

1917.1077

Erläuterungen  
zur  
**Geologischen Karte**

von  
**Preußen**  
und  
**benachbarten Bundesstaaten.**

Herausgegeben  
von der  
**Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt.**

Lieferung 200.  
**Blatt Pötrau-Gresse.**

Gradabteilung 25, No. 32—33.

Geologisch und bodenkundlich bearbeitet von  
**C. Gagel und J. Schlunck.**

Erläutert von  
**J. Schlunck.**

Mit einer Übersichtskarte

**BERLIN.**

Im Vertrieb bei der Königlich Geologischen Landesanstalt.  
Berlin N. 4, Invalidenstraße 44.  
1914.

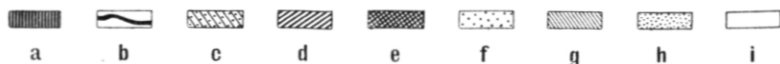
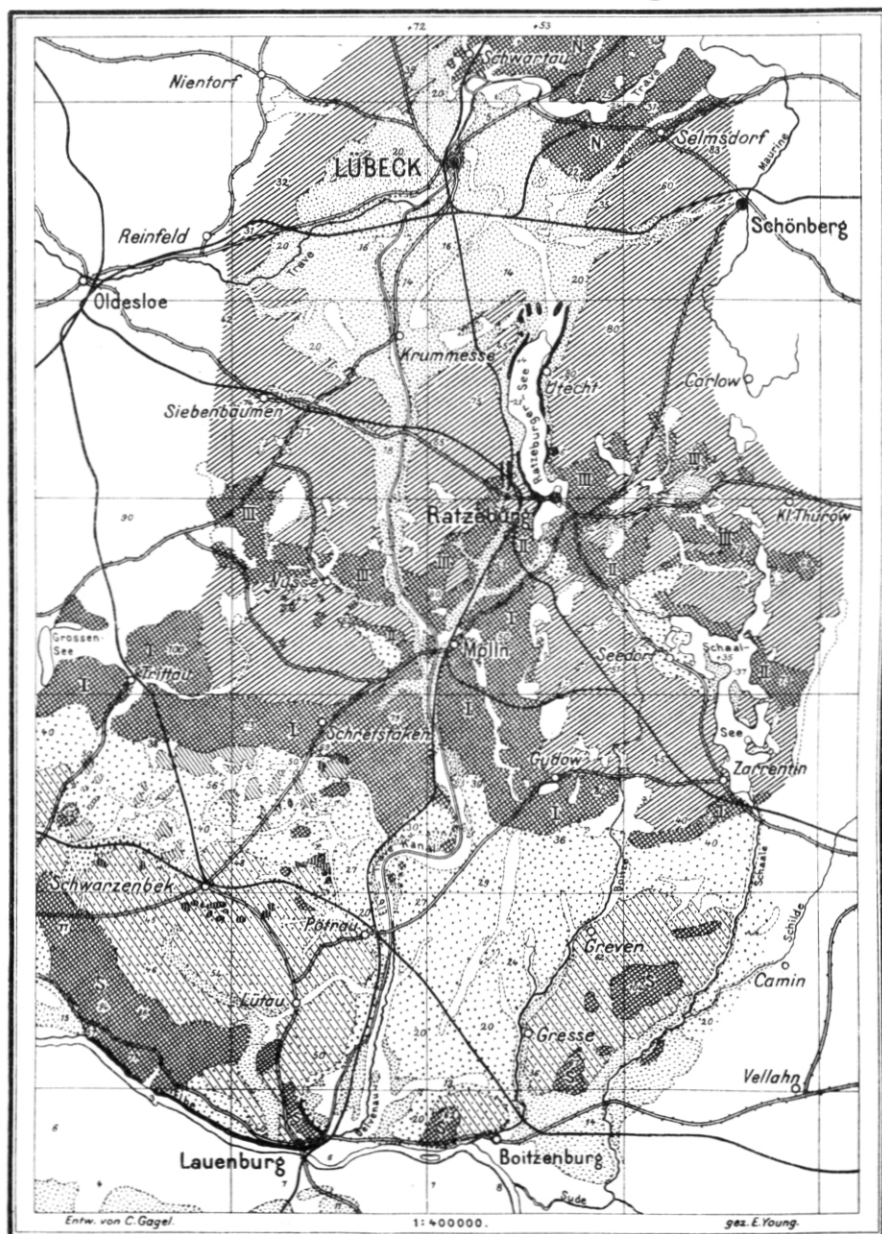
Königl. Universitäts-Bibliothek zu Göttingen.

Geschenk

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

1912

# Übersichtskarte zur Lieferung 200



- a** Tertiär.
- b** Älteres Diluvium (nur in Erosionsrändern).
- S** Südliche (Äußere) Endmoräne.
- c** Oberes Diluvialplateau (Geschiebemergel u. Geschiebesand im Wechsel).

- d** Grundmoränenlandschaft hinter der Haupt-Endmoräne.
- e** Endmoränenstufen I II III der südlichen baltischen Haupt-Endmoräne.
- f** Sander vor d. Endmoränen.

- g** Eingeebnete Geschiebemergelflächen im Sander.
- h** Talsand sow. die Bildungen der Schmelzwasserrinnen u. des lübischen Staubeckens.
- N** Nördliche — „Große“ Baltische Endmoräne.
- i** Alluvionen und Seen.

