

1918. 4123

Erläuterungen
zur
Geologischen Karte
von
Preußen
und
benachbarten Bundesstaaten.

Herausgegeben
von der
Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt.

Lieferung 187.
Blatt Bröckel.
Gradabteilung 41, Nr. 30.

Geologisch und bodenkundlich bearbeitet
durch
E. Harbort, H. Monke und J. Stoller.

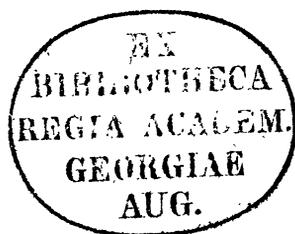
Erläutert
durch
J. Stoller,
der bodenkundliche Teil
durch
E. Harbort.

Mit einer Übersichtskarte.

BERLIN.

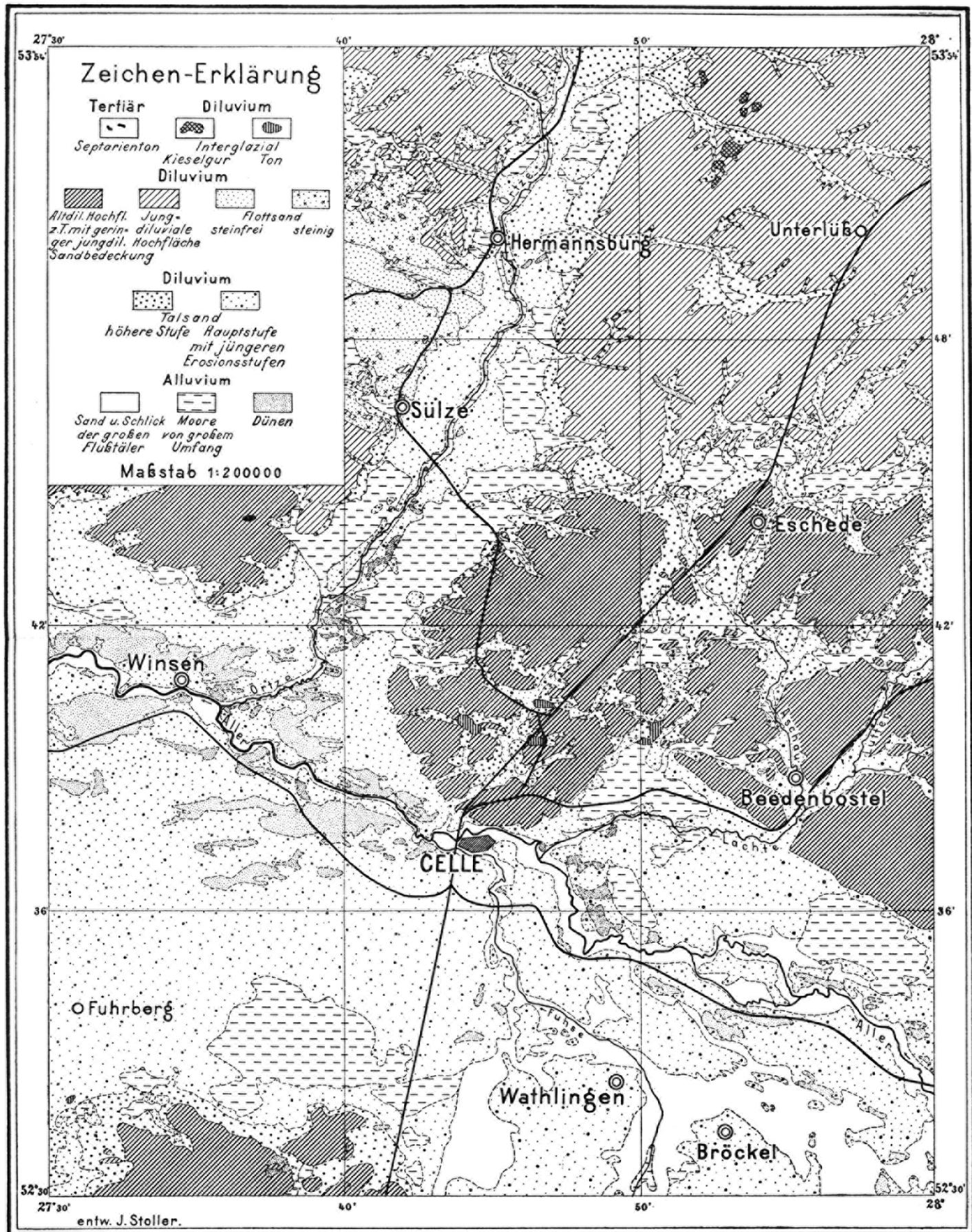
Im Vertrieb bei der Königlich Geologischen Landesanstalt
Berlin N. 4, Invalidenstraße 44.

1916.



EX
BIBLIOTHECA
REGIA ACADEM.
GEORGICAE
AUG.

Geologische Übersichtskarte der Gegend von Celle.



SUB Göttingen 7
207 816 808



Blatt Bröckel.

Gradabteilung 41, Nr. 30.

Geologisch und bodenkundlich bearbeitet

durch

E. Harbort, H. Monke und J. Stoller.

Erläutert

durch

J. Stoller,

der bodenkundliche Teil

durch

E. Harbort.

Mit 1 Übersichtskarte.

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 Königlich Landes-Ökonomie-Kollegium werden seit dem 1. April 1901 besondere gedruckte Bohrkarten zu unseren geologisch-agronomischen Karten nicht mehr herausgegeben. Es wird jedoch auf schriftlichen Antrag der Orts- oder Gutsvorstände, sowie anderer Bewerber eine handschriftlich oder photographisch hergestellte Abschrift der Bohrkarte für die betreffende Feldmark oder für den betreffenden Forstbezirk von der 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 Bohrergebnisse in eine vom Antragsteller gelieferte, mit ausreichender Orientierung versehene Guts- oder Gemeindekarte beliebigen Maßstabes:

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

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

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 und erfordern sie deshalb besondere photographische Platten, so wird obiger Satz für jedes einzelne Stück berechnet.

I. Allgemeine Übersicht über die geologischen Verhältnisse der weiteren Umgebung.

Von J. STOLLER.

Einleitung. Die Oberflächengestaltung.

Das Gebiet der Kartenlieferungen 187 und 191 gehört der südlichen Lüneburger Heide an. Sie wird im Süden durch das in nordwestlicher Richtung verlaufende, zwischen 12 und 20 km breite diluviale Tal der Aller abgeschlossen und durch das in jenes ausmündende, südsüdwestlich gerichtete und mehr als 5 km breite Diluvialtal der Örtze in einen östlichen und einen westlichen Plateausockel geteilt. Diese im allgemeinen 10—20 m über die genannten Talböden emporragenden, schwach gewellten und, im ganzen genommen, gegen Süden leicht geneigten Ebenen erfahren durch zahlreiche schmale, aber selten tief eingeschnittene Täler, die teils dem Örtzetal angeschlossen sind, teils direkt dem Allertal zustreben, eine weitere Oberflächengliederung. Während aber diese Einzelgliederung der beiden Plateaus im Norden unseres Gebietes noch einfach und unvollkommen ist, gestaltet sie sich, je weiter man nach Süden kommt, um so reicher und vielgestaltiger. Während dort die Täler größere Plateaustücke von geringer Gliederung umschließen und keine Verbindung untereinander besitzen, nehmen sie im südlichen Teil äußerst unregelmäßige, durch zahlreiche Ausbuchtungen, Richtungsänderungen und Verzweigungen bedingte Formen an und bilden durch mehrfache Verbindungen untereinander ein reiches Talnetz, das Plateau in zahlreiche kleine und große Inseln von den unregelmäßigsten Umrissen auflösend.

1. Das Diluvium.

Die erwähnte Gliederung unseres Gebietes reicht in ihrer Anlage bis in die Zeit der sogenannten Hauptvereisung, der vorletzten unter den drei bis jetzt nachgewiesenen Vereisungen zurück, die zur Diluvialzeit vom skandinavischen Gebirge aus sich über ganz Nordeuropa ausbreiteten und unter anderm auch das norddeutsche Flachland in ihrem Banne hielten. In welchem Umfange das norddeutsche Flachland von der ersten oder ältesten Vereisung betroffen wurde, das kann man nur aus Beobachtungen in wenigen Tagesaufschlüssen und Tiefbohrungen vermuten. Dagegen läßt sich auf Grund der vereinten Bemühungen zahlreicher Forscher auf dem Gebiete der Diluvialgeologie in den letzten Jahrzehnten mit einiger Sicherheit die Südgrenze der vorletzten oder Hauptvereisung und der letzten oder jüngsten Vereisung auf norddeutschem Boden angeben. Während in der Haupteiszeit das Landeis geschlossen bis in die Nähe der deutschen Mittelgebirge vorgedrungen war, nahm es in der jüngsten Eiszeit im großen ganzen nördlich der Elbe eine lang andauernde geschlossene Stillstandslage ein, nachdem es mehr oder weniger weit in das südlich gelegene flache Vorland hinaus einzelne bald breitlappige, bald schmal zungenförmige Vorstöße gemacht hatte.

a) Der jungdiluviale Lüneburger Eisvorstoß.

Von einem solchen Vorstoß wurde auch die Lüneburger Heide betroffen. Die Grundmoräne dieses Vorstoßes, der als »Lüneburger Eisvorstoß« bezeichnet werden möge und gerade noch bis in das Gebiet unserer Kartenlieferung reichte, aber das Allertal nicht überschritt, besitzt selbst in der Zentralheide im allgemeinen eine ganz geringe Mächtigkeit, die durchschnittlich 1—2 m beträgt, im einzelnen aber selbst auf kurze Entfernungen zwischen 0,5 m und 3 m schwankt. In dieser Beziehung erscheint die Grundmoräne in den meisten Aufschlüssen des erwähnten Gebietes als dünne, nur 0,5—1,5 m

mächtige Decke, die stellenweise taschen- oder sackförmige bis muldenartige Ausbuchtungen in dem durch eine scharfe Grenze von ihr getrennten Untergrund auskleidet. Auch läßt sich von Norden nach Süden eine allmähliche Abnahme ihrer Durchschnittsmächtigkeit beobachten, so daß sie sich in der Nähe des Allertales nur als lückenhafte, schleierartig dünne Decke über die älteren Diluvialbildungen legt. Ebenso läßt sich in bezug auf ihre petrographische Entwicklung von Norden nach Süden schrittweise ein Wandel erkennen, der sich in dem Gegensatz vorwiegender Geschiebemergelflächen im Norden und reiner Geschiebesandschüttungen im Süden deutlich ausspricht. Gerade das Gebiet unserer Kartenlieferungen war ein Schauplatz des Ausklingsens des Lüneburger Eisvorstoßes, indem die vorgeschobene Eismasse hier keine nennenswerte Grundmoräne zu bilden imstande war und noch viel weniger ausgeprägte Endmoränen abzulagern vermochte, sondern bald, losgelöst vom nährenden Haupteismassiv im Norden, in Schollen zerfiel, die einem langsamen Schwund durch Abschmelzen und Abtauen preisgegeben waren. Darum gehen hier auch die Geschiebesande der unscheinbaren Grundmoränenflächen ohne merkliche Grenze randlich in Sande über, die alle Merkmale der Ablagerung aus fließendem Wasser tragen, demnach streng genommen als fluviatile Sande bezeichnet werden müssen. Da somit in vielen Fällen zwischen echten Grundmoränenbildungen und echten fluviatilen Sanden der letzten Vereisung in der südlichen Lüneburger Heide überhaupt und ganz besonders im Gebiet der Kartenlieferungen 187 (umfassend die Meßtischblätter: Winsen a. d. Aller, Celle, Beedenbostel, Fuhrberg, Wathlingen, Bröckel) und 191 (umfassend die Meßtischblätter: Hermannsburg, Sülze, Eschede) zu unterscheiden unmöglich ist, kann in solchen Fällen der Ausweg benützt werden, die betreffenden Bildungen als »Fluvioglazial« der letzten Vereisung zu bezeichnen, womit in Erweiterung des bisher üblichen Umfanges jenes Begriffes im folgenden ausgedrückt sein soll, daß diese Sand-

und Kiesschichten, die ihrem Alter nach zur letzten Eiszeit gehören, nach der Art ihrer Ablagerung nicht näher bestimmbar sind, indem sie sowohl ein Eissediment (Grundmoränenbildung) als auch ein Schmelzwasserprodukt (Sandr- bzw. beginnende Talbildung) darstellen können, in jedem Falle aber unter starker Wasserentwicklung im Bereich des abschmelzenden Eises zur Ablagerung gelangten. Sie leiten über zu den rein fluviatilen Ablagerungen der Täler.

Was mit Bezug auf die Entwicklung der genannten jungglazialen Bildungen im besondern das Gebiet der Kartenlieferungen 187 und 191 betrifft, so hat die geologische Spezialkartierung ergeben, daß die Grundmoräne des Lüneburger Eisvorstoßes noch in der Nordhälfte des Blattes Eschede sowie auf Blatt Hermannsburg und auf der Nordhälfte vom Blatt Sülze eine geschlossene, wenn auch sehr dünne Decke von Geschiebesand bildet. Unregelmäßige, an Umfang meist ganz unbedeutende Partien von lehmigem bis kiesig-lehmigem Geschiebesand und von stark sandigem Geschiebelehm kommen hier zwar noch vor, sind aber sehr selten.

Südlich von dieser Zone der geschlossenen Geschiebesanddecke zieht sich in ostwestlicher Richtung durch Blatt Eschede zunächst ein breiter Gürtel von unregelmäßig geformten, flachen, wannenförmigen Talbuchten, die untereinander zusammenhängen durch unentwickelte Talflächen und einerseits nach Westen zum Örtzetal, anderseits nach Süden direkt ins Allertal durch mehr oder weniger entwickelte Talböden Verbindung haben. Auch im Westen des Örtzetales schließt die Zone der geschlossenen jungglazialen Geschiebesanddecke mit einem unregelmäßigen Gewirr von meist unentwickelten Talflächen ab, deren Anfänge z. T. bis in das »Große Moor« zwischen Wietendorf und Wardböhlen zurückreichen.

