	Schlick- sand (Oberkrume)	KE	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 Spiekerooß).

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	§	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	0,05—0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
0—1	☛	Schlicksand (Oberkrume)	KŦ©	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		Summe
					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	κ	Schlickton	K 0 T	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. WACHE.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung. Körnung.

Tiefe der Entnahme dem	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa
					2—1mm	1—0,5mm	0,5—0,2mm	0,2—0,1mm	0,1—0,05mm	Staub 0,05—0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
0—1	Œ	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 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		
1-4	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 g 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 dem	Geognostische Bezeichnung	Agronomische Bezeichnung	Humus %	Chemisch geb. Wasser %	Phosphorsäure %	Kalkerde %	Kali %	Stickstoff %	Eisen-oxyd %	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 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		
3-7	ds ₁	ES	1,12	1,54	2,06	52,52	36,76	6,00	100,00
7-10	ds ₁	LS	0,66	0,00	0,00	53,60	38,60	7,74	100,00
10-12	ds ₂	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 cm	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 cm	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 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 cm	Geognostische Bezeichnung	Agronomische Bezeichnung	Humus	Chem. geb. Wasser	Phosphor-säure	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 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	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 cem = 0,0327 g Stickstoff.

c) Wasserhaltende Kraft der Oberkrume.

100 cem Feinboden halten 42,3 cem Wasser.

Chemische Analyse.

Tiefe der Entnahme cm	Geognostische Bezeichnung	Agronomische Bezeichnung	Humus %	Chemisch ge- bundenes Wasser %	Phosphor- säure %	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	GT	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	GT	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 Rahrden; 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 0,25mm		
3—5	δms	PEtG	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 cm	Geognostische Bezeichnung	Agronomische Bezeichnung	Humus %	Chem. geb. Wasser %	Phosphorsäure %	Kalk-erde %	Kali %	Stickstoff %	Eisen-oxyd %	Ton-erde %
3—5	δms	PEtG	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	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		
1-4	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	Mineral- stoffe %	Glüh- verlust %	Humus %	Chem. geb. Wasser %	Phos- phor- säure %	Kalk- erde %	Kali %	Stick- stoff %
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 ccm oder 0,08528 g Stickstoff.

Chemische Analyse der Oberkrume (SH).

Tiefe der Ent- nahme cm	Geognostische Bezeichnung	Agronomische 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 %	Eisenoxyd %	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 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	⊗	HET	0,00	0,90	0,16	21,20	36,80	41,84	100,00
17—20	⊗	KET	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 cm	Geognostische Bezeichnung	Agronomische Bezeichnung	Humus %	Chem. geb. Wasser %	Phosphor-säure %	Kalk-erde %	Kali %	Stick-stoff %	Eisen-oxyd %	Ton-erde %
1—3	⊗	HET	1,64	2,01	0,12	0,43	0,26	0,15	3,10	1,94
17—20	⊗	KET	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	ε	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 %	Stickstoff %	Eisen-oxyd %	Ton-erde %
1-3	ε	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 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 0,25 mm		
1—3	g	eT	0,00	0,00	0,00	2,60	40,00	57,40	100,00
3—5	g	T	0,00	0,00	0,00	5,50	52,20	42,30	100,00
5—8	g	K̄T	0,00	0,00	0,00	4,40	55,30	40,30	100,00
17—20	g	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 cm	Geognostische Bezeichnung	Agronomische Bezeichnung	Humus %	Chem. geb. Wasser %	Phos- phor- säure %	Kalk- erde %	Kali %	Stick- stoff %	Eisen- oxyd %	Ton- erde %
1—3	g	eT	2,67	2,97	0,13	0,14	0,41	0,16	4,56	2,76
3—5	g	T	0,88	2,83	0,26	0,50	0,43	0,09	7,44	1,02
5—8	g	K̄T	1,12	2,79	0,15	3,28	0,44	0,09	3,28	1,34
17—20	g	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- schlämm- bare Teile	Summa
				2-1 mm	1-0,5 mm	0,5-0,25 mm	Unter 0,25mm		
1-3	z	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	Mineralstoffe %	Glühverlust %	Humus %	Chem. geb. Wasser %	Phosphorsäure %	Kalkerde %	Kali %	Stickstoff %	Eisenoxyd %	Tonerde %
1-3	z	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 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—3	st	e NT	0,00	0,00	0,00	2,40	55,80	41,80	100,00
17—20	st	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 cm	Geognostische Bezeichnung	Agronomische Bezeichnung	Humus	Chem. geb. Wasser	Phos- phor- säure	Kalk- erde	Kali	Stick- stoff	Eisen- oxyd	Ton- erde
			%	%	%	%	%	%	%	%
1—3	st	e NT	3,56	2,02	0,18	0,19	0,44	0,22	3,80	2,96
17—20	st	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 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		
1—2	☒	H̄T	0,00	0,00	0,00	10,40	52,80	36,80	100,00
2—5	☒	K̄T	0,00	0,00	0,00	1,60	68,40	30,00	100,00
17—20	☒	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** ccm oder **0,11692** g Stickstoff.**c) Wasserhaltende Kraft der Oberkrume.**100 ccm Feinboden halten **47,8** ccm Wasser.**Chemische Analyse.**

Tiefe der Entnahme dem	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	☒	H̄T	4,42	4,85	0,16	—	0,28	0,38	0,33	4,30	3,30
2—5	☒	K̄T	1,14	1,92	0,10	—	3,33	0,46	0,11	4,16	1,84
17—20	☒	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 dem	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.	Dükergröden	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 (Vorwerk) . . .	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	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 Ban des weiteren Gebietes	3
II. Die geologischen Verhältnisse des Blattes	9
Das Diluvium	9
Das Alluvium	14
III. Bodenbeschaffenheit	17
Der Lehm Boden	17
Der Tonboden	18
Der Sandboden	18
Der Humusboden	19
VII. Chemische und mechanische Bodenuntersuchungen (mit besonderer Seitenzählung)	

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