Das Endmoränenstück südlich der Trave bei der Herrenfähre-Gotmund ist durch ein Versehen auf der Karte nicht ausschraffiert.

# **Blatt Pötrau-Gresse.**

---

Gradabt. 25, Nr. 32—33

Geologisch und bodenkundlich bearbeitet von

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

Erläutert von

**J. Schlunck**

Mit einer Übersichtskarte .

---

**SUB Göttingen      7**  
**209 631 686**



## Bekanntmachung.

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

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

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

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

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

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

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

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

## **Oberflächenformen und geologischer Bau des weiteren Gebietes.**

Blatt Pötrau-Gresse zwischen  $53^{\circ} 24'$  und  $53^{\circ} 30'$  nördl. Breite und zwischen  $28^{\circ} 10'$  und  $28^{\circ} 20'$  östl. Länge bis  $28^{\circ} 25'$  östl. Länge (von Ferro) gelegen, zerfällt hinsichtlich der Oberflächengestaltung und der geologischen Beschaffenheit seines Gebietes in zwei von einander sehr verschiedene Teile, einen größeren westlichen und einen kleineren östlichen, die durch eine annähernd N.-S., jedoch im Bogen verlaufende Grenzlinie von einander geschieden sind. Der westliche, durch sehr mannigfaltige Farben in der Karte gezeichnete Teil des Blattes Pötrau, gehört der geologisch entsprechend verschiedenartig aufgebauten Hochfläche der südholsteinischen Hügellandschaft an, während der östliche Teil von Pötrau und der preußische Teil von Gresse, in welchem grüne Farbtöne vorherrschen, eine in ihrer Bodengestaltung und Beschaffenheit viel einförmigere Niederung darstellt. Mit einem 15—20 m hohen, meist steilem Gehänge, fällt die Hochfläche von Pötrau zur Niederung ab. Auf einem Punkte am Rande des Plateaus, etwa dem Langen Berg, Penkberg oder dem Hellberg stehend, gewahrt man im Osten, schon in blauer Ferne in Mecklenburg, in einem Abstand von etwa 10 km, einen gleichen Steilabfall und erkennt so, daß die vorgelagerte Niederung ein breites Tal ist, das sich in eine sehr ausgedehnte Hochfläche einsenkt. In diesem Tale strömte früher langsam und in zahlreichen Windungen das Flößchen Delvenau dahin, in ihm verläuft jetzt die ungleich viel wichtigere künstliche Wasserstraße des Elb—Trave-Kanals. Von W. her fließen

dem Delvenautale<sup>1)</sup> mehrere kleine Bäche zu, die Lin-Au, der Scheidebach, die Mühlenbek und die Steinau, die früher in die Delvenau mündeten, jetzt dem Kanal zufließen. Von ihnen treiben einige kleine Mühlwerke, die Lin-Au die Brock-Mühle bei Witzeetze, die Mühlenbek die Neue Mühle und die Steinau eine andere Mühle N. von Pötrau. Von O. aus Mecklenburgischem Gebiet kommend, fließen zwei Bäche der Delvenau zu. Etwa 3 km südlich von Blatt Pötrau, bei Lauenburg, beginnt das weite Elbtal mit seinen Marsch- und Moorflächen mit einem Steilufer von 30 bis 40 m Höhe. An seinem Nordrande fließt der Elbstrom dahin, trotz seiner hier schon ansehnlichen Größe immer noch sehr klein gegenüber seinem riesenhaften Tal. Östlich von Lauenburg nimmt die Elbe die Delvenau auf.

Die Höhen schwanken innerhalb von Blatt Pötrau zwischen Werten von 65,3 m — beim Vorwerk Melusinental — und etwa 5 m — Austritt des Elb—Travekanals am Südrande des Blattes. Die Hochfläche im Westen liegt durchschnittlich zwischen 40 und 55 m, die Sandflächen im Osten von Pötrau und auf Gresse liegen fast durchgehend zwischen 10 und 25 m. Das Linautal senkt sich von Gülzow nach Osten von 30 bis auf 15 m, das Tal des Auegrabens, der von Süden ins Linautal mündet, hält sich ungefähr in 25 m Höhe.

Die Bodengestaltung dieser Gegend vollzog sich in allen wesentlichen Zügen während und kurz nach der letzten der drei diluvialen Eiszeiten, mit ihren gewaltigen aufbauenden, wie zerstörenden Kräften, die so unvergleichlich viel bedeutender waren, als es die gegenwärtig in unserm norddeutschen Flachlande wirksamen, umgestaltenden Vorgänge sind. Die Aufschüttungen des Inlandeises, die Gletschermoränen verschiedenster Art schufen dabei im wesentlichen die hügelige Hochfläche der westlichen Geest, die Aufschüttungen der großen Schmelzwasser-

---

<sup>1)</sup> Das Tal wird oft auch auf Karten als Stecknitztal bezeichnet; solange es aber von einem natürlichen Fluß durchzogen war, hieß dieser Delvenau; die Stecknitz entsprang westlich von Mölln, floß nach Norden in die Trave und erst, als im frühen Mittelalter die Lübecker Stecknitz und Delvenau durch den Stecknitzkanal verbunden, ist der Name Stecknitz fälschlicher Weise auch auf den südlichen Teil des Kanals und die Delvenau übertragen.

massen, die aus dem abtauenden und sich zurückziehenden Inlandeise entstanden, bildeten dagegen die weite und tiefe Rinne des Delvenautales und der östlich anstoßenden niedrigen Sandflächen.