Östlich von dem diluvialen Örtzetal folgt nun, in südlicher Richtung bis zum diluvialen Urstromtal der Aller reichend, der altdiluviale Plateausockel, der durch das noch zu besprechende unentwickelte Talnetz aus der jüngsten Glazial-

zeit zerrissen ist und auf dem sich nur in kümmerlichen Resten und in äußerst dünner, lückenhafter Decke Sande vorfinden, die Gerölle und kleine Geschiebe führen und als fluvio-glaziale Sedimente aus der Zeit der letzten Vereisung gedeutet werden können, während die unterlagernde Hauptschicht zum älteren Diluvium gehört. Es gibt aber auch viele Aufschlüsse in unserm Gebiet, in denen eine solche Gliederung nicht mehr möglich ist; vielmehr ist die Regel, daß in ihnen eine einheitliche, nicht weiter zu gliedernde Ablagerung vorliegt, möge es sich nun um Aufschlüsse in Lehmgruben oder in Kies- und Sandgruben handeln. Bemerkenswert sind in dieser Beziehung namentlich zwei Tatsachen. Zunächst steht in einem auffallenden Gegensatz zu dem geschiebeleharmen Sandgebiet der geschlossenen jungdiluvialen Grundmoränendecke nördlich von Eschede die erst durch die Spezialkartierung deutlich in Erscheinung getretene weite Verbreitung von Geschiebelehmflächen, die z. B. einen erheblichen Teil der Gemarkungen Eschede, Scharnhorst, Endeholz, Habighorst, Kragen, Heese, Luttern, Hohnhorst, Gockenholz, Beedenbostel, Lachendorf, Bunkenburg und Ahsbeck des kartierten Gebiets bilden und, wie ich bereits durch mehrere Orientierungsbegehungen feststellen konnte, in großer Breite nach Osten bis in die Nähe des Isetals ihre Fortsetzung haben. Sodann unterscheidet sich dieser Geschiebemergel von dem mehrere Meßtischbreiten weiter nördlich in kleinen und großen Flächen auftretenden jungdiluvialen Geschiebemergel ganz wesentlich sowohl durch intensive und tiefgehende Entkalkung und Verwaschung als auch durch einen hohen Grad von Ferrettisierung. In gleicher Weise tritt der altdiluviale Plateausockel südlich vom diluvialen Allertal auf.

Zum näheren Verständnis des Bisherigen und der weiter unten zu besprechenden Entwicklung der jungdiluvialen Hydrographie der Gegend möge hier erwähnt werden, daß außer den genannten, direkt nördlich vom Allertal zutage tretenden Teilen des altdiluvialen Plateausockels auch an anderen Stellen

die vom Lüneburger Eisvorstoß angetroffenen Oberflächenverhältnisse in Umrissen festgestellt werden konnten, nämlich da, wo sie durch eine schleierartig dünne Decke von jüngstem Glazial nur schwach verhüllt sind. Von besonderer Bedeutung für Richtung und Verlauf des Lüneburger Eisvorstoßes war das Vorhandensein von massigen Endmoränen-Rumpfbergen aus der Zeit der Hauptvereisung, wie solche in dem Becklinger Holz westlich von Wardböhlen und in den Wierener Bergen zwischen Suderburg und Wieren vorliegen, um nur die unserm Kartengebiet nächstgelegenen zu nennen. Nicht minder wichtig war aber auch die vorhandene Talentwicklung. Außer dem breiten Urstromtal der Aller diente auch das Örtzetal in seiner vollen Breite von 5—6 km bereits zur Haupteiszeit als Abflußweg der riesigen, von Norden kommenden Schmelzwässer jener Vergletscherung, und auch für viele Täler zweiten und dritten Ranges unseres Gebietes läßt sich der Beweis erbringen, daß ihre erste Anlage bis in die vorletzte Eiszeit zurückreicht, ja, daß ihr heutiger unentwickelter Zustand z. T. aus gut entwickelten, tief in die Landschaft eingeschnittenen Tälern aus der Zeit der Hauptvereisung und des nachfolgenden Interglazials durch unvollständige Zuschüttung mit fluvioglazialen und fluviatilen Sanden der letzten Vereisung hervorgegangen ist. Anzeichen hierfür finden sich im Gebiet der Kartenlieferungen 187 und 191 z. B. in den Tälern der Aschau und der Lutter, des Haberlandbaches und des Vorwerker Baches (interglazialer Torf bei Höfer im Aschautal, vorglazialer, vielleicht interglazialer Beckenton unter den jungdiluvialen Talsanden der Lutter und des Haberlandbaches, interglazialer Ton und Torf in Seitenbuchten des Vorwerker Baches; vgl. den speziellen Teil der Erläuterungen zu den Blättern Beedenbostel und Celle).

Was nun die Gliederung der Talbildungen unseres Kartengebietes betrifft, das seine Wasser z. T. der Örtze und durch diese der Aller, z. T. direkt der Aller zuschickt, so läßt sich zwar an sehr vielen Stellen, aber keineswegs in fortlaufendem Zusammenhang eine deutliche Stufenbildung ihres der

letzten Eiszeit angehörigen diluvialen Talbodens erkennen. Die zwei unterscheidbaren Stufen zeigen, wo eine deutliche, trennende Talkante vorhanden ist, nur einen geringen, höchstens 1,5—2 m betragenden Niveauunterschied; viel häufiger ist aber die trennende Talkante verschwommen. Auch ist die obere Kante der höheren Talstufe vielfach undeutlich. Dagegen sind die Alluvialtäler meist mit überaus scharfer Grenze, großenteils durch Steilabbruch, in den Diluvialboden eingesenkt und liegen in den größeren Tälern durchschnittlich 2 m, in den Talanfängen und den kleinen Seitentälern durchschnittlich 1 m tiefer als der diluviale Talboden an seinem Innenrand. Im Örtzetal und an einigen Stellen des Allertales erhebt sich über den allgemeinen Alluvialboden mehrfach eine niedrige Stufe, und zwar im Höchstfall nur 1 m über jenen. Es läßt sich nicht absolut entscheiden und hängt von subjektiven theoretischen Erwägungen ab, ob diese Stufe noch zu den diluvialen Talstufen gezählt werden soll oder ob sie dem Alluvium angehört; sie bildet jedenfalls ein vermittelndes Bindeglied zwischen dem sicher diluvialen und dem sicher alluvialen Talboden. Auf der geologischen Spezialkarte unseres Gebietes ist sie unter den diluvialen Talstufen aufgeführt. Demnach unterscheidet die Karte drei diluviale Talstufen, und zwar eine höhere Stufe (∂as_1), eine Hauptstufe (∂as) und eine tiefere Stufe (∂as_a).

Die höhere Stufe (∂as_1) gibt sich im Gelände, obwohl ihre Abgrenzung sowohl nach außen gegen das Höhendiluvium als auch nach innen gegen die Hauptstufe (∂as) vielfach nur schwer durchzuführen ist, deutlich als Talboden zu erkennen; sie zeigt ein geringes, z. T. auch unregelmäßiges Gefälle bezüglich ihrer Längenentwicklung, ist aber gegen die Talmitte stets stärker geneigt als die Hauptstufe (∂as). Sie tritt namentlich da in großer Flächenausdehnung auf, wo das Taldiluvium sich zu unregelmäßig umrissenen Becken und Buchten erweitert, und charakterisiert sich nach alledem als ein Gebiet, in dem sich die von Norden nach Süden drängenden Schmelz-

wässer, dem sich in gleicher Richtung vorschiebenden Landeis der letzten Vergletscherung vorseilend, verteilten, sammelten und aufstauten, bis sie schließlich nach dem Urstromtal der Aller sich geordnete Abflußwege geschaffen hatten. Diese sind in der Hauptstufe (∂as) zu erblicken. Sie zeigt denn auch im Gegensatz zu jener eine ausgesprochene Längenentwicklung mit normalem, regelmäßigem Gefälle, das von dem Gefälle der in sie eingeschnittenen Alluvialrinnen kaum verschieden ist. Aus obigem ergibt sich, daß in unserm Gebiet allgemein die heute nachweisbaren Talstufen (∂as_1 , ∂as und ∂as_a) nach Entstehung und Alter zusammengehören und nur verschiedene Entwicklungsstadien der Talbildung durch Erosion seit der letzten Eiszeit darstellen, nachdem ihre Flächen, soweit sie vorher vorhanden gewesenenen Tälern zugehört hatten, zu Beginn jener Eiszeit mit fluvioglazialen und fluviatilen Sedimenten mehr oder weniger hoch zugeschüttet worden waren. Es möge noch bemerkt werden, daß das jungdiluviale Örtzetal stellenweise nicht die ganze Breite des altdiluvialen Tales (∂as) einnimmt. Soweit das auf letzterem zur Ablagerung gelangte jungdiluviale Fluvioglazial (∂s) von der namentlich durch die Schmelzwasser desselben Zeitabschnittes bewirkten Erosion verschont blieb und als solches erkennbar ist, wurde es auf der Karte durch das Zeichen $\frac{\partial s}{\partial as}$ dargestellt.

Fassen wir das Bisherige kurz zusammen, so erhalten wir folgendes schematische Bild über den Gang der eiszeitlichen Vorgänge, die sich an den Lüneburger Eisvorstoß des letzten Landeises in unserm Gebiet knüpfen.

1. Allgemeines Vordringen des Landeises, mit Bezug auf unsere Gegend endend im Lüneburger Eisvorstoß bis in die Nähe des Allertales. Abfluß sämtlicher Schmelzwässer zum Allertal.

2. Lostrennung der bis in die südliche Lüneburger Heide vorgeschobenen Eismasse von dem nördlich lagernden Haupt-eismassiv durch Auskehrung des Elbetals zwischen Lüneburg

und Lauenburg. Das Landeis der Lüneburger Heide wird dadurch zur toten Eismasse.

3. Zerfall der toten Eismasse in einzelne Schollen durch Abschmelzen nach sich kreuzenden Bruchspalten im Eise. Entstehung der hirschgeweihförmig gegliederten heutigen Rüllen, Rummeln und Trockentäler des Höhendiluviums als Wasserrirennen des nach den Tälern abfließenden Schmelzwassers. Entstehung der nordwärts, nämlich zur Elbe entwässernden Täler, und zwar unter vorübergehender Bildung von Eisstauseen. Abschmelzperiode in unserm Gebiet viel früher beendet als im Gebiet nördlich der Elbe, dem Gebiete des Haupteismassivs.

4. Anbahnung der heutigen Hydrographie des Gebietes durch Entstehung von Höhen- und Talwasserscheiden. Erste Dünenbildung.

b) Zwischeneiszeitliche Bildungen.

Nur auf wenige Lokalitäten ist das Vorkommen von interglazialen Torf (dit) und interglazialen Ton (dih) in unserm Gebiet beschränkt. Interglazialer Torf ist aus einer Bohrung bei Höfer (Blatt Beedenbostel) und aus den hangenden Partien des Tonlagers in einer Ziegeleigrube zwischen Groß-Hehlen und Scheuen (Blatt Celle) bekannt geworden. Außer dem in der letztgenannten Grube gewonnenen Ton gehört wohl auch der in der weiteren Umgebung von Garssen zu Ziegeleizwecken gegrabene Ton demselben Zeitabschnitt an (und zwar wahrscheinlich dem Anfang der Interglazialzeit), wengleich Fossilien in ihm nicht gefunden wurden. Die genannten Vorkommnisse sind sämtlich in Buchten und Tälern des alten Plateausockels eingebettet und bezeichnen ehemalige Wasserbecken, die durch Toneinschwemmung aus den umgebenden Grundmoränenhöhen mehr oder weniger vollständig ausgefüllt wurden. Dasselbe gilt wohl auch von einem kleinen Tonvorkommen dicht nördlich von Ramlingen, in der Südostecke des Blattes Fuhrberg. Ob der im Tal der Lutter bei Luttern (Blatt Beedenbostel) nur in ganz unbedeutenden

Erosionsresten festgestellte Ton im gleichen Sinne interglazialen Alters ist oder ob er nicht vielmehr eine Ablagerung aus den glazialen Schmelzwässern zu Beginn der letzten Eiszeit bildet, kann nicht entschieden werden. Er ist auf der Karte mit dh bezeichnet, da er in jedem Fall älter ist als die Grundmoränenbildungen der letzten Eiszeit.

2. Das Alluvium.

In bezug auf das Alluvium des Kartengebietes der Lieferungen 187 und 191 sei zunächst auf das reichliche Vorkommen von **Wannenmooren** im Bereich des Taldiluviums hingewiesen. Sie füllen die unter den heutigen Grundwasserspiegel eingesenkten Mulden und Buchten aus, an denen namentlich die breiten Talsandflächen des diluvialen Aller- und Örtzetales sowie die beckenartigen Erbreiterungen des Talnetzes im Bereich des Höhendiluviums reich sind. Im Gegensatz zu den mehr Längen- als Breitenausdehnung besitzenden, reinen Flachmoorcharakter tragenden Moorflächen im Bereich des Überschwemmungsgebiets der heutigen Flüsse und Bäche tragen sie Zwischenmoor- und Hochmoorcharakter. Typische Beispiele sind das Willighäuser Moor (Blatt Hermannsburg), das Bornriethmoor (Blatt Sülze), Rahmoor, Post- und Lausemoor (Blatt Eschede), das Breite Moor (Blatt Beedenbostel) und das Große Moor (Blatt Fuhrberg). Bemerkenswert ist ferner das Auftreten von Schlickton und Schlicksand in breiten Flächen auf den Blättern Bröckel und Wathlingen. Diese Schlickablagerungen sind nach ihrer Herkunft auf die aus dem Gebirge kommenden Flußläufe der Oker und der Aue zurückzuführen. Im alluvialen Allertal verlieren sich deshalb die Schlickablagerungen von der Einmündung der Oker abwärts mehr und mehr, bis sie unterhalb Celle gänzlich fehlen. Die weite Verbreitung dieser Schlickbildungen außerhalb des alluvialen Allertales in einem breiten, ihnen parallel laufenden Gebietsstreifen, der oberhalb Meinersen vom Okertal abzweigt und über Päse, Wiedenrode, Bröckel sich in nordwestlicher

Richtung erstreckt, beweist aufs deutlichste, daß die Oker tief in die Alluvialzeit hinein jenes Gebiet mit ihren alljährlichen Überschwemmungen heimgesucht hat, bis ihr künstlich durch umfassende, erst in der Gegenwart abgeschlossene, in ihren Anfängen aber mehrere Jahrhunderte zurückreichende, von holländischen Kolonisten begonnene Entwässerungs- und Regulierungsarbeiten dieses Überschwemmungsgebiet entzogen wurde. Zum Schluß sind unter den Alluvialablagerungen die Dünen zu nennen, die im unteren Örtzetal und besonders im Allertal in langen Zügen dem diluvialen Talboden aufgesetzt sind. Sie nehmen z. B. auf Blatt Winsen a. d. Aller sehr große Flächen ein.

II. Die geologischen Verhältnisse des Blattes.

Das Gebiet des Meßtischblattes Bröckel, zwischen 27° 50' und 28° östlicher Länge sowie 52° 30' und 52° 36' nördlicher Breite gelegen, gehört mit Ausnahme eines kleinen Flächenstückes im äußersten Nordosten ganz und gar zum Talgebiet der Aller. Diese betritt das Gebiet im Südosten des Blattes, durchfließt es in mächtigem Bogen, um es unterhalb Wienhausen im Nordwesten zu verlassen. Von größeren Zuflüssen sind das Schwarzwasser und die Fuhse zu nennen. Während das Schwarzwasser die nördliche Hälfte des Blattes in ostwestlicher Richtung durchfließt, dabei eine lange Strecke parallel der Aller herlaufend, um oberhalb Offensen von Norden her in sie einzumünden, berührt die Fuhse unser Gebiet nur im Südwesten, es in nordnordwestlicher Richtung querend und schon beim Gut Wathlingen, südwestlich von Klein-Eicklingen, wieder verlassend. Das ganze Gebiet, das durchweg einen hohen Grundwasserstand zeigt und von Natur größtenteils sumpfig ist, wird heute von einem dichten Netz von Entwässerungsgräben durchzogen, das Werk einer jahrhundertelangen, neuerdings einheitlich geleiteten und zäh durchgeführten Kulturarbeit der regsamen Bevölkerung, die das Ödland entsumpft, den pflanzenschädlichen, überaus häufigen Rasen- und Humusortstein durch unermüdliches, tiefgehendes Rigolen entfernt und allenthalben gut geordnete Vorflutverhältnisse geschaffen hat. Auf diese Weise ist aus einem wertlosen Ödland ein landwirtschaftlich überaus wertvoller Kulturboden geworden, auf dem nicht nur Roggen, Gerste, Hafer, Kartoffeln und Futtergewächse, sondern auch Weizen, Kohl und Gemüse reichen Ertrag liefern.

Auf Blatt Bröckel treten nur Schichten des Quartärs, nämlich des Diluviums und des Alluviums, zu Tage. Über den tieferen Untergrund geben einige Tiefbohrungen Anhaltspunkte, die wenigstens in Umrissen ein allgemeines Bild des vordiluvialen Untergrundes unseres Gebietes zu geben gestatten. Demnach gliedern wir den hier zu behandelnden Stoff folgendermaßen:

A. Der vordiluviale Untergrund.

B. Das Quartär:

1. das Diluvium,
2. das Alluvium.

A. Der vordiluviale Untergrund.

Die älteste, durch Bohraufschlüsse auf Blatt Bröckel nachgewiesene Formation ist die Kreide. Sie wurde nur in einer Bohrung erreicht, die in der Gemarkung Groß-Eicklingen bis zu 531,5 m Tiefe niedergebracht wurde und nach dem Bohrbericht wahrscheinlich in 448 m unter Tage in die Kreide geriet. In dem auf der Schutthalde des Bohrplatzes vorgefundenen Bohrschlamm konnte ich einen hellgrauen Mergelkalk feststellen. Obwohl genaue stratigraphische Angaben, die sich auf die Untersuchung von Bohrkernen gründen ließen, nicht vorhanden sind, ist nach dem allgemeinen Bild, das sich aus den Ergebnissen mehrerer Bohrungen im benachbarten Gebiet des Blattes Wathlingen gewinnen läßt, doch so viel sicher, daß es sich nur um Schichten der Oberen Kreide, vermutlich des Senon, handelt. Von den andern Bohrungen hat keine das Tertiär durchsunken, obwohl die Bohrung Lachendorf, nahe dem Nordrand des Blattes, bei ihrer endgültigen Aufgabe die Tiefe von 419,5 m erreicht hatte. Da auch die Bohrung Ahsbeck (Blatt Beedenbostel), die 3,5 km ostnordöstlich von der Bohrung Lachendorf niedergebracht wurde, die Kreide nicht erreichte, obwohl sie eine Tiefe von 461 m besaß, so läßt sich für das Gebiet des Meßtischblattes Bröckel mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit behaupten, daß hier die Kreide eine tiefe absolute Lage einnimmt und eine flache (d. h. wohl zugleich auch: eine wenig oder nicht gestörte) Lagerung besitzt.

Das nachgewiesene Tertiär besteht aus einer Folge von glaukonitischen, feinsandigen Tonen und mehr oder weniger tonigen, glaukonitischen Sanden in den oberen Teufen sowie aus grauen, mehr oder weniger plastischen Tonen mit wechselndem Kalkgehalt in den unteren Teufen. Fossilien haben sich in den tertiären Schichten der Bohrungen von Blatt Bröckel nicht gefunden; nach der petrographischen Entwicklung der Tone und Sande aber müssen sie zum marinen Oligocän gerechnet werden, und zwar scheint es sich bis etwa 350—400 m um Oberoligocän, von da abwärts um Mitteloligocän (Septarienton) zu handeln. Aus dem Umstand, daß eine sicher erkennbare Grenze zwischen Oberoligocän und Mitteloligocän nicht vorhanden ist, ergibt sich eine konkordante, lückenlose Auflagerung des Oberoligocäns auf dem Mitteloligocän in unserm Gebiet (im Gegensatz zu der Entwicklung des Tertiärs über dem Salzkörper von Hänigsen-Wathlingen und seiner nächsten Umgebung; vgl. STOLLER, J., Das Erdölgebiet Hänigsen-Obershagen in der südlichen Lüneburger Heide. Archiv f. Lagerstättenforschung, Heft 14. Herausgeg. von der Kgl. Pr. Geol. Landesanst. Berlin 1913.).

B. Das Quartär.

1. Das Diluvium.

Über die Gesamtmächtigkeit des Diluviums auf Blatt Bröckel geben die schon erwähnten Tiefbohrungen einigen Aufschluß. Danach beträgt die Durchschnittsmächtigkeit 40 m. Abweichend davon haben nur die beiden Bohrungen Klein-Eicklingen I und Klein-Eicklingen II eine wesentlich größere Mächtigkeit des Diluviums festgestellt, nämlich von 77,5 m bzw. 64 m. Die von den genannten Bohrungen durchsunkenen Diluvialschichten bestehen teils aus Sand und Kies, teils aus Ton und aus Geschiebemergel. In der Bohrung Klein-Eicklingen II fanden sich in den Sandbänken von 8—10 m und 39—40 m Tiefe »Braunkohlenreste«. Es ist nicht sicher, ob diese offensichtlich an sekundärer Lagerstätte befindlichen Braunkohlenreste aus aufgearbeiteten diluvialen Torflagern stammen, oder ob sie ver-

schwemmte Reste eines zerstörten Braunkohlenflözes darstellen. Eine stratigraphische Gliederung des gesamten Diluviums unseres Meßtischblattes läßt sich aus den Ergebnissen jener Tiefbohrungen nicht ableiten, zumal die Angaben der Bohrberichte über die durchsunkenen Diluvialschichten meist ungenau und summarisch sind.

Die zu Tage tretenden Schichten des Diluviums von Blatt Bröckel gehören folgenden drei Gruppen von diluvialen Ablagerungen an:

- a) Grundmoräne der vorletzten Vereisung, der sogenannte Untere Geschiebemergel,
- b) Grundmoränenreste und Fluvioglazial der letzten Vereisung, sogenannte Obere Sande,
- c) Talsand der letzten Vereisung.

a) Der Untere Geschiebemergel.

Der Untere Geschiebemergel nimmt auf Blatt Bröckel nur eine kleine Fläche im äußersten Nordosten des Blattes ein. Er ist die typische Grundmoräne des vorletzten Inlandeises und entstand unter dem gewaltigen Druck und Schub der ungeheuren Eismassen, die sich zur vorletzten Eiszeit (nach der amtlichen Bezeichnung der Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt »Saale-Eiszeit« genannt) von Skandinavien aus südwärts ergossen und unter anderm auch den größten Teil des norddeutschen Flachlandes bedeckten. Entsprechend den verschiedenartigen Gesteinen, die das Landeis auf diesem Wege zu überschreiten hatte, setzt sich diese Grundmoräne aus allerlei Gesteinsbrocken und einem diese umhüllenden, aus deren unvollständigen Zerreibung und Aufarbeitung entstandenen, sandig-tonig-kalkigen Gesteinsbrei zusammen. Wir finden also im Geschiebemergel regellos große und kleine Blöcke, eckige und gerundete Steine der verschiedensten Größe und Herkunft. Vielfach wurden derartige Geschiebe durch die scheuernde Tätigkeit des in Bewegung befindlichen Eises geglättet, geritzt, geschrammt und nach verschiedenen Flächen geschliffen. Wo das Landeis über tonige Bildungen

hinwegglitt, nahm der Geschiebemergel im weiteren Verlauf oft (aber durchaus nicht immer!) einen stark tonigen Charakter an; wo es auf Sand und Kies stieß, oder wo die Grundmoräne unter starker Wasserentwicklung abgelagert wurde, ist sie vielfach nicht als Geschiebemergel, sondern als Geschiebesand und Geschiebekies entwickelt bzw. ihrer tonigen Teile durch Auswaschung mehr oder weniger beraubt. Der ursprüngliche Kalkgehalt des Geschiebemergels beträgt durchschnittlich 15—20 0/0. Die unter dem Begriff der »Verwitterung« zusammengefaßten zersetzenden und umbildenden Vorgänge sind am Unteren Geschiebemergel bedeutend länger wirksam gewesen als am Oberen Geschiebemergel (der Grundmoräne der letzten Eiszeit). Darum läßt auch jener eine viel tiefere Entkalkung seiner oberen Partien erkennen als dieser; zugleich ist die Verlehmung, die hydrochemische Verwitterung der Tonerdesilikate zu Ton, und die Ferrettisierung, die Oxydation der Eisenoxydulverbindungen des Geschiebemergels zu Eisenhydroxyd, viel weiter in die Tiefe vorgeschritten als beim Oberen Geschiebemergel. Schon äußerlich zeigt sich dies an der braunroten bis tiefbraunen Färbung des stark verwitterten, als Geschiebelehm bezeichneten Gesteins, während der unverwitterte Geschiebemergel meist von grauer Farbe ist.

Wie weiter oben schon angedeutet wurde, ist die Untere Grundmoräne nicht lediglich als Geschiebemergel zur Ablagerung gelangt, vielmehr gehören zu ihr auch geschiebeführende Sande und Kiese, so daß sie als eine Wechselfolge von Geschiebemergel, geschiebeführendem Sand und Kies bezeichnet werden kann. Bei Helmerkamp, in der Nordostecke unseres Blattes, ist sie aber vornehmlich als Geschiebemergel entwickelt, dessen Verwitterungsrinde, der Geschiebelehm, in großen Flächen dort zu Tage tritt.

b) Die Oberen Sande.

Auch die sogenannten Oberen Sande sind auf Blatt Bröckel nur in dem kleinen, bei Helmerkamp in das Gebiet hereinragenden Stücke des Diluvialplateaus vorhanden. Sie stellen hier, wie im I. Teil über die Glazialablagerungen unserer Gegend aus der

letzten Eiszeit näher ausgeführt worden ist, lückenhafte Reste einer durchschnittlich äußerst dünnen, unzusammenhängenden Decke von Glazial und Fluvioglazial jenes Zeitabschnittes dar. Ihre kartographische Abgrenzung gegenüber den schwach lehmigen Verwitterungssanden des Unteren Geschiebemergels und den Geschiebesanden der vorletzten Eiszeit ist unter den erwähnten Umständen unmöglich. Die Karte verzeichnet deshalb für jene Flächen, in denen nicht die unzweifelhafte Verwitterungsrinde des Unteren Geschiebemergels, sondern lehmfreier Sand als bodenbildende Schicht zu Tage tritt, $\frac{\partial s}{\partial s}$ (zu lesen: Oberer Sand in lückenhafter, dünner Decke über Unterem Sand) bzw. $\frac{\partial s}{\partial m}$ (zu lesen: Oberer Sand in lückenhafter, dünner Decke über Unterem Geschiebemergel in weniger als 2 m Tiefe).

c) Der Talsand.

Mehr als die Hälfte der Blattfläche entfällt auf die diluvialen Talsandaufschüttungen der Aller. Es ist nur die Hauptstufe ∂s entwickelt. In der Längsrichtung des Tales, also von Südosten nach Nordwesten, senkt sich der Talboden dieser Stufe im Bereich des Blattes Bröckel von 49 m ü. NN bis auf 41 m ü. NN; das ergibt ein Gefälle von 8 m auf etwa 15 km (also rund 0,5 ‰ Gefälle). Im Querschnitt erscheint er so gut wie horizontal, wenn man von den schwach rinnen- bis muldenförmigen, immer aber unbedeutenden Einsenkungen absieht, die Regen und Wind in der Alluvialzeit geschaffen haben. Nur in der Nähe des Steilrandes bei Helmerkamp steigt er schwach an, so daß der Uferrand dort in 47—48 m ü. NN verläuft, während die durchschnittliche Höhenlage des Talbodens im Querschnitt (von der Nordostecke zur Südwestecke des Blattes gerechnet) 45 m ü. NN beträgt.

Im allgemeinen ist der Talsand unseres Blattes mittelkörnig, selten grobkörnig und kiesig. Kleine und große Gerölle finden sich dann und wann, dagegen fehlen größere Geschiebe an der Oberfläche vollständig. Grobe Kies- und Schotterbänke pflügen

in den unteren Partien des Talsandes sich einzustellen. Sie enthalten neben den Bestandteilen nordischer Herkunft sehr viel einheimisches Material, namentlich Milchquarze, Quarzite, Kiesel-schiefer, Lydite, helle Porphyre und rötliche Sandsteine (es sind also sogenannte »gemischte Kiese«). An manchen Stellen enthalten die Talsande, besonders ihre liegenden Partien, eingeschwemmte Gerölle von vertorften Hölzern und flözchenartige Schollen von diluvialen Torf (erstere vielleicht auch z. T. von zerstörten tertiären Braunkohlenflözen herrührend; eine sichere Entscheidung ist oft nicht möglich). Die Mächtigkeit der jungdiluvialen Talsande des Allertales in unserm Gebiet kann nach dem Ergebnis verschiedener Bohrungen auf etwa 8—10 m geschätzt werden. Sie werden teils von fluviatilen Sanden und Kiesen des älteren Diluviums (vgl. die oben genannten »gemischten Kiese«), teils von Geschiebesanden, Steinpackungen und Geschiebemergel, aus denen die Grundmoränenbildungen der vorletzten Eiszeit bestehen, unterlagert.