Besonders wichtig für das Bodenrelief der ehemals vom Inlandeise bedeckten Gebiete, sind die mächtigen Aufschüttungen von sandig-kiesigen Bildungen, die sich am Rande des auf dem Rückzuge begriffenen Eises anhäuften, wenn dieses in einer Pause seiner Rückbewegung längere Zeit in derselben Lage verharrte, die sogenannten Endmoränen.

Die südliche, baltische Hauptendmoräne, die größte in Holstein, durchzieht in ihrer ältesten Hauptstaffel von Zarrentin über Gudow nach Mölln verlaufend, dann den nördlichen Teil des Blattes Siebeneichen, das an Blatt Pötrau im Norden angrenzt und verläuft aus der Gegend von Alt-Mölln über Breitenfelde, Wolterstorf, Niendorf, Talkau, ferner über Groß-Schretstaken, Basthorst, Dahmker, nach dem Königlichen Forst Hahnheide — auf Blatt Trittau — wo sie wohl ihre großartigste Entwicklung im ganzen Lauenburgisch-Holsteinischen Gebiete erreicht und bis zu 100 m Höhe aufsteigt.

Diese südliche baltische Hauptendmoräne berührt zwar nirgends selbst das Blatt Pötrau, aber die von ihr ausgehenden Schmelzwasser haben schon den ganzen Osten des Blattes Pötrau sowie den Norden und Westen des anstoßenden Blattes Gresse mit ihren Sandmassen überschüttet, das Delvenautal ausgefurcht und diesem Gebiet so seine charakteristische Gestalt gegeben.

Dieser südlichen, baltischen Hauptendmoräne, welche nördlich von Blatt Pötrau verläuft, ist noch eine ältere Staffel, die südliche Außenmoräne, vorgelagert, die z. T. stärker entwickelt ist, als jene, und der auch einige Erhebungen von Blatt Pötrau angehören. Diese südliche Außenmoräne beginnt bei Lauenburg, wo sie durch das Elbtal abgeschnitten wird, mit einem Kieshügel gegenüber dem Bahnhof Lauenburg und zieht sich über den Hasenberg, über zwei Hügel mit den Höhenzahlen 53 und 60 (auf Blatt Lauenburg) über den Südwesten von Blatt Pötrau, den Heidberg und Hungerberg bei Krüzen nach Juliusburg, und dann weiter westlich über Krückow, Grünhof, Hasenthal, Geesthacht (auf Bl. Hamwarde) über



Hohenhorn bis in den Sachsenwald (Gehege Geldberg-Söhren). Ihre höchsten Erhebungen erreicht diese südliche Außenmoräne in der Nähe von Geesthacht, wo sie ihr Hinterland um etwa 60 m, das Vorgelände noch mehr, bis zu 90 m, überragt. Reste einer andern, kleineren Endmoränenstaffel finden sich noch dazwischen bei Müssen auf Blatt Pötrau.

Im großen und ganzen können wir das Diluvialplateau von Blatt Pötrau als eine Grundmoränenebene bezeichnen, auf der nur verhältnismäßig zurücktretende Sandbedeckungen östl. Lüttau, bei Basedow und Juliusburg, sowie zwischen Pötrau und Bartelsdorf aufgelagert sind.

### **Überblick über die wichtigsten geologischen Vorgänge im Lauenburg-Holsteinischen Gebiete seit der Tertiärzeit.**

Die Geologie des südlichen Schleswig-Holstein und des Gebietes der Niederelbe ist jetzt hinreichend genau erforscht, um zunächst einen Überblick geben zu können über die hauptsächlichsten geologischen Vorgänge, die sich seit der Tertiärzeit in diesen Gegenden abgespielt haben, wodurch dann das Folgende besser verständlich werden wird.

Fast während der ganzen Tertiärzeit nahm das Meer die heutigen Gefilde Schleswig-Holsteins und die südlich angrenzenden Landesteile ein. Wir kennen die Gesteine aller Schichten, die in den verschiedenen Zeitabschnitten der Tertiärformation gebildet wurden, entweder „anstehend“, d. h. in ihrem ursprünglichen Schichtenverbande und an dem Orte ihrer Entstehung oder als losgelöste Schollen durch die gewaltige Transportkraft des diluvialen Inlandeises verschleppt, oder gar nur als vereinzelte und verstreute Gesteinsbruchstücke, als „Geschiebe“. In solcher Weise sind uns bisher die Gesteine folgender Abschnitte der Tertiärformation bekannt geworden: des Paleocän, Eocän, Oligocän und Miocän. Gegen Ende der Miocänzeit muß dann das Meer, das schon zu Beginn der Miocänzeit einmal verschwunden war und für die Bildung der Untermiocänen Braunkohlenbildungen Raum gegeben hatte, wieder zurückgewichen sein und der bisherige Meeresgrund, wahrscheinlich durch Emporhebung zu Land geworden sein, denn Meeresbildungen aus

der jüngsten Tertiärzeit, dem Pliocän, sind bisher in Schleswig-Holstein nicht nachgewiesen, doch sind wahrscheinlich dem Pliocän entstammende Braunkohlenflöze, also Landbildungen in der Umgegend von Lübeck, aufgefunden worden. Das nächst jüngere Diluvium lagert meistens wegen Zerstörung der pliocänen Bildungen den obermiocänen Meerestonen (Glimmerton) unmittelbar auf.