2. Das Alluvium.

Zum Alluvium rechnen wir alle Ablagerungen und Neubildungen, die erst nach dem Ende der letzten Eiszeit durch die Tätigkeit von Wasser, Wind und Organismen abgelagert wurden, und deren Bildung zum großen Teile heute noch nicht abgeschlossen ist. Auf Blatt Bröckel nehmen folgende Alluvialbildungen größere Flächen ein und sind darum auf der Karte dargestellt:

- a) Sandige und tonige Ablagerungen aus fließendem und stehendem Wasser: Flußsand, Schlickbildungen;
 - b) Flugsandbildungen: Dünen;
 - c) Neubildungen aus der Tätigkeit organischen Lebens: Moore und anmoorige Bildungen (nebst Eisenausscheidungen).
- a) Sandige und tonige Ablagerungen aus fließendem und stehendem Wasser.

Eine besondere Besprechung erfordern hier der alluviale Flußsand und der Schlick. Beides sind Ablagerungen innerhalb des Überschwemmungsgebietes der heutigen Flüsse und zeichnen sich durch ständig hohen Grundwasserstand aus.

Der alluviale Flußsand (as; auf der Karte mit s bezeichnet) tritt nicht bloß an vielen Stellen des alluvialen Allertales auf, sondern bildet bemerkenswerterweise vielfach flächenhaft ein Übergangsglied von den anmoorigen Bildungen und Mooren zu den Schlickbildungen, so z. B. westlich und südwestlich von Bröckel, bei Katshorn¹⁾, ferner nordwestlich und südöstlich von Nordburg. Er zeigt wie der Talsand des Diluviums deutlich Fließschichtung, ist in unserm Gebiet meist mittelkörnig und an seiner Oberfläche bald schwach tonig (im Übergang zu den Schlickbildungen), bald mehr oder weniger stark humos (im Übergang zu den anmoorigen Bildungen).

Eine überraschend große Verbreitung hat der Schlick auf dem Meßtischblatt Bröckel. Während hier im Allertal selbst reine Schlickbildungen von Flettmar abwärts nur etwas über Langlingen hinaus eine Rolle spielen und dort große Flächen einnehmen, findet sich, scheinbar selbständig, auf dem Blatt ein zweites Schlickgebiet, das vom Meßtischblatt Ütze aus im Südosten auf unser Blatt übergreift, südöstlich von Böckelse und Flettmar zwar durch einen verhältnismäßig breiten Streifen mit dem Allertal Fühlung gewinnt, im übrigen aber als selbständiges, 2—3 km breites Schlickgebiet parallel zum Allertal in nordwestlicher Richtung das Blatt durchzieht und sich in der Breite von Paulmannshavekost und Bröckel mehr und mehr in schmale Streifen auflöst, die zum kleineren Teil den Anschluß an das Alluvium des Allertales gewinnen, zum größeren Teil sich in Sandflächen verlieren, die dem Alluvium der Fuhse und der Aue (vergl. Blatt Wathlingen) angehören. In diesem Schlickgebiet hat jetzt die Aufschlickung aufgehört, während das Schlickgebiet des Allertales in unserm Kartengebiet alljährlich noch durch das Hochwasser der jährlichen Überschwemmungsperioden mit Sinkstoffen überkrustet wird. Sämtliche Schlickablagerungen unseres Gebietes nämlich sind Absätze der aus dem Harz kommenden Oker, und es zeigt das oben genannte selbständige Schlickgebiet unseres Blattes, welche ungeheure Flächen früher von den alljähr-

¹⁾ Die richtige Schreibung ist Katshorn (= Horn mit Kate), nicht Katzhorn.

lichen Überschwemmungen der wilden Oker heimgesucht worden waren, bis ihr Lauf durch umfassende Regulierungsarbeiten geregelt wurde. Diese Kultivierungsarbeiten waren schon vor Jahrhunderten begonnen worden, (nach alten Urkunden von holländischen Kolonisten), sind aber selbst heute noch nicht in idealer, alle Hochwasserschäden ausschließenden Weise abgeschlossen. Der Schlick ist ein Tongestein, das man je nach dem Mengenverhältnis der in ihm enthaltenen tonigen (staubförmig-flockigen), feinsandigen und sandigen Bestandteile in Schlickton (sl) und Schlicksand (s) einteilen kann. Eine Mittelstufe bildet der Schlicklehm, der aber auf der Karte nicht besonders dargestellt, sondern bald zum Schlickton bald zum Schlicksand gerechnet wurde, je nachdem er mehr tonig oder mehr sandig entwickelt ist. Er spielt auch flächenhaft nur eine untergeordnete Rolle. Von den eiszeitlichen Tonen unterscheidet sich der Schlick in der Art seiner Ablagerung in keiner Weise, dagegen in der Art seiner mechanischen Zusammensetzung insofern, als er mehr oder weniger reichlich organische Beimengungen enthält, darunter namentlich sogenannte Faulschlammteilchen, die aus den Sinkstoffen und den Resten abgestorbener tierischer und pflanzlicher Lebewesen (Kleinlebewesen) stammen. Vielfach finden sich im Schlick in großer Menge die Kieselschalen von Diatomeen (Bacillarien), mikroskopisch kleiner pflanzlicher Lebewesen; dazu kommt reiner Quarz in Form von Feinsand und Staub. Ein Kalkgehalt ist fast stets vorhanden, oft aber in so geringer Menge, daß sein Nachweis schwer ist. In unserm Gebiet wird sein Vorhandensein durch das Vorkommen kalkschaliger Wasser- und Sumpfschnecken deutlich erwiesen. Während die Mächtigkeit des Schlicksand es im kartierten Gebiet nur 0,2 bis 0,5 m beträgt, ist der Schlickton meistens 0,6—1,2 m mächtig und erreicht an einzelnen Stellen 2 m, selbst 2,5 m (letzteres namentlich im Allertal westlich von Nienhof). Stellenweise tritt auch eine Wechsellagerung von Schlickton und Schlicksand auf (so bei Schepelse und südlich von Nienhof), die aber auf der Karte nicht besonders ausgeschieden werden konnte. Ebenso findet an einigen Stellen eine Überlagerung des Schlickes durch

eine dünne Decke von Alluvialsand statt; dies findet sich im Randgebiet des Schlickes, so bei Sandlingen, Hohnebstel, Siedersdamm, und im Außendeichgebiet der Aller, z. B. nördlich von Flettmar.

In den meisten Niederungen, besonders am Fuß der Gehänge sowie in den kurzen Senken und Rinnen, liegen zusammengeschwemmte Bodenarten, die Abschlämmassen (α). Sie sind petrographisch äußerst mannigfaltig entwickelt, je nach der petrographischen Zusammensetzung der verschiedenen Böden, welche die Umgebung der Senken bilden. Die Abschlämmassen sind in den meisten Fällen durch einen gewissen Humusgehalt dunkel gefärbt. Im übrigen sind sie in Lehm- und Tongebieten mehr tonig, in Sandgebieten mehr sandig entwickelt.

b) Flugsandbildungen.

Die Flugsandbildungen oder Dünen (D) entstehen, wenn der Wind auf freiliegende, trockne und vegetationslose Sandflächen ungehindert einwirken kann. Er weht dann den feinen Sand zu kurzen, unregelmäßigen Kuppen, flachen Wellen, steilen Dämmen und hohen Hügeln auf, deren Gestalt, Wachstum und Größe je nach Windstärke, Windrichtung und Winddauer einem vielfachen Wechsel unterworfen ist. Man kann in Dünenaufschlüssen oft schwache Humusstreifen erkennen; sie bezeichnen ehemalige, nun von der Düne überwehte Vegetationsdecken. Auf Blatt Bröckel spielen Dünen eine große Rolle. Mächtige, umfangreiche Dünenzüge begleiten das alluviale Allertal zu beiden Seiten. Eine weitere Dünenkette zieht sich von Siedersdamm-Böckelse und Flettmar in westnordwestlicher Richtung am Nordrand des selbständigen Schlickgebietes hin bis über Sandlingen hinaus und gewinnt dort Fühlung mit dem südlichen Allertaldünenzug. Auf der Karte wurden nur deutlich entwickelte Dünen dargestellt, während unbedeutende Sandverwehungen und niedrige Kuppen von weniger als 1 m Höhe nicht verzeichnet wurden. In Dünengebieten finden sich oft windausgeblasene Stellen von schwach muldenförmiger Gestalt; da sie bei dem hohen Grundwasserstand

unseres Gebietes bis in das Niveau des Grundwasserspiegels reichen, sind sie vielfach leicht vermoort.

In allen Sandgebieten kann man ferner beobachten, daß frei umherliegende Steine (Gerölle und Geschiebe) sogenannte Windschliffe besitzen, die eine Folge der schleifenden und polierenden Wirkung des vom Winde über sie weggefegten Sandes bilden. Da die Windrichtungen wechseln und auch die Lage der windgeschliffenen Steine sich verändern kann, so entstehen auf ihnen oft mehrere Schliff-Fächen, die in deutlichen Kanten aneinandergrenzen. Der windgeschliffene Stein wird dadurch zu einem sogenannten Kantengeschiebe. Namentlich bei windgeschliffenen Sandsteinen findet man diese Wirkungen des Windes deutlich ausgeprägt. Granite, Porphyre und andere aus verschieden harten Mineralien zusammengesetzte Steine nehmen durch den Windschliff eine zwar auch politurglatte, aber pockennarbig aussehende Oberfläche an.

c) Moore und anmoorige Bildungen.

Umfangreiche Moore sind auf Blatt Bröckel im äußersten Nordwesten, sodann im Nordosten und im Südwesten vorhanden. Sie gehören alle in die Gruppe der Flachmoore (Niedermoore) und befinden sich z. T. im Stadium eines Sumpfmoores, z. T. im Stadium eines Rasenmoores und z. T. im Stadium eines Bruchwaldmoores. Da aber die meisten Moorflächen unseres Gebietes durch Kultivierung in ertragreiche Wiesenanlagen umgewandelt sind, ist von ihrer ursprünglichen, natürlichen Vegetation nur an wenigen, zur Torfgewinnung ausgesparten oder aus anderen Gründen noch nicht urbar gemachten Stellen heute noch etwas zu sehen. Namentlich in dem großen Moorgelände im Nordosten des Blattes («Allerdreckwiesen») finden sich Beispiele für alle drei oben erwähnten Entwicklungsstadien eines Niedermoores. Die Mächtigkeit des erwähnten Flachmoortorfes (at_f) beträgt an keiner untersuchten Stelle mehr als 2 m, vielfach weniger als 1 m. Auf weiten Flächen ist sie vor der Anlage von Wiesenland durch unvollständiges Abtorfen stark verringert worden. Der unmittelbare

Untergrund aller Moore unseres Gebiets wird von alluvialem Schwemmsand gebildet.

Im Zusammenhang mit dem Torfe kommt die Moorerde (ah) vor. Sie bildet einen mit mineralischen Substanzen (Sand, Ton) natürlich vermischten, meist nur wenige Dezimeter mächtigen Humus und tritt vielfach am Rande von flach einfallenden Torfmulden auf, überzieht aber auch als selbständige Bildung kleinere Senken und Mulden. In den meisten Fällen bildet alluvialer Schwemmsand ihren Untergrund ($\frac{ah}{as}$).

Allgemein verbreitet ist im Talsandgebiet unseres Blattes der Ortstein (Humusortstein, Fuchserde). Er ist in seiner lockeren Abart, der Orterde, eine lockere, braunrote, sandige Erde, in seiner festen Abart, dem eigentlichen Ortstein, ein in Knollen, Klumpen und Nestern vorkommender Humussandstein, der in frischem Zustand überaus hart ist, an die Luft gebracht aber rasch durch Verwitterung des Humus zerfällt. Die Bildung des Ortsteins (o) geht nie unmittelbar an der Oberfläche eines humusreichen Bodens vor sich, sondern erst in einiger Tiefe (etwa 0,5—1,5 m Tiefe). Die Humusverbindungen der moorigen oder anmoorigen Oberflächenschicht werden nämlich vom Sickerwasser teilweise gelöst und in tieferen Lagen wieder ausgefällt. In Ortsteinprofilen zeigt sich zwischen dem schwarzen, sandigen Humus der Oberflächenschicht und der gelbbraunen bis dunklen Ortsteinschicht mit ihren unregelmäßigen Umrissen deutlich eine helle, durch die Humussäuren ihrer mineralischen Pflanzennährstoffe beraubte (ausgelaugte) Sandschicht als aschgrauer bis weißer, schmaler Streifen (Bleichsand).

In der südlichen Hälfte des Blattes Bröckel, besonders in den Gemarkungen Bröckel, Hohnebstel und Böckelse, vereinzelt aber auch im Überschwemmungsgebiet des Schwarzwassers im Nordosten des Blattes hat in früheren Zeiten eine umfangreiche Rasenerzbildung stattgefunden. Das Raseneisenerz (e) ist das Endprodukt eines chemischen Niederschlages in Sumpfmooeren, denen stark eisenhaltige Wasser zufließen. Auf Blatt Bröckel

findet sich solch ein Eisenflachmoor (et_r) in der Südwestecke in der Nähe der Fuhse. Dabei spielt die mikroskopische Kleinwelt der Sümpfe eine Rolle (namentlich eisenabscheidende Algen). Meist ist das Rasenerz erdig, breiig-weich und heißt dann Limonit; ist ihm viel Sand beigemischt, so daß das Eisenoxydhydrat nur als Bindemittel des auf diese Weise entstandenen Sandsteins auftritt, so heißt es Raseneisenstein (auch Bruchstein genannt im Gegensatz zum Ortstein; das Dorf Bröckel leitet seinen Namen davon her). Er tritt bald in Knollen und Klumpen, bald in Platten und dünnen Bänken auf. Wo er in großen Flächen verbreitet ist, bildet er für die Land- und Forstwirtschaft ein nur durch lückenloses, tiefgründiges Rigolen zu überwindendes Hindernis. Im Gebiet unseres Blattes ist in dieser Beziehung schon sehr viel geleistet worden, so daß heutzutage nur noch kleine Reste der ehemals vorhanden gewesenen großen Raseneisenerzlager festgestellt werden können.