Nach der Tertiärzeit trat dann, aus Ursachen, die bisher noch unbekannt sind, ein bedeutend kälteres Klima ein, welches zur Folge hatte, daß ein Inlandeis, wie es gegenwärtig nur den Erdpolen nahe gelegene Länder, wie Grönland, die Antarktis und z. T. auch Island bedeckt, auch die ganze Skandinavische Halbinsel und schließlich einen großen Teil Nordeuropas überzog. Diese gewiß zunächst befremdende Vorstellung ist gleichwohl durch das Ergebnis langjähriger Forschungen zum gesicherten Besitz der Wissenschaft geworden, ja man hat jetzt sogar erkannt, daß eine solche Vereisung so weiter Landesteile während der Diluvialzeit nicht nur einmal erfolgte, sondern sich sogar dreimal während dieser Periode der Erdgeschichte wiederholte. Da ein solches nordisches Inlandeis von dem felsigen Boden der Länder, über die es sich langsam und mit ungeheurem Druck, nach Art der Gebirgsgletscher dahinschob, viele Bestandteile in sich aufnahm und mit sich nach Süden führte, so sind alle direkten oder später nochmals umgelagerten Gletscherbildungen der diluvialen Eiszeiten, die „Moränen“ und die Kieslager und Sande durch den Gehalt an Gesteinsbruchstücken — „Geschieben“ — nordischen Ursprunges gekennzeichnet.

Die Bildungen der ältesten, ersten Eiszeit liegen heute so tief verschüttet unter jüngeren Moränen, daß sie nur ganz ausnahmsweise durch Tiefbohrungen noch nachgewiesen werden können. Einige Bohrungen im Hamburger Elbtale haben solche ältesten glazialen Schichten in fast 300 m Tiefe angetroffen und später auch die Bohrung am Wasserwerk Lauenburg schon in geringerer Tiefe (vergl. unten). Es waren vorwiegend Sand und Kies, also Absätze aus fließendem Wasser, in zwei Fällen bei Hamburg aber auch lehmige „Grundmoräne“ mit Geschieben von norwegischem Rhombenporphyr. Die Lagerung dieser Ge-

bilde beweist uns, daß schon wenigstens gegen Ende der ersten Eiszeit eine gewaltige Vertiefung, annähernd gleichlaufend mit dem heutigen Elbtal von Lauenburg über Hamburg und noch weiter unterhalb Hamburgs in mehreren Kilometer Breite und über 250 m Tiefe in den tertiären Schichten vorhanden gewesen sein muß.

Am Ausgang der ersten Eiszeit, als schon das Inlandeis selbst aus diesen Gegenden verschwunden war, nahm dann ein großes „Stauseebecken“ das breite Elbtal ein und dehnte sich auch noch viel weiter westlich im Nordseeküstengebiet bis nach Holland hinein aus. In diesem weiten Becken schlug sich nun schwarzer, fossilfreier Ton nieder von großer Mächtigkeit, die unterhalb Hamburg 100 m weit übersteigt. Es ist dies der nämliche schwarze Ton, der zuerst aus den Ziegeleigruben bei Lauenburg bekannt geworden war, dann aber auch bei Tesperhude, Hinschenfelde (bei Wandsbek) und namentlich in vielen Tiefbohrungen des Elbtales aufgefunden wurde und seit einigen Jahren als geologische Schicht die Bezeichnung „Lauenburger Ton“ führt, und auch auf Blatt Pötrau mehrfach vorkommt.

Es folgt die erste Zwischeneiszeit oder Interglazialzeit; während der das bisher geschlossene Staubecken sich öffnete und das Meer in einem schmalen langen Busen in der Richtung des heutigen Elbtales weit in das Land hinein — bis oberhalb Boizenburg — eindrang. Mehr sandige Sedimente folgen auf die schwarzen Tone und schließen die Meeresfauna der damaligen Zeit ein, zahlreiche Muscheln und Schnecken, unter denen sich einige finden wie die Auster, *Ostrea edulis*, die nur in einem Klima gelebt haben kann, das mindestens ebenso günstig gewesen sein muß als das gegenwärtige der Nordsee in der Gegend der heutigen Elbmündung. Diesen Meeresbildungen gehören der Mytiluston und die Cardiensichten der Gegend von Lauenburg und Pötrau an.

Die zweite Vereisung Norddeutschlands, welche nun folgt, hat im Bereich von Blatt Pötrau keine mit Sicherheit nachweisbaren Ablagerungen hinterlassen. Bei Lauenburg können wir gewisse, mit nordischen Kiesen wechsellagernde Quarzsande am Rande des Delvenautales als umgelagertes Inter-

glazial I ansehen und ihre Entstehung in die zweite Eiszeit verlegen, worauf wir noch zurückkommen werden, sicher gehört in diese Zeit der in zwei Bänke gesonderte Geschiebemergel im Liegenden des Kuhgrundtorflagers.