III. Tiefbohrungen und Flachbohrungen.

Die im nachfolgenden mitgeteilten Ergebnisse von Bohrungen im Gebiete des Meßtischblattes Bröckel beruhen nur zum kleinen Teile auf der geologischen Untersuchung von Probenfolgen, zum größeren Teile dagegen auf mündlichen und schriftlichen Mitteilungen der privaten Unternehmer, insbesondere auf den in den technischen Bohrberichten der Bohrmeister enthaltenen Angaben. Die Bohrungen, von denen dem Verfasser Bohrproben zur Untersuchung vorgelegen haben, sind durch ein Sternchen (*) bezeichnet, während alle in Anführungshäkchen (»«) eingeschlossenen Angaben auf Mitteilungen ohne Probenbelege beruhen.

Lachendorf.

Bohrgesellschaft Lachendorf 1906/07. Etwa 250 m vom Nordrand des Blattes entfernt und östlich vom Wege Oppershausen-Ahnsbeck. Höhenlage: NN. + 44 m.
Tiefe in Metern

»0 — 0,5	Humus	Alluvium
0,5 — 24,5	Kies und Findlinge	Diluvium
24,5 — 43,5	Sand und feiner Kies	»
43,5 — 163	blauer und grauer Ton	Tertiär (Oligocän)
163 — 233	glaukonitischer, schwach toniger Sand	»
233 — 300	graublauer Ton	»
300 — 309,2	sandiger, grauer Ton	»
309,2 — 419,5	graublauer Ton«	»

Groß-Eicklingen.

Gewerkschaft Waterloo 1911. Etwa 1100 m westlich vom Dorfe an dem Wege nach Flackenhorst. Höhenlage: NN. + 42 m.
Tiefe in Metern

»0 — 18,4	Sand und Kies	Diluvium
18,4 — 34,9	Geschiebemergel	»
34,9 — 44,8	Geschiebesand	»
44,8 — 448	Ton	Tertiär (Oligocän)
448 — 531,5	Kreidemergel«	Obere Kreide (Senon?)

NB.! »Zwischen 160 und 165 m Ölspuren im Sande.«

*Klein-Eicklingen I.

Gewerkschaft Waterloo 1905/06. Etwa 600 m westlich vom Dorfe an der Landstraße nach Celle. NN. + 42,5 m.

Tiefe in Metern			
0 — 1,2	schwarzvioletter Schlicklehm	Alluvium	
1,2— 10	schwach kiesiger Sand	Diluvium	
10 — 37	stark kiesiger Geschiebesand mit viel einheimischem Material: Kieselschiefer, Lydite, Gangquarze, helle Quarzite	»	
37 — 41	Geschiebe (namentlich Feuersteine) und dunkler Geschiebemergel	»	
41 — 50	feinsandig-glaukonitischer, schwach glimmeriger Ton mit vereinzelt Geröllchen von hellem Quarz und einer dünnen Schliere von tiefschwarzem, schwach glimmerhaltigem mageren Ton	Tertiär (Oligocän)	
50 — 77	feiner, glaukonitischer, schwach toniger Quarzsand	»	
77 — 87	feiner, glaukonitischer Quarzsand	»	
87 — 95	fein- und mittelkörniger, glaukonitischer Quarzsand	»	
95 — 298	feiner, glaukonitischer, toniger Quarzsand	»	

*Klein-Eicklingen II.

Gewerkschaft Waterloo 1906/07. Etwa 900 m südwestlich vom Dorfe, an der Straße nach Wathlingen. Höhenlage: NN. + 43 m.

Tiefe in Metern			
0 — 0,3	Schlicksand	Alluvium	
0,3— 4	schwach kiesiger Sand mit kleinen Geröllen	Diluvium	
4 — 8	Geröllesand mit viel einheimischem Material	»	
8 — 10	mittelkörniger, gelblicher (verwitterter?) Sand mit Geröllen von verrotten Holzresten und von diluvialem Torf	»	
10 — 11	grob-kiesiger Gerölle- und Geschiebesand	»	
11 — 15	kiesiger Sand	»	
15 — 18	kiesiger Gerölle- und Geschiebesand	»	
18 — 24	stark kiesiger Sand	»	
24 — 25	mittelkörniger Sand	»	
25 — 30	Geschiebekies	»	
30 — 32	sandig-kiesiger Geschiebemergel	»	
32 — 39	kiesiger Geschiebesand	»	
39 — 40	mittelkörniger bis feiner Sand	»	
40 — 41	toniger Geschiebemergel, Lokalmoräne (aufgearbeiteter Oligocän)ton)	»	
41 — 46	feinsandiger, schwach glaukonitischer Ton	Tertiär (Oligocän)	
46 — 64	feiner, schwach toniger, glaukonitischer Sand	»	
64 — 189	fein- bis mittelkörniger Glaukonitsand	»	
189 — 200	schwach glaukonitischer, glimmerhaltiger, toniger Sand	»	

200 — 235	glaukonitischer, schwach toniger Sand . . .	Tertiär (Oligocän)
285 — 305	glaukonitischer, feinsandiger Ton	»
305 — 328,7	toniger, glaukonitischer Sand	»

Ütze III (= Ütze 4).

Kalibohrgesellschaft Ütze 1901/02. Etwa 400 m westnordwestlich von der zur Gemeinde Ütze gehörigen Abbauerstelle Katshorn, an der Kreisgrenze. Höhenlage: NN. + 43,5 m.

Die Bohrung wurde in rund 300 m (290 m) Tiefe in grauem, feinsandigem Ton (Oligocän) eingestellt.

Bröckel.

Die Bohrung, etwa 1900 ausgeführt, wurde in 30 m Tiefe im Diluvium eingestellt. Sie hatte nur »Sand und groben Kies« durchsunken.

Höhenlage: NN. + 44 m.

Böckelse.

Gewerkschaft Glücksburg 1906. Etwa 700 m nordwestlich vom Dorfe. Höhenlage: NN. + 47 m.

Tiefe in Metern

»0— 41	Sand, Kies und Gerölle	Diluvium
41—150	glaukonitischer, sandiger Ton«	Tertiär (Oligocän)

Nienhof.

Gewerkschaft Glücksburg 1906. Etwa 400 m nordöstlich vom Dorfe. Höhenlage: NN. + 46 m.

Die Bohrung wurde in 244 m eingestellt und hatte »abwechselnd Sand und Ton« durchsunken.

Flettmar.

Gewerkschaft Glücksburg 1906. Direkt westlich am Wege vom Dorf zum Bahnhof, gegenüber den Abbauerstellen, 300 m südwestlich von der Allerbrücke.

Höhenlage: NN. + 48 m.

Die Bohrung wurde in 18 m Tiefe in diluvialen »Kies« eingestellt.

IV. Bodenkundlicher Teil.

VON E. HARBORT.

Der Wert der geologisch-bodenkundlichen Aufnahmen beruht hauptsächlich darin, daß für den Landwirt durch besondere Farben und Signaturen die Oberflächenverteilung sowohl als auch die Übereinanderfolge mehrerer Erdschichten auf den Karten angegeben ist. Durch die in Form von roten Einschreibungen gemachten Angaben über die Durchschnittsmächtigkeit der Verwitterungsschichten der ursprünglichen Erdschichten sowie durch Angabe des Kalkgehaltes in den durch zahlreiche, gegen 1500, 2 m, z. T. auch 3 m tiefe Bohrungen gewonnenen Durchschnittsprofilen wurde versucht, den praktischen Bedürfnissen des Landwirtes entgegenzukommen. Gleichwohl muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß für eine rein agronomische Darstellung der verschiedenen Qualitäten der Ackerkrume der Maßstab der Karte (1 : 25 000) nicht genügt und daher der Hauptwert der Aufnahmen in der geologischen Seite zu suchen ist, der in der Darstellung der verschiedenen ursprünglichen Gebirgsschichten und ihrer Aufeinanderfolge zum Ausdruck gebracht worden ist. Durch die ausgeführten chemischen Boden-Analysen ist versucht worden, Durchschnittswerte über den Nährstoffgehalt, die Absorptionsfähigkeit und andere wichtige physikalische Eigenschaften der wichtigsten Ackerböden zu geben.

Die geologisch-bodenkundliche Aufnahme kann und soll indes auch nur die unentbehrliche allgemeine geologische Grundlage für die Beurteilung und Bewertung der Ackerböden schaffen. Die weitere Ausgestaltung dieser Grundlage und die praktische Anwendung der vom Geologen gemachten Beobachtungen bleibt den Kulturtechnikern und den rationell wirtschaftenden Landwirten überlassen.

Die Bodenarten, die im Gebiet der Kartenlieferung 187 vorkommen, lassen sich in die beiden Gruppen der Höhenböden und Niederungsböden zusammenfassen. Zu den letzteren gehören in erster Linie die jungdiluvialen Talsandflächen, in zweiter Linie die in alluvialen Senken und Rinnen sich findenden Sand- und Humusböden. Sie unterscheiden sich grundsätzlich von den Höhenböden, abgesehen von ihrer fast durchweg flachen Lagerung, durch einen sehr regelmäßig und flach liegenden Grundwasserstand. Die Höhenböden dagegen, die bald flach gelagert sind, bald mehr oder weniger steil geneigt liegen, besitzen im allgemeinen einen tieferen Grundwasserstand, dessen Verlauf entsprechend den Oberflächenformen vielen Schwankungen unterworfen und außerdem noch abhängig ist vielfach von der Einlagerung und dem Wechsel wasserdurchlässiger und wasserundurchlässiger Schichten. Die Niederungsböden nehmen im Gebiet der Kartenlieferung 187 die größte Verbreitung ein, da hierher die weit ausgedehnten Talsandflächen des diluvialen Urstromtales der Aller gehören mit ihren zahlreichen flachen, von alluvialen Bildungen ausgefüllten Vertiefungen. Dementsprechend lassen sich die im Gebiet der Kartenlieferung auftretenden Böden folgendermaßen gliedern:

A. Höhenböden:

1. Lehm und lehmige Böden des älteren Geschiebelehms,
2. Sand und Kiesböden der Hochflächen, glazialer und fluvioglazialer Entstehung.

B. Niederungsböden:

1. Sandböden und Kiesböden der jungdiluvialen und alluvialen Täler,
2. Lehmige und tonig-sandige Böden (Schlickböden) der jungdiluvialen und alluvialen Täler,
3. Die alluvialen Humusböden.

C. Dünensandböden (teils zu A, teils zu B gehörend).

Im Folgenden sollen diese Bodenarten einzeln besprochen und hinsichtlich ihrer petrographischen Eigenarten, ihrer physikalischen Beschaffenheit und ihrer chemischen Zusammensetzung, unter besonderer Berücksichtigung der in ihnen enthaltenen Pflanzen-

nährstoffe näher behandelt werden. Es wurden daher eine Reihe mechanischer und chemischer Bodenanalysen von den verschiedenen Ackerkrumen aus den Gebieten der einzelnen zur Lieferung gehörenden Meßtischblättern angefertigt. Außerdem wurden einzelne passende Boden-Analysen von den nördlich benachbarten Blättern der Lieferung 191 in den Tabellen zum Vergleich mit aufgeführt.

Die in der Regel nur von der Ackerkrume ausgeführten Nährstoffbestimmungen beziehen sich auf den in kochender konzentrierter Salzsäure löslichen Teil der Bodenarten. Sie geben den gesamten im Boden enthaltenen Dauervorrat an Nährstoffen an, der erst nach und nach durch die zersetzenden Vorgänge der Verwitterung und entsprechende Bodenkultur für das Pflanzenwachstum nutzbar gemacht werden kann. Die Nährstoffanalysen geben daher kein Bild von den in den betreffenden Bodenarten unmittelbar dem Pflanzenwachstum zur Verfügung stehenden Pflanzennährstoffen, denn nur ein kleiner Teil des im Boden enthaltenen Nährstoffkapitals wird alljährlich durch die Kohlensäure-haltigen Wässer der Atmosphärien und durch andere Verwitterungsvorgänge weiter aufgeschlossen und den Pflanzen nutzbar gemacht. Über die für die mechanischen und chemischen Bodenanalysen angewandten Untersuchungsmethoden seien folgende allgemeinen Bemerkungen vorausgeschickt.

1. Die mechanischen Analysen wurden mit etwa 25 g desjenigen Feinbodens vorgenommen, der durch Sieben von etwa 500—1000 g Gesamtbodens mittels des Zweimillimetersiebes erhalten wurde. Zur Trennung diente der SCHÖNE'sche Schlämmapparat in Verbindung mit Normal-Rundlochsieben.
2. Die Kohlensäure wurde im Feinboden (unter 2 mm) teils gewichtsanalytisch, teils durch Messung mit dem SCHEIBLER'schen Apparat volumetrisch bestimmt.
3. Die Bestimmung des Humusgehaltes, d. h. des Gehaltes an Wasser- und Stickstoff-freier Humussubstanz, geschah nach der KNOP'schen Methode. Je 3—8 g des lufttrockenen Feinbodens (unter 2 mm) wurden verwendet und die gefundene Kohlensäure nach der Annahme von durchschnittlich 58% Kohlenstoff im Humus auf Humus berechnet.

4. Zur Ermittlung der verfügbaren mineralischen Nährstoffe wurde durch einstündiges Kochen von 25 — 50 g lufttrockenen Feinbodens mit konzentrierter Salzsäure auf dem Sandbade eine Nährstofflösung hergestellt.
5. Für die Bestimmung der Aufnahmefähigkeit für Stickstoff wurde »KNOP, Landwirtschaftliche Versuchsstationen XVI, 1895« zugrunde gelegt. 50 g Feinerde (unter 2 mm Durchmesser mittels eines Lochsiebes erhalten) wurden mit 100 ccm Salmiaklösung nach KNOP's Vorschrift behandelt und die aufgenommene Stickstoffmenge auf 100 g Feinerde berechnet. Die Zahlen bedeuten also nach KNOP: Die von 100 Gewichtsteilen Feinerde aufgenommenen Mengen Ammoniak, ausgedrückt in Kubikzentimetern des darin enthaltenen und auf 0° C und 760 mm Barometerstand berechneten Stickstoffs.
6. Die Bestimmung des Stickstoffs wurde nach der Vorschrift von KJELDAHL mit lufttrockenem Feinboden ausgeführt.