Während der zweiten, jüngeren Interglazialzeit drang darauf das Meer nochmals in das Mündungsgebiet der Elbe ein, doch längst nicht so weit, wie während der ersten, es gelangte damals nur bis in die Gegend von Ütersen und Schulau oder bis oberhalb Blankenese (Austernbank?). Wahrscheinlich infolge einer Hebung des Landes wurden dann die marinen Schichten durch Süßwasserbildungen abgelöst, die uns nun in größerer Anzahl auch weit landeinwärts erhalten sind, insbesondere die durch einen langen wissenschaftlichen Streit berühmt gewordenen diluvialen Torflager am Kuhgrund bei Lauenburg, Forsthaus Glüsing (ebendort), Tesperhude, sowie in der Hamburger Gegend bei Winterhude (am Teich des Stadtparkes), Altona-Langenhofe, Ohlsdorf, Schulau, Glinde-Ütersen und andere.

Über diesen Torfen und anderen Süßwasserbildungen lagern die Moränen einer dritten Vereisung, von der wir jetzt wissen, daß sie noch über die Elbe hinaus bis weit in die Lüneburger Heide vorgedrungen ist, wenn sie auch an Ausdehnung der zweiten, mittleren Vereisung, nicht gleichkam. Es werden daher in Schleswig-Holstein alle echten eiszeitlichen Bildungen, welche sich an der Zusammensetzung der Erdoberfläche beteiligen im allgemeinen als der letzten Vereisung entstammend angesehen und als „Oberes Diluvium“ bezeichnet, wie dies auch auf Blatt Pötrau geschehen ist.

Nach dem Zurückschmelzen des letzten Inlandeises bis zu der früher erwähnten südlichen baltischen Endmoräne bei Zarrentin-Gudow-Mölln wurde das südlich dieser Endmoräne gelegene Gebiet, also der Osten von Blatt Pötrau und der Westen von Blatt Gresse von den Schmelzwassern dieser Endmoräne mit mächtigen Sandmassen überschüttet und in die so gebildeten Sandflächen als besondere Schmelzwasserrinnen das Delvenautal und die flache Rinne des Langenlehstener Moores eingeschnitten.

Mit dem endgültigen Zurückweichen des letzten Inlandeises aus Norddeutschland stellen sich allmählich die noch jetzt herrschenden klimatischen Verhältnisse ein; es beginnt die Alluvialzeit, die noch bis in die Gegenwart fort dauert.

### Beschreibung der einzelnen geologischen Bildungen auf Blatt Pötrau.

Nach diesem kurzen Überblick über die erdgeschichtlichen Vorgänge im weiteren Gebiete, dem das Blatt Pötrau angehört, gehen wir nun zu den Einzelbeschreibungen der geologischen Bildungen über, die sich an dem Aufbau des Blattes Pötrau beteiligen.

Die Oberfläche des von Bl. Pötrau-Gresse umfaßten Gebietes wird gebildet von Schichten der drei jüngsten großen Zeitperioden der Erdgeschichte, des Tertiärs, Diluviums und Alluviums. Die einzelnen Schichten verteilen sich auf diese Formationen folgendermaßen:

.. Alluvium	{	Abschlammassen <i>a</i> , Sand <i>s</i>
	{	Moorerde <i>h</i> , Flachmoortorf <i>f</i> , Moostorf <i>t</i> ,
		Talsand <i>as</i>
Oberes Diluvium	{	Oberer Geschiebesand <i>as</i>
	{	Tonmergel <i>at</i>
	{	Oberer Geschiebemergel <i>am</i>
	{	Vorschüttungssand <i>as<sub>2</sub></i> ,
Unteres Diluvium	{	Sand (interglazial, z. T. Quarzsand) <i>dis</i>
	{	Mytiluston <i>dit</i>
	{	Lauenburger Ton <i>dh</i>
Tertiär	{	Miocäner (Glimmer-) Ton <i>bm<sub>3</sub></i>
	{	Ton des Unter-Eocän <i>eu<sub>3</sub></i>

Die einzelnen Bildungen sollen weiter unten in der umgekehrten Reihenfolge von den älteren zu den jüngeren, also in der natürlichen Reihenfolge ihrer Entstehung besprochen werden.