A. Die Höhenböden.

1. Lehm und lehmige Böden des älteren Geschiebelehms.

Die aus der Verwitterung der älteren Grundmoräne hervorgegangenen lehmigen und Lehmböden finden sich in größerer Ausdehnung nur auf dem Blatte Beedenbostel, wo sie zwischen Lachendorf und Gockenholz, ferner zwischen den Ortschaften Ahsbeck, Beedenbostel und Hohnsdorf größere zusammenhängende Flächen bilden. Eine kleine Geschiebelehmfläche tritt ferner im Forstort »Der Rhaden« zwischen Wettmar und Kleinburgwedel auf Blatt Fuhrberg in die Erscheinung. Im übrigen wird der Geschiebelehm, insbesondere auch auf den anderen Blättern der Lieferung, zumeist von einer mehr oder weniger dünnen Sanddecke überlagert und kommt daher als unmittelbar bodenbildender Faktor in bodenkundlicher Beziehung nicht in Betracht. Auf den geologischen Karten sind die Geschiebelehmflächen an der engen Reißung leicht kenntlich. Als Durchschnittsprofil ist etwa folgendes anzusehen:

 HLS 1—2 dm

 LS 3—5 dm

 SL

Die Geschiebelehm Böden stellen die fruchtbarsten Ackerböden des Gebietes der Kartenerzeugung dar, da sie einerseits die Feuchtigkeit gut halten und reich an Pflanzennährstoffen sind, andererseits aber infolge der bereits eingetretenen tiefgründigen Verwitterung nicht zu naß und kalt sind.

Die Verschiedenheit der Ackerkrume, die bald als lehmiger Sand, bald als strengerer Lehmboden ausgebildet ist, ist die Folge verschieden stark einwirkender Verwitterung aus dem ursprünglich geologisch einheitlichen Geschiebemergel. Der Verwitterungsprozeß selbst ist ein komplizierter. Der zunächst und am schnellsten vor sich gehende Vorgang ist die Oxydation der in dem ursprünglich grau gefärbten Geschiebemergel enthaltenen Eisenoxydulsalze. Bei dem Oxydationsprozeß werden die Eisenoxydulsalze nämlich in Eisenhydroxyde übergeführt, die nunmehr dem Geschiebemergel eine gelbliche bis rotbraune Farbe verleihen. Diese Oxydation ist meistens sehr weit in die Tiefe vorgedrungen und hat fast überall die ganze Mächtigkeit des Geschiebemergels ergriffen.

Der zweite Verwitterungsvorgang ist die Auflösung und Fortführung des ursprünglich wohl überall im Geschiebemergel vorhanden gewesenen kohlensäuren Kalkes durch die kohlensäurehaltigen, in den Boden eindringenden Regen- und Tagewässer. In Gemeinschaft mit der vorhin erwähnten Oxydation der Eisenoxydulsalze entstand durch diese Entkalkungsvorgänge aus dem ursprünglich grauen Geschiebemergel ein brauner bis braunroter Geschiebelehm, in welchem stellenweise, besonders in der Nähe der Oberfläche, wohl auch eine Zersetzung der Silikate des Mergels, vor allen Dingen der kalihaltigen Feldspäte durch die Einwirkung der kohlensäurehaltigen Wässer und des Sauerstoffes der Luft erfolgt ist.

Bei der weiteren Verwitterung des Lehmes zur eigentlichen Ackerkrume sind die Zersetzungsvorgänge der im Boden enthaltenen Mineralien teils chemischer, teils mechanischer Natur. Die Umwandlung des Geschiebelehms in lehmigen Sand erfolgt sowohl durch die Einwirkung lebender und absterbender Pflanzenwurzeln, indem durch diese eine Auflockerung des Bodens

stattfindet, wobei auch die Tätigkeit der Regenwürmer und anderer Tiere nicht zu unterschätzen ist, als auch durch die einzelnen Mineralpartikel sprengenden Kräfte von Frost und Hitze, durch eine Auswaschung der Bodenrinnen durch die Regenwässer, sowie durch Ausblasung der feinsten Bestandteile von den Winden. Auch die Kultur trägt durch fortwährendes Umpflügen der Ackerkrume dazu bei, daß die Verwitterungsvorgänge, insbesondere die Zersetzung der Pflanzennährstoffhaltigen Silikate, beschleunigt wird.

Durch die Pflanzendecke und die Beackerung ist in der Regel die obere, etwa 3 dm starke Schicht von Lehm bzw. lehmigem Sand mit verwesten Pflanzenstoffen mehr oder weniger vermengt. Diese schwach humosen Verwitterungsböden sind ziemlich gleichförmig verbreitet. In den Senken ist die Humifizierung meist etwas tiefgründiger vor sich gegangen, während an den Gehängen von den Regenwässern alljährlich beträchtliche Mengen der Ackerkrume in die tiefer gelegenen Gegenden fortgeschlämmt werden.

Aus den zahlreichen Handbohrungen und den auf der Karte gegebenen Durchschnittsprofilen geht hervor, daß die Lehmböden auf den Blättern Beedenbostel und Fuhrberg fast überall vollkommen entkalkt sind. Daraus folgt die Notwendigkeit, daß bei einem rationellen Landwirtschaftsbetriebe Mergelung oder Kalkung der Lehmböden unbedingt notwendig ist, wenn anders ein Teil der im Boden selbst enthaltenen Kalivorräte für die Pflanzenwurzel aufnahmefähig gemacht werden soll. So wird bekanntlich das in den sogenannten zeolithischen Verbindungen des Bodens vorhandene Kali durch Austausch z. B. gegen Kalk in lösliche und damit für die Pflanzen nutzbare Form übergeführt.

Über die mechanische Zusammensetzung der Geschiebelehm Böden an Ton, Feinsandgehalt, grobsandigen und kiesigen Bestandteilen mag die nachstehende Tabelle Aufschluß geben, aus der gleichzeitig die Aufnahmefähigkeit einzelner dieser Geschiebelehm Böden für Stickstoff, sowie die fast vollkommene Entkalkung der Geschiebemergelböden hervorgeht.

Mechanische Analysen von Geschiebemergeln.

Nr.	Meßtisch- blatt und Ort	Tiefe der Ent- nahme in dm u. bodenkundl. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Absorption für Stickstoff. 100g Feinbod. nehmen auf ccm	Kalk- gehalt %
				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	Mergel- grube bei Bunkenburg (Beeden- bostel)	3 LS	5,2	56,0					38,8		62,0	—
				4,0	12,0	19,2	14,8	6,0	12,8	26,0		
2	desgl.	10 SL	2,8	59,2					38,0		79,4	—
				3,6	14,8	26,0	10,8	4,0	9,2	28,8		
3	desgl.	16 SM	8,0	56,8					35,2		79,4	—
				3,2	10,4	21,6	12,8	8,8	5,2	30,0		
4	Forstort. Der Rahden (Fuhrberg)	Acker- krume 1/2—2 LS	4,8	72,0					23,2		15,7	—
				2,0	8,8	29,2	26,0	6,0	12,0	11,2		
5	desgl.	Tieferer Unter- grund SL	8,4	50,8					40,8		—	—
				1,6	6,0	16,4	17,6	9,2	12,8	28,0		
6	Queloh (Eschede)	15 SL	3,2	50,8					46,0		—	0,1
				2,4	6,4	14,4	18,0	9,6	14,0	32,0		
7	Lehmgrube westlich Eschede (Eschede)	5—6 SL	4,8	54,0					41,2		—	—
				2,8	10,0	24,8	12,0	4,4	12,8	28,4		
8	Am Salinen- moor, 1600 m sw. F. Kohlen- bach (Sülze)	10 ESL	4,4	53,6					42,0		85,8	—
				3,2	10,4	18,4	15,2	6,4	10,0	32,0		

Analytiker: 1—3 A. BÖHM, 4—7 H. PFEIFFER, 8 A. LAAGE.

Von einer Anzahl der vorhin in der Tabelle der mechanischen Bodenanalysen aufgeführten Bodenproben des Geschiebelehms wurde eine Nährstoffbestimmung des Feinbodens durchgeführt, aus der in erster Linie die außerordentlich starke Entkalkung der Geschiebelehmböden hervorgeht, sodann aber auch ein Überblick über die Reservevorräte an Pflanzennährstoffen gewonnen werden kann.

Nährstoffbestimmung des Feinbodens der Geschiebe-
mergelböden.

Bestandteile	1 2 3 4 Ort und Tiefe der Entnahme			
	Mergelgr. Bunken- burg (Beeden- bostel) 0,3 m	Forstort Rahden (Fuhr- berg) 0,05-0,2 m	Lehmgr. westlich Eschede (Eschede) 0,5-0,6 m	Salinen- moor (Sülze) 1,0 m
1. Auszug mit konzentrierter, kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung:				
Tonerde	2,45 ⁰ / ₁₀₀	0,71	3,16	2,27
Eisenoxyd	3,28	0,77	3,01	4,22
Kalkerde	0,27	0,07	0,12	0,28
Magnesia	0,37	0,05	0,41	0,42
Kali	0,23	0,12	0,32	0,34
Natron	0,12	0,10	0,14	0,09
Kieselsäure	5,89	1,42	—	7,53
Schwefelsäure	Spuren	Sp.	Sp.	Sp.
Phosphorsäure	0,03	0,03	0,03	0,05
2. Einzelbestimmungen.				
Kohlensäure (nach FINKNER)	Sp.	Sp.	Sp.	Sp.
Humus (nach KNOP)	Sp.	2,49	0,20	Sp.
Stickstoff (nach KJELDAHL)	Sp.	0,09	0,01	0,03
Hygroskop. Wasser bei 105° C	3,24	0,50	2,47	3,00
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser und Humus	2,60	1,00	2,39	2,67
In Salzsäure Unlösliches (Ton und Sand und Nichtbestimmtes)	81,52	92,65	87,74	79,10
Summa	100,00	100,00	100,00	100,00
Analytiker	A. BÖHM	H. PFEIFFER	H. PFEIFFER	A. LAAGE

Außerdem wurden zu Nr. 1, 2, 3 und 4 von dem lufttrocknen Feinboden folgende Einzelbestimmungen ausgeführt (Analytiker A. BÖHM zu 1—3, H. PFEIFFER zu 4):

a) Tonbestimmungen.

Aufschließung mit verdünnter Schwefelsäure (1:5) im Rohr bei 220° C,
6 Stunden einwirkend.

Bestandteile	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4
	0,3 m Tiefe Acker- krume ‰	1,0 m Tiefe Unter- grund ‰	1,6 m Tiefe Tieferer Unter- grund ‰	0,05-0,2 m Tiefe Acker- krume ‰
Tonerde*)	5,34	5,14	5,02	2,14
Eisenoxyd	3,20	3,24	3,12	0,88
Zusammen	8,54	8,38	8,14	3,02
*) Entsprache wasserhaltigem Ton .	13,51	13,00	12,70	5,41

b) Kalkbestimmungen nach SCHEIBLER.

Kohlensaurer Kalk	Spuren	0,3	Spuren	—
-----------------------------	--------	-----	--------	---

2. Sand- und Kiesböden der Hochflächen glazialer und fluvioglazialer Entstehung.

Der größte Teil des Höhendiluviums im Gebiet der Kartenerlieferung 187 besteht aus Sandböden. Kiesböden sind nur ganz vereinzelt in zerstreut liegenden Kuppen und kleinen inselförmigen Flächen vorhanden. Die Sand- und Kiesböden zeigen hinsichtlich der Körnung die größte Mannigfaltigkeit, während der chemische Gehalt an Pflanzepflanzstoffen verhältnismäßig gleichmäßig ist. Die mit der Korngröße schwankenden physikalischen Bodeneigenschaften bedingen es, daß der land- und forstwirtschaftliche Nutzungswert der einzelnen Sand- und Kiesböden außerordentlich verschieden sein kann. Aus der nachfolgenden Tabelle, in der eine Reihe von mechanischen Analysen von Sand- und Kiesböden zusammengestellt wurde, geht hervor, daß die Größe der einzelnen Sandkörner vom feinsten Quarzstaub bis zum groben Sand von über 2 mm Durchmesser schwankt und daneben der Kiesgehalt in außerordentlich wechselnden Mengen an der Zusammensetzung der Sandböden beteiligt sein kann. Von der verschiedenen Körnung und Mischung dieser einzelnen Komponenten ist das Porenvolumen und damit die Aufnahmefähigkeit und Durchlässigkeit der Sandböden für die Tagewässer abhängig. Im Zusammenhang damit steht vielfach die Durchlüftungsmöglichkeit und Absorptionfähigkeit der Sandböden.

Die Sand- und Kiesböden des Höhendiluviums bestehen im Gegensatz zu denen des Taldiluviums im allgemeinen aus ungleich körnigen Sanden, in denen neben feinsten, feinen und groben Sandkörnern kleine und größere Steine, Geschiebe und Blöcke unregelmäßig verteilt sind. Treten dazu außerdem auch noch tonige Bestandteile, so können alle Übergänge zu den lehmigen Verwitterungsböden des Geschiebelehms vorkommen.

Mechanische Analysen von Sanden und Kiesen
des Höhendiluviums (ds, ds, dg).

Nr.	Fundort (Meßtisch- blatt).	Tiefe der Ent- nahme in m (Bodenkundl. Bezeichnung)	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Feinsandige und tonhaltige Teile		Aufnahme- fähigkeit für Stickstoff 100 g Feinboden nehmen auf ccm
				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	Windmühle Kl. Burgwedel (Fuhrberg)	0,1 m HS	4,4	84,0					11,6		16,0
				1,6	9,6	38,0	29,6	5,2	5,2	6,4	
2	desgl.	0,4 S	4,0	83,2					12,8		
				1,6	11,2	44,8	19,6	6,0	4,8	8,0	
3	Bahneinschnitt bei Beedenbostel (Beedenbostel)	0,3 GS	4,0	80,0					16,0		16,7
				4,8	19,6	44,0	8,4	3,2	8,0	8,0	
4	Kreuzpunkt der Wege Beeden- bostel-Ohe und Gockenholz- Habighorst (Beedenbostel)	0,2 HS	1,6	86,8					11,6		10,1
				4,8	35,2	30,4	14,4	2,0	6,4	5,2	
5	desgl.	0,5 Ortstein HES	7,2	83,6					9,2		30,4
				3,6	24,8	39,2	12,8	3,2	3,2	6,0	
6	Sandgrube Ausbau Luttern Straße Beeden- bostel-Luttern (Beedenbostel)	0,3 ES	8,0	82,8					9,2		17,7
				18,8	4,2	16,0	2,0	4,8	4,0	5,2	

Bei der Verwitterung werden die Sandböden in der Regel in erster Linie ihres Kalkgehaltes beraubt. Durch die Zersetzung der Tonerdesilikate kann auch eine Art von Verlehmung der Oberflächenschichten der diluvialen Sande eintreten. Aus den in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellten Analysen der Nährstoffbestimmungen des Feinbodens geht hervor, daß die Sandböden der diluvialen Hochflächen unseres Gebietes außerordentlich arm an kohlensaurem Kalk sind, so daß sich eine etwa alle 5—9 Jahre zu wiederholende Mergelung dieser Böden empfiehlt.

Da es dem Landwirt heute in die Hand gegeben ist, die übrigen den Böden mangelnden Pflanzennährstoffe, Kali-, Phosphor- und Stickstoffsalze alljährlich in der notwendigen Menge in Form von künstlichen Düngern zuzuführen, so werden die landwirtschaftlichen Erträge der Sandböden unter sonst gleichen Bedingungen im wesentlichen von der physikalischen Beschaffenheit der Sandböden abhängig sein, in erster Linie von dem Grade der Bodenfeuchtigkeit und dem Stande des Grundwassers. Letzterer wird im wesentlichen einerseits von der Höhenlage der Sande, andererseits aber auch davon abhängig sein, ob in geringer Tiefe Wasser schwer durchlässige oder für Wasser undurchlässige Schichten, Lehme oder Tone die Sandböden unterlagern. Es wurden daher auf den geologischen Karten besonders solche Flächen ausgegrenzt, in denen unter dem Sandboden der Oberfläche in $1/2$ —2 m Tiefe der Geschiebelehm lagert (Flächen $\frac{\partial s}{\partial m}$ und $\frac{dg}{dm}$), und solche Flächen, in denen die Sande in geringer Tiefe von undurchlässigen, interglazialen Tonen unterlagert werden (Flächen $\frac{\partial s}{\partial th}$ und $\frac{\partial s}{\partial th}$).

Über die im Gebiet der Höhensande vielfach auftretende Ortsteinbildung vergleiche man das über den Ortstein im folgenden Kapitel Gesagte.

Nährstoffbestimmung des Feinbodens der Sande und Kiese
zu Nr. 1, 3, 4 und 6.

Nr.	Auszug mit konzentrierter, kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung									Einzelbestimmungen						Analytiker
	Tonerde	Eisenoxyd	Kalkerde	Magnesia	Kali	Natron	Kieselsäure	Schwefelsäure	Phosphorsäure	Kohlensäure (nach FINKENER)	Humus (nach KNOF)	Stickstoff (nach KJELDAHL)	Hygrosk. Wasser bei 105° C	Glühverlust, ausschl. Kohlensäure, hyg. Wasser und Humus	In Salzsäure Unlösliches (Ton u. Sand u. Nichtbestimmtes)	
1	0,35	0,32	0,32	0,01	0,10	0,09	1,03	Spur	0,07	Spur	3,40	0,15	0,71	0,25	93,20	H. PFEIFFER
3	0,34	1,79	0,05	0,01	0,11	0,08	1,55	Spur	0,11	Spur	1,00	0,05	0,68	0,83	93,40	A. LAAGE
4	0,06	0,54	Spur	Spur	0,12	0,10	0,49	Spur	0,12	Spur	2,94	0,09	0,83	0,60	94,11	A. LAAGE
6	1,00	1,26	0,04	0,01	0,04	0,04	1,99	Spur	0,06	Spur	0,45	0,05	0,45	0,93	93,68	A. LAAGE

Eine Gesamtanalyse des Feinbodens der unter Nr. 1 (Windmühle, Kl. Burgwedel) aufgeführten Bodenprobe ergab folgende Resultate:

1. Aufschließung

mit Kalium-Natrium-Carbonat

Kieselsäure	91,32 %
Tonerde	3,74 »
Eisenoxyd	0,60 »
Kalkerde	0,22 »
Magnesia	0,07 »

mit Flußsäure

Kali	1,52 »
Natron	0,34 »

2. Einzelbestimmungen.

(Schwefelsäure)	Spur
Phosphorsäure (nach FINKENER)	0,09 %
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	Spur
Humus (nach KNOF)	0,48 »
Stickstoff (nach KJELDAHL)	0,05 »
Hygroskopisches Wasser bei 105° C	0,59 »
Glühverlust (ausschl. CO ₂)	0,96 »

Zusammen 99,98 %

Analytiker: H. PFEIFFER.

Außerdem wurde von dem gleichen Sande und einer Probe aus dem Untergrunde eine Tonbestimmung ausgeführt mit folgendem Ergebnis:

Tonbestimmung.

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

Bestandteile	In Prozenten des Feinbodens	
	Ackerkrume 0—0,10 m	Untergrund 0,40 m
Tonerde	1,21*)	2,20
Eisenoxyd	0,56	0,48
Zusammen	1,77	2,68
*) Entspricht wasserhaltigem Ton	3,06	5,56

B. Die Niederungsböden.

1. Die Sandböden und Kiesböden der jungdiluvialen und alluvialen Täler (as, sag, as).

Die hierher gehörenden Sande und Kiese sind Absätze aus mehr oder weniger stark bewegtem Wasser. Sie haben bei einem längeren Wassertransport eine Trennung und Aufbereitung der einzelnen Bestandteile nach der Korngröße und dem spezifischen Gewicht erfahren. Infolgedessen sind die mechanisch-physikalischen Eigenschaften der hierher gehörigen Sandböden bei sonst gleichen Grundwasserverhältnissen durchaus die gleichen. Der Dauervorrat an Pflanzennährstoffen pflegt in diesen Sandböden im allgemeinen etwas geringer zu sein als in den Sandböden des Höhendiluviums.

Über die Körnung und chemische Zusammensetzung der Tal-sandböden mögen die nachfolgenden Analysetabellen näheren Aufschluß geben.

Mechanische Analysen von Sanden des Taldiluviums (2as).

Nr.	Fundort (Meßtisch- blatt)	Tiefe der Ent- nahme in m (Bodenkundl. Bezeichnung)	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Feinsandige Teile		Aufnahme- fähigkeit für Stickstoff. 100 g Feinboden nehmen auf ccm
				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	Straße halbwegs Beedenbostel- Jarnsen (Bee- denbostel)	0,2 m S	7,6	88,8					3,6		—
				5,2	23,6	42,8	14,4	2,8	1,2	2,4	
2	desgl.	0,6 m S	3,2	95,2					1,6		7,2
				2,8	28,0	55,6	7,6	1,2	0,4	1,2	
3	Acker Schuster Düne- Lindhorst (Fuhrberg)	0,2 m HS	0,0	81,6					18,4		12,7
				0,8	13,2	52,0	11,6	4,0	9,2	9,2	
4	desgl.	0,3-0,5 m S	0,0	96,4					3,6		—
				0,8	11,2	71,2	12,0	1,2	0,8	2,8	
5	Sandgrube an der Örtze brücke nächst Straße Win- sen-Celle (Winsen)	0,2 m HS	4,8	86,0					9,2		2,4
				6,4	18,8	36,0	22,0	2,8	4,4	4,8	
6	desgl.	0,4 m ES	21,2	72,8					6,0		2,7
				4,8	8,8	39,2	17,2	2,8	2,0	4,0	
7	desgl.	1,0 m S	3,2	96,0					0,8		2,7
				4,8	36,0	52,0	2,4	0,8	0,0	0,8	
8	Lachendorfer Heide (Brückel)	0,1 m HS	4,0	88,4					7,6		7,0
				3,6	14,8	50,4	17,2	2,4	3,6	4,0	

Nr.	Fundort (Meßtisch- blatt)	Tiefe der Ent- nahme in m (Bodenkundl. Bezeichnung)	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Feinsandige Teile		Aufnahme- fähigkeit für Stickstoff. 100 g Feinboden nehmen auf cem
				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	
9	desgl.	0,2 m S	12,0	84,4					3,6		12,7
				3,6	12,4	38,4	27,2	2,8	1,6	2,0	
10	desgl.	0,4 m HS	8,0	79,2					12,8		20,1
				4,0	13,2	47,2	11,6	3,2	8,0	4,8	
11	Nienhagen (Wathlingen)	0,1-0,2 m HS	0,0	84,8					15,2		13,3
				0,4	10,4	46,0	21,6	6,4	7,6	7,6	
12	desgl.	0,3-0,4 m HS	0,0	81,2					18,8		18,7
				0,4	8,4	52,0	15,6	4,8	8,4	10,4	
13	desgl.	0,6 m S	0,0	95,6					4,4		7,7
				1,2	6,8	52,4	26,0	9,2	1,2	3,2	

Analytiker: 1 und 2 A. LAAGE, 3 und 4 H. PFEIFFER, 5—13 A. LAAGE.

Nährstoffbestimmung des Feinbodens der Talsande
zu Nr. 1, 3 und 5.

Nr.	Auszug mit konzentrierter, kochender Salz- säure bei einstündiger Einwirkung									Einzelbestimmungen							Analytiker
	Tonerde	Eisenoxyd	Kalkerde	Magnesia	Kali	Natron	Kieselsäure	Schwefelsäure	Phosphorsäure	Kohlensäure (nach FINKNER)	Humus (nach KNOR)	Stickstoff (nach KJELDAHL)	Hygroskop. Wasser bei 105° C	Gährverlust auschl. Kohlensäure, hydr. Wasser und Humus	In Salzsäure Unlös- liches (Ton u. Sand u. Nichtbestimmtes)		
1	0,12	0,38	0,02	0,01	0,07	0,03	0,40	Spur	0,10	Spur	Spur	Spur	0,25	0,78	97,84	A. LAAGE	
3	0,18	0,06	0,03	0,01	0,08	0,06	0,76	Spur	0,04	Spur	12,91	0,33	1,68	1,16	92,70	H. PFEIFFER	
5	0,04	0,38	0,03	Spur	0,06	0,04	0,85	Spur	0,10	Spur	2,31	0,09	0,43	0,33	95,34	A. LAAGE	

Eine Gesamtanalyse des Feinbodens der unter Nr. 3 (Schuster, Düne-Lindhorst, Fuhrberg) aufgeführten Talsandprobe (∂as) ergab folgende Resultate (auf lufttrockenen Feinboden berechnet):

1. Aufschließung

mit kohlensaurem Natron-Kali:

Kieselsäure	94,07 %
Tonerde	2,98 »
Eisenoxyd	0,30 »
Kalkerde	0,20 »
Magnesia	0,04 »

mit Flußsäure:

Kali	1,22 »
Natron	0,50 »

2. Einzelbestimmungen.

Schwefelsäure	Spur
Phosphorsäure (nach FINKENER)	0,09 »
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	Spur
Humus (nach KNOP)	0,91 »
Stickstoff (nach KJELDAHL)	0,04 »
Hygroskopisches Wasser bei 105° C	0,34 »
Glühverlust ausschließlich Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	0,34 »

Zusammen 100,98 %

Analytiker: H. PFEIFFER.

Die Sandböden der oberen Talstufe des Diluviums (∂as_1) besitzen im allgemeinen einen tieferen Grundwasserstand als die alluvialen Sande und diejenigen der unteren Talstufen (as , ∂as und ∂as_α). In den alluvialen Sanden und den Sanden der tiefsten Terrasse liegt der Grundwasserstand so hoch, daß diese Böden nur zur Wiesennutzung in Frage kommen. Die Sandböden der Hauptterrasse und der oberen Talstufe sind jedoch sowohl zu landwirtschaftlicher als zu forstwirtschaftlicher Nutzung geeignet und zwar diejenigen der Hauptterrasse mit dem höheren Grundwasserstande zur Anpflanzung von Fichten, diejenigen der höheren Talstufe mit dem tieferen Grundwasserstande zur Aufforstung mit Kiefernbeständen. Stellenweise werden die Grundwasserverhältnisse dadurch beeinflußt, daß in geringer Tiefe unter den Talsanden undurchlässige Schichten von Geschiebemergel oder inter-

glazialen Tonen lagern. Das gilt vor allem von den Flächen an den Uferrändern des diluvialen Urstromgebietes der Aller, die auf den Karten die Signaturen $\frac{\partial as}{\partial m}$, $\frac{\partial ag}{\partial m}$ und $\frac{\partial as}{\partial th}$ tragen.

Ein großer Teil der diluvialen Talsandflächen liegt im Bereich der Kartenlieferung noch als Heideland brach und harret der Kultivierung. Die Schwierigkeiten, die sich der Urbarmachung dieser Heidesandböden der Niederungen sowohl, als auch großer Flächen der oben beschriebenen Höhensande entgegenstellen, beruhen auf der allgemein bekannten Erscheinung der Ortsteinbildung in den Sandgebieten der Lüneburger Heide.

Die Oberkrume des Talsandes wie auch große Flächen der früher beschriebenen Höhenböden sind im Gebiet der Lüneburger Heide durch eine nur wenige Zentimeter, auch wohl bis zu 1 oder 2 dm anwachsenden Decke von Rohhumus (Heidehumus) überkleidet, die dem darunter folgenden Sand durch äußerst fein verteilten Humus eine dunklere Färbung verleiht. Darunter folgen durchweg 2—3, auch wohl bis 5 dm mächtige Sande von hell aschgrauer bis bleigrauer Farbe, die ganz allgemein mit dem Namen »Bleichsand« bezeichnet werden. Nach unten hin geht derselbe allmählich in eine tief dunkelbraun bis schwarz gefärbte Sandschicht über, die gelegentlich eine regelrecht verkittete Sandsteinschicht bildet und als »Ortstein« bezeichnet wird. Die Bildung des Ortsteines ist außerordentlich unregelmäßig, insofern als sie bald fast vollständig fehlt, bald ein nur wenige Zentimeter dickes Bänkchen umfaßt, bald aber auch bis zur Mächtigkeit von mehreren Dezimetern anschwillt und in einer Tiefe von 0,3—0,8 m angetroffen wird. Die Ortsteinbildung klingt nach unten zu allmählich aus, indem von der Ortsteinlage in den darunter lagern den, unveränderten Sand zapfenartige Ausläufer hinabziehen. Die Verkittung des Sandes zu den Ortsteinbildungen ist durch kolloidale humussaure Eisensalze erfolgt, die an der Oberfläche durch die kohlen säurehaltigen Wässer der Atmosphärien ausgelaugt und in tieferen Lagen wieder ausgefällt wurden, wo sich nun um die einzelnen Quarzkörnchen dünne Überzüge von braunem Humus

bildeten, in denen aber auch gleichzeitig nicht unbeträchtliche Mengen gelöster Pflanzennährstoffe (Kali, Kalk, Magnesia und Phosphorsäure) wieder zur Ausfällung gelangten. Der Humusgehalt der Ortsteinbildungen ist in der Regel nur verhältnismäßig gering und schwankt zwischen Bruchteilen eines bis zu vier vom Hundert. Der Gehalt an Brauneisen im Ortstein ist ebenfalls großen Schwankungen unterworfen. Er kann bis zu Spuren herabgehen.