### Tertiär.

Im NW. von Blatt Pötrau beim Vorwerk Melusinental kommen eigentümliche, sehr fette Tone vor, welche jedoch jetzt dort nicht mehr aufgeschlossen sind. Ein größerer Aufschluß findet sich an der Ziegelei Schwarzenbek, wo diese Tone denn auch zuerst genauer untersucht worden sind. Lange Zeit waren sie den Geologen ein völliges Rätsel, da sie allen Versuchen trotzten, irgendwelche Fossilien darin zu finden, die einen Hinweis auf ihr Alter hätten geben können. Bei der geologischen Aufnahme von Blatt Schwarzenbek gelang es indessen<sup>1)</sup> durch lange und sehr mühsame Untersuchungen über diese Frage Klarheit zu schaffen. Diese Tone enthalten nämlich Geoden, harte Gesteinsknochen, welche selten Reste von Lebewesen enthalten, die auch mit ihrer Entstehung in ursächlichem Zusammenhang stehen, da ihre organische Substanz durch „reduzierende“ chemische Wirkung die Konzentration von Toneisenstein zur Folge hatte. Das mühevollere Aufsuchen und Zerschlagen von vielen Hunderten solcher Geoden, hatte denn auch schließlich den Erfolg, daß in einigen wenigen von ihnen wirklich Versteinerungen gefunden wurden. Es waren Insektenreste, Käferflügeldecken und Flügel von Netzflüglern, Holzstücke, die nach ihrer Struktur und dem Verlauf ihrer Leitbündel Palmenhölzern, also Pflanzen eines tropischen Klimas, entstammten, dazu Reste von Meerestieren, Wirbel großer Fische und einzelne schlecht erhaltene Muscheln und Schnecken, *Pisanella* sp. und einen *Fusus*. Die letztere Meeresschnecke, die außer bei Schwarzenbek auch im schwarzen Ton von Trittau gefunden wurde, zeigt nach der Bestimmung von A. v. KOENEN größere Übereinstimmung mit dem *Fusus trilineatus* Sow. aus dem eocänen London-Ton<sup>2)</sup>, als mit dem oligocänen *Fusus multisulcatus* Nyst; sie ist außerdem nach C. GAGEL von einer Form des jütischen Moler nicht zu unter-

<sup>1)</sup> C. GAGEL: Über das Alter und die Lagerungsverhältnisse des Schwarzenbeker Tertiärs, Jahrb. der Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt für 1906, Band 27, Heft 3, Seite 399.

<sup>2)</sup> So benannt, weil er aus der Umgegend der englischen Hauptstadt zuerst bekannt geworden ist; die klassischen Aufschlüsse sind indessen jetzt verbaut.

scheiden, sodaß damit das untereocäne Alter dieser Tone sicher erwiesen ist.

Die Untersuchungen ergaben nun aber außerdem, daß die Schwarzenberger Tone Schichten von vulkanischer Asche, meistens schwarze, harte Basalttuffe, z. T. weichere, eigentümlich violette Bänke enthalten, welche ersteren bisher schon als Geschiebe in eigentümlicher Verbreitung in Schleswig-Holstein und weiter bis Pommern und in die Mark hinein gefunden worden waren. Diese Schichten vulkanischer Asche stimmen auffällig überein mit solchen in den merkwürdigen Tonen von Hemmoor bei Stade, die durch ihre Fossilien schon länger als Eocän bekannt waren, sowie auch mit denen aus alttertiären Tonen von der Greifswalder Oie und mit den harten, zu Zementstein verkitteten Tuffbänken des „Moler“ in Nordjütland.

Die Ähnlichkeit der Tone von Schwarzenbek-Melusinental mit denen von Hemmoor geht indessen noch weiter und äußert sich in dem Vorkommen von spröden, großen, lederbraunen Phosphoriten mit Schwerspatausscheidungen und von kleinen, grauen bis schwarzbraunen Phosphoriten, sowie Konkretionen von Faseraragonit an beiden Örtlichkeiten. Damit ist das untereocäne Alter dieser Tone in jeder Hinsicht überzeugend bewiesen. Bezüglich genauer Einzelheiten über die Ausbildung der verschiedenartigen Schichten und ihre Lagerung, welche rein wissenschaftliches Interesse bieten, müssen wir auf die Originalarbeit von C. GAGEL verweisen. Die Foraminiferenfauna der Tone ist von A. FRANKE-Dortmund noch besonders bearbeitet worden.

Nach GAGEL ist es wahrscheinlich, daß mit diesen Schichten auch noch andere im Zusammenhang gestanden haben, die bei der Verschleppung des Schichtenkomplexes ganz zerstört worden sind und von denen bei Schwarzenbek nur Geschiebe eines leichten, grünlichen, kieseligen Gesteines, das dem „Heiligenhafener“ Gestein durchaus ähnlich ist, übrig geblieben sind.

Beim Vorwerk Melusinental auf Blatt Pötrau tritt außer den sehr schmierigen, plastischen Tonen, noch eine merkwürdige

sich kittartig anfühlende Tonvarietät auf,<sup>1)</sup> die nicht an den Fingern haftet und ein ganz eigentümliches Gefühl beim Reiben verursacht. Dieser Ton war gänzlich frei von Foraminiferen.

Diese so auffällige Beschaffenheit der Untereocän-Tone ist nach Untersuchungen von STREMMER und AARNIO<sup>2)</sup> auf einen ganz ungewöhnlich hohen Gehalt an „colloidalen“, in Säuren löslicher Tonerde zurückzuführen. Beim Auflösen des grauen Tones von Schwarzenbek bleiben nur 14,9 v. H. unlöslicher mineralischer Rückstand übrig. Diese chemische Zusammensetzung könnte für die technische Verwertung der Tone unter Umständen von Bedeutung sein. Die Tone haben sich wahrscheinlich als feinste Trübe in einem Meere niedergeschlagen, in das fast nur völlig zersetzte und größtenteils in colloidalem Zustande befindliche Verwitterungsprodukte, aber nur sehr wenig Sand und sonstiger mineralischer Detritus hineingelangen.<sup>1)</sup> Ferner sind die auffallend hochrote bis braunrote Farbe mancher Eocäntone, welche der Farbe des Tropenlehmes oder Laterits entspricht, schließlich auch das Vorkommen von Palmenhölzern, deutliche Anzeichen dafür, das während der Eocänzeit ein tropisches Klima auch in unseren Breiten geherrscht hat.