Diese Ortsteinbildung ist der Vegetation außerordentlich schädlich, insofern als sie das Hinabdringen der Pflanzenwurzeln in den tieferen Untergrund mechanisch verhindert. Bei der Urbarmachung der Heidesandflächen ist es daher notwendig, die Ortsteinschicht umzubringen, sei es durch tiefes Rigolen oder durch tiefes Pflügen. Sie wird möglichst an die Oberfläche befördert, wo sie besonders durch Zusatz von reichlicher Ätzkalkdüngung außerordentlich schnell zerfällt, sich auflockert und schließlich verschwindet.

2. Lehmige und tonig-sandige Böden (Schlickböden) der jungdiluvialen und alluvialen Täler.

Im Überschwemmungsgebiet der Aller auf den Blättern Bröckel und Celle sind humose tonige Sande bis tonige Feinsande, sog. Schlicksande, und humose Tone bis sandige Tone, sog. Schlickböden, weit verbreitet. Sie werden in der Regel unterlagert von alluvialen, wasserführenden Sanden. Da sie im allgemeinen im Bereich des Grundwassers liegen, oder aber das Grundwasser stets sehr nahe der Oberfläche steht, so kommen alle diese Flächen in erster Linie zur Wiese- und Weidenutzung in Frage. Stellenweise sind sie auch von Bruchwald bedeckt. Die Materialien, die den Schlick gebildet haben, sind die Absätze von Flußtrübe, welche die Aller und vor allen Dingen deren Nebenfluß, die Oker, mit sich führen und bei ihrem Übertritt über die Ufer zu Zeiten des Hochwassers abgelagert haben. Es sind Absätze, die sich noch heute alljährlich besonders zur Zeit der Schneeschmelze in den Gebirgen von neuem bilden. Im allgemeinen sind sie sehr reich an Pflanzennährstoffen. Über die mechanische und chemische Zusammensetzung der Schlickböden

mögen die nachfolgenden Analysen von Schlicksandten und Schlickten aus dem Bereich der Blätter Bröckel und Wathlingen näheren Aufschluß geben:

Nr.	Fundort (Meßtisch- blatt)	Tiefe der Ent- nahme in m u. bodenkundl. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2 mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Aufnahme- fähigkeit für Stickstoff 100g Feinboden nehmen auf ccm	Kohlen- saurer Kalk %
				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	Fernhave- kost (Bröckel)	0,1 EOT	0,8	51,2					48,0		89,8	0,5
				0,0	2,0	17,2	18,0	14,0	21,2	26,8		
2	desgl.	0,6 EOT	0,0	41,2					58,8		—	Spuren
				0,0	0,4	5,6	19,2	16,0	21,2	37,6		
3	desgl.	0,1 TSC	0,4	68,0					31,6		30,7	Spuren
				1,2	12,0	42,0	9,6	3,2	18,0	13,6		
4	desgl.	0,4 TSC	0,4	66,8					32,8		—	Spuren
				0,8	9,6	36,4	10,0	10,0	14,4	18,4		
5	Bockelskamp (Wathlingen)	0,2 EOT	0,0	46,4					53,6		135,9	Spuren
				1,2	4,0	11,6	13,6	16,0	21,6	32,0		
6	Flackenhorst (Wathlingen)	0,2 TSC	0,0	70,0					30,0		19,4	Spuren
				0,4	2,4	24,8	25,2	17,2	14,8	15,2		

Analytiker: A. LAAGE.

Ähnlich wie die Schlicksandböden verhalten sich in agronomischer Beziehung vielfach die schwach humosen, tonigen Sandböden, die aus den Abschlammungen in den kleinen Rinnsalen gebildet wurden. Auch sie sind in den weitaus meisten Fällen durch einen hohen Grundwasserstand ausgezeichnet.

3. Die alluvialen Humusböden (ah, atf, atz und ath).

Die Humusböden sind je nach der Torfart, aus der sie hervorgegangen sind, bodenkundlich sehr verschieden zu bewerten.

a) Moorerdeböden.

Je nach dem geringeren oder höheren Gehalt der Moorerdeböden an Beimengungen von Sand und Lehm verhalten sich diese Böden bald mehr wie Sandböden mit nahem Grundwasser oder nähern sich in ihren Eigenschaften den reinen, im folgenden näher beschriebenen Humusböden.

b) Flachmoortorfböden

bilden die Oberkrume des Niedermoortorfes und besitzen in frischem Zustande eine bräunliche Farbe, die beim Austrocknen in Schwarz übergeht. Wie im geologischen Teil näher ausgeführt, besteht der Flachmoortorf aus Resten von Pflanzen, die zu ihrem Gedeihen nährstoffreiches Wasser gebrauchen. Das kommt auch in der chemischen Zusammensetzung der Flachmoortorfböden zum Ausdruck, die im Gegensatz zu den Hochmoortorfböden durch nicht unwesentliche Beimengungen von mineralischen Bestandteilen (Kalk, Magnesia, Eisen und Tonerde) ausgezeichnet sind. Aus dem Flachmoortorf gehen bei genügender Entwässerung Torfböden mit krümeliger Oberfläche hervor, die meist reich an Stickstoff sind, stellenweise auch an Kalk und Phosphorsäure, während sie in der Regel arm sind an Kalisalzen. Dementsprechend wird der Landwirt die Wahl der Düngemittel zu treffen haben und am vorteilhaftesten solche Böden mit Thomasmehl und Kainit düngen. Über die chemische Zusammensetzung der Niederungs-Moorböden geben die Tabellen am Schluß dieses Abschnittes Auskunft.

Wo der Torf eine genügende Mächtigkeit besitzt und durch mineralische Beimengungen nicht allzusehr verunreinigt ist, wird er vielfach zu Brennmaterial gewonnen.

Entsprechend ihrer Lage im Spiegel des Grundwassers werden die Torfflächen im allgemeinen am zweckmäßigsten zur Anlage von Wiesen genutzt. Zur Anlage guter, zweischnittiger Wiesen ist jedoch vorher die Schaffung einer genügenden Vorflut und eine gründliche Meliorierung durch künstliche Düngemittel (Ätzkalk oder Mergel, Kainit und Thomasschlacke) erforderlich.

In der Nähe der Ortschaften lassen sich die Torfflächen durch tiefergreifende Entwässerung leicht zu ertragreichem Garten- und Gemüseland umwandeln. Für den Anbau von Getreide eignen sich solche entwässerten Torfbrüche jedoch im allgemeinen aus dem Grunde weniger gut, weil der Boden bei der starken Wärmestrahlung des schwarzen Bodens im Winter zu sehr der Frostgefahr, im Sommer der Verbrennung ausgesetzt ist. Zu diesem Zwecke muß man sie vorher mit Sand oder Lehm befahren. Es steht zu erwarten, daß von den zahlreichen Niederungsmooren der Kartenerlieferung, die heute noch unkultiviert liegen, in kurzer Zeit die meisten in üppiges Wiesengelände umgewandelt sein werden.

c) Die Zwischenmoortorfböden

bilden ein Übergangsglied zu den Böden der Hochmoortorfe. Sie sind an mineralischen Beimengungen nicht so reich wie die Flachmoortorfböden, andererseits aber auch nicht so arm daran wie die eigentlichen Hochmoortorfböden. Vor der Kultivierung wird man am zweckmäßigsten solche Zwischenmoore abtorfen.

d) Die Hochmoortorfböden

gehen im wesentlichen aus Moostorf hervor. Da ihnen mineralische Pflanzennährstoffe fast vollständig fehlen, wie die Analyse in der nachfolgenden Tabelle zeigt, so würde durch eine Entwässerung der Hochmoorflächen allein eine Kultivierung nicht zu erzielen sein. Es müssen vielmehr reichlich mineralische Nährstoffe hinzugefügt werden.

Soweit man nicht den Moostorf zu Torfstreu und anderen technischen Verwendungsmöglichkeiten gewinnen will, kann man

die Hochmoortorfflächen durch entsprechend geleitete Entwässerung sowohl in Ackerland als auch in Wiesenland umwandeln, je nachdem man den Grundwasserspiegel durch ein Grabensystem tiefer oder flacher senkt. Durch Umbruch der obersten Torfschichten und reichliche Vermengung mit Kalk und künstlichen Düngern. d. h. durch eine Zuführung sämtlicher Pflanzennährstoffe (Stickstoff, Kali, Phosphorsäure, Kalk, Magnesia) können die Hochmoorflächen sowohl in ertragreichen Acker als auch zu Wiesenland umgewandelt werden. Insbesondere verspricht das große Hochmoor auf den Blättern Fuhrberg und Wathlingen für die innere Kolonisation noch erfolgreiche Aussichten.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Zahlenwerte der wichtigsten chemischen Bestandteile einiger Torfböden aus dem Bereich der Kartenlieferung zusammengestellt. Es kommt in ihnen vor allem der Unterschied zwischen Flachmoortorfböden und Hochmoortorfböden deutlich zum Ausdruck.

Analysen von alluvialen Torfen
(at_f , at_z und at_h).

Nr.	Fundort (Meßtischblatt)	Torfart (pflanzliche Zusammensetzung)	Tiefe der Entnahme. Boden- kundl. Be- zeichnung m	Organische Substanz (ohne Stickstoff) %	Stick- stoff %	Anorga- nische Bestand- teile (Asche) %	Wasser %	Summe %
1	Nordburg (Bröckel)	Flachmoor- torf t_f	0,1 H_f	62,81	2,39	20,74	14,06	100,00
2	Nordrand des Großen Moores (Fuhrberg)	Zwischen- moortorf t_z	0—0,5 H_z	79,65	1,58	7,88	10,89	100,00
3	Südrand des Großen Moores (Fuhrberg)	Hochmoor- torf t_h	0,3—0,4 H_h	85,08	0,49	1,57	12,86	100,00

Analytiker: 1 A. BÖHM, 2 und 3 H. PFEIFFER.

Nährstoffbestimmung des Feinbodens.

Analyse des durch kochende konzentrierte Salzsäure zersetzten Anteiles bei ein-
stündiger Einwirkung zu 1 und 2 vorstehender Tabelle.

Analytiker: 1 A. BÖHM, 2 und 3 H. PFEIFFER.

	Nr. 1 Flachmoor- torf	Nr. 2 Zwischen- moortorf	Nr. 3 Hoch- moortorf
Tonerde	0,54 ‰	0,53 ‰	0,50 ‰
Eisenoxyd	4,06 »	0,48 »	0,03 »
Kalkerde	4,01 »	0,37 »	0,19 »
Magnesia	0,06 »	0,03 »	0,11 »
Kali	0,04 »	0,13 »	0,14 »
Natron	0,09 »	0,10 »	0,18 »
Kieselsäure	0,44 »	1,01 »	0,03 »
Schwefelsäure	0,25 »	Spur	Spur
Phosphorsäure	0,22 »	0,12 »	0,02 »

C. Die Dünensandböden.

Die Dünensandböden gehören teils den Höhenböden, teils den Niederungsböden an, je nachdem ob die Dünen der diluvialen Hochfläche oder den Talsandgebieten aufgesetzt sind.

Der Dünensand, dessen petrographische Zusammensetzung wir im geognostischen Teil kennen gelernt haben, ist naturgemäß überall da unfruchtbar, wo er in größerer Mächtigkeit auftritt und das Grundwasser verhältnismäßig tief steht. Er eignet sich daher hier eigentlich nur für Kiefernkultur. Ganz anders verhält sich dieser an sich sterile Sandboden an allen denjenigen Stellen, wo das Grundwasser näher liegt, d. h. insbesondere in den ebenfalls noch aus Flugsand bestehenden Senken zwischen den einzelnen Dünenkämmen, da hier die Pflanzen imstande sind, auch während der trockenen Jahreszeit die Grundfeuchtigkeit bei der Aufnahme von Nährstoffen auszunutzen. Über die physikalisch-chemischen Eigenschaften der Dünensande mögen die nachfolgenden mechanischen Analysen unterrichten:

Nr.	Fundort (Meßtisch- blatt)	Tiefe der Ent- nahme in m (Bodenkundl. Bezeichnung)	Kies (Grand) über 2 mm	S a n d					Feinsandige Teile		Aufnahme- fähigkeit für Stickstoff 100 g Feinboden nehmen auf ccm
				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	
1	Fernhave- kost (Bröckel)	0,1 S	0,4	98,0					1,6		2,2
				2,8	19,6	64,4	9,6	1,6	0,3	1,3	
2	Nienhagen (Wathlingen)	0,2 S	0,0	98,2					1,8		11,3
				0,8	14,4	62,0	20,8	0,2	0,4	1,4	
3	desgl.	0,5 HS	0,0	98,1					1,9		—
				1,2	25,6	55,2	16,0	0,1	0,1	1,8	

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
I. Allgemeine Übersicht über die geologischen Verhältnisse der weiteren Umgebung	3
Einleitung. Die Oberflächengestaltung	3
1. Das Diluvium	4
a) Der jungdiluviale Lüneburger Eisvorstoß	4
b) Zwischeneiszeitliche Bildungen	11
2. Das Alluvium	12
II. Die geologischen Verhältnisse des Blattes	14
A. Der vordiluviale Untergrund	15
B. Das Quartär	16
1. Das Diluvium	16
a) Der Untere Geschiebemergel	17
b) Die Oberen Sande	18
c) Der Talsand	19
2. Das Alluvium	20
a) Sandige und tonige Ablagerungen aus fließendem und stehendem Wasser	20
b) Flugsandbildungen	23
c) Moore und anmoorige Bildungen	24
III. Tiefbohrungen und Flachbohrungen	27
IV. Bodenkundlicher Teil	30
A. Die Höhenböden	33
B. Die Niederungsböden	42
C. Die Dünensandböden	52

Buchdruckerei A. W. Schade, Berlin N., Schulzendorfer Straße 26.