Bei Schwarzenbek lagert der ganze Schichtenkomplex von Untereocän auf bzw. im Oberdiluvialen Geschiebemergel, der seinerseits wieder auf kalkigen Sanden ruht. Teilweise wurde der Ton auch noch von Geschiebemergel überlagert, so daß diese Scholle von Alttertiär erst während der letzten Vereisung an ihren jetzigen Lagerplatz gelangt sein kann. Das Gleiche gilt von der kleineren Scholle von Untereocän an der Ziegelei Trittau N. Schwarzenbek und von zahlreichen andern Vorkommen, welche C. GAGEL später noch in Holstein und auch in anderen Provinzen aufgefunden hat.

Da das Diluvium in der unmittelbaren Nachbarschaft bei Schwarzenbek über 80—100 m mächtig ist, so müssen wir nach

---

<sup>1)</sup> C. GAGEL. Erläuterungen zur geologischen Karte von Preußen usw. Blatt Hamwarde. Lieferung 168.

<sup>2)</sup> STREMMER und AARNIO. Die Bestimmung des Gehaltes anorganischer Colloide in zersetzten Gesteinen und deren tonigen Umlagerungsprodukten. Zeitschr. f. prakt. Geologie XIX 1911, Heft 10, S. 329 ff.



so zahlreichen derartigen Erfahrungen schließen, daß auch das Tertiär von Melusidental auf Blatt Pötrau nur eine Scholle im Oberen Diluvium sei.

Von Bildungen des jüngeren Tertiärs ist nur der schwarze Obermiocäne Glimmerton zu erwähnen, der in dem Eisenbahneinschnitt von Müssen angeschnitten ist und unmittelbar daneben im Dorfe Müssen einmal erbohrt und einmal bei einer Brunnen-grabung gefunden ist. Es scheint so, als ob dieser Glimmerton hier vielleicht anstehend vorhanden ist, nicht nur als verschleppte Scholle. Er ist ein schwarzer, durch viel Humus-substanz gefärbter und viele weiße Glimmerblättchen enthaltender Ton, der mit dem sonstigen Obermiocänen Glimmertone völlig übereinstimmt. Fossilien sind in dem Müssener Einschnitt nicht gefunden;<sup>1)</sup> dagegen sind bei der Brunnen-grabung bei Müssen zahlreiche Fischwirbel und Knochen gefunden, leider aber nicht aufbewahrt worden.

### Diluvium.

#### Lauenburger Ton $\text{dt}$ .

Die älteste Diluvialschicht, die sich am Aufbau der Oberfläche beteiligt, ist der Lauenburger Ton, der auf Blatt Pötrau mehrfach, auch in größeren Flächen zutage tritt, am Steilufer des Delvenautes, am Buchhorster und Basedower Berg, westlich Dalldorf und im Gehölz „Mannrade“, im Zuckerholz und östlich von Krüzen. Meistens sind es schmale Partiën, die zwischen jüngeren Diluvialschichten aufragen, zuweilen auch wenigmächtige Schollen, die schon mit einem 3-Meterbohrer durchbohrt werden konnten. Der einzige Aufschluß im Lauenburger Ton auf Blatt Pötrau ist zurzeit die etwa 140 m lange und fast ebenso breite, etwa 7 m tiefe Tongrube der Krüzener Ziegelei. Der schwarze Ton, der hier fast die ganze Sohle der Grube einnimmt, ragt an deren Wänden mehrfach, infolge von Aufpressung, bis an die Oberfläche auf; an einer Stelle kam früher unter ihm grauer Geschiebemergel in die Höhe, der mehrfach von MÜLLER und GAGEL

<sup>1)</sup> Vergl. MEYN: Über das Auftreten tertiärer Schichten in Lauenburg. Z. d. d. geol. Ges. 1850.

festgestellt ist. Am NO.-Ende des Aufschlusses endigte eine solche steil aufgepreßte Partie mit einer schön ausgebildeten Schleppung der Schichten. Zwischen die Schichten der an den Ton seitlich angelagerten (wahrscheinlich interglazialen) Sande waren mehrfach keilförmige Fetzen von Lauenburger Ton eingeklemmt und ähnliche Wirkungen von Eisdruck haben sich in dieser Gegend bei der geologischen Kartierung sehr häufig nachweisen lassen. In dieser Tongrube hatte G. MÜLLER, der Bearbeiter von Blatt Lauenburg, in dem schwarzen Ton auffallend viel nordisches Material gefunden und daraus geschlossen, daß dieser ein größtenteils aus umgeschlammtem Lauenburger Ton bestehender, jüngerer Diluvialton sei. Die Beobachtung G. MÜLLERS konnte der Verfasser bestätigen. Auch im Sommer 1912, als der Aufschluß offenbar sehr erweitert und vertieft war, waren in den obersten 1—1,5 m des schwarzen Tones noch ziemlich viel kleine Geschiebe von Bohnen- bis Erbsengröße wahrzunehmen, schon in 2 m Tiefe jedoch nur reiner Ton, in dem nordisches Material nicht mehr mit bloßem Auge zu erkennen war, und der sich durch nichts von dem Lauenburger Ton der übrigen Aufschlüsse unterscheidet. Wir werden daher annehmen müssen, daß die oberen Partien entweder durch Eisdrucke mit nordischem Material verknetet, oder auch teilweise etwas umgelagert wurden.

Der Lauenburger Ton ist im frischen Zustande tief dunkelgrau bis schwärzlich gefärbt, meist ziemlich fett und kalkhaltig. Beim Trocknen wird er heller und durch Verwitterung wird die dunkle Farbe vollständig zersetzt, der Ton erhält dann eine graubraune, gelbbraune bis gelbliche Färbung. Die Entkalkung und Entfärbung reicht bei dem stark verwitterten Ton sehr oft bis über 2 m Tiefe hinab, so daß man ihn mit dem gewöhnlichen Handbohrer von 2 m Länge dann überhaupt nicht mehr erkennen und leicht für Oberdiluvialen Deckton halten kann. In solchen zweifelhaften Fällen mußte mit einem 3 m-Bohrer gebohrt werden, der denn auch stets frischeren Ton, wenigstens noch mit Andeutungen der ursprünglichen dunklen Farbe, zutage förderte. Sowohl bei Lauenburg, als auch bei Hinschenfelde, N. Wandsbek, hat der Verfasser an dem schwarzen Ton starke Druck-

wirkungen beobachten können. Zwar ist eine Schichtung im Ton, infolge der Gleichartigkeit des Materiales, fast nie zu erkennen und daher auch keine Fältelung wahrzunehmen, aber auf größeren Ablösungsflächen erkennt man zahlreiche, oft spiegelblanke, wulstige Anschwellungen, auch ebenere Flächen, die den „Harnischen“ fester Gesteine gleichen und dazwischen gröbere und feinere Risse, und die innere Struktur des Tones erscheint vollkommen zerrüttet, was durch die stark gestörten Lagerungsverhältnisse vollkommen erklärt wird. Nordisches Material ist in dem Ton fast nie mit bloßem Auge zu erkennen, doch war schon früher unzersetzter Feldspat durch mikroskopische Untersuchung in seinem Schlämmrückstand nachgewiesen worden, der in Anbetracht der völligen Zersetzung des norddeutschen Tertiärmaterials nur auf nordischen Ursprung zurückgeführt werden kann, und auch seinerzeit den ersten Hinweis auf die Zugehörigkeit des Lauenburger Tones zum Diluvium geliefert hat. Neuere, speziell zu diesem Zwecke ausgeführte Untersuchungen haben das reichliche Vorkommen frischer Feldspate mitten im Lauenburger Ton bestätigt. Weitere Angaben über die chemische Beschaffenheit sind aus den Analysen des bodenkundlichen Teiles zu entnehmen.

Der Lauenburger Ton enthält keine ihm eigenen Fossilien, Reste von Organismen, die zurzeit seiner Ablagerung gelebt haben könnten, wohl aber umgelagerte Molluskenschalen des miocänen Glimmertones und des Mittelmiocäns. Der Verfasser fand in der Basedowschen Ziegeleigrube bei Buchhorst eine Schale von *Pectunculus* (einer Meeresmuschel) mit etwas abgeschliffener Skulptur und im schwarzen Ton von Hinschenfelde im Schlämmrückstand noch andere Bruchstücke von Fossilien des Glimmertones. Auch die schwarze Farbe findet wohl ihre natürlichste Erklärung darin, daß der Ton vorwiegend aus umgeschlammtem Miocänton besteht, wie mehrere Geologen bereits vermutet haben.

Die Mächtigkeit des Lauenburger Tones ist meist sehr beträchtlich, eine Bohrung an der Ziegelei von Brand und Anker bei Lauenburg, die bis zu 88 m Tiefe geführt wurde, erreichte die liegenden Schichten noch nicht. In der Bohrung am Wasser-

werk Lauenburg war der dunkle Tonmergel ausnahmsweise nur 17 m mächtig, wenn man jedoch die Wechsellagerung von Tonen und Sanden an seiner Basis hinzurechnet, was in gewisser Hinsicht berechtigt ist, so kommt eine höhere Mächtigkeit von 27 m heraus. Im Hamburger Elbtale beträgt die Mächtigkeit durchschnittlich 40—60 m und erreicht unterhalb Hamburg bei Nienstedten und Dockenhuden Werte von 121 und 141,5 m. In der Krüzener Ziegeleigrube war zeitweise zu beobachten, daß unter dem Lauenburger Ton eine Kuppe von grauem Geschiebemergel emportauchte, ebenso nach G. MÜLLER zeitweise auch in der Basedowschen Ziegeleigrube.

Wenn man die Haupteigenschaften dieser merkwürdigen geologischen Bildung in Betracht zieht: Das Fehlen von Fossilien, den Kalkgehalt und das Vorkommen von fein verteiltem nordischem Material, so wird wohl die Deutung noch am meisten für sich haben, daß die schwarzen Tone eine eiszeitliche Bildung sind und sich in einem ausgedehnten Stauseebecken niedergeschlagen haben, das durch Abdämmen des Tales der Niederelbe und des benachbarten Küstengebiets der Nordsee durch das Eis gegen Ende der ersten Eiszeit gebildet wurde.

### Interglazial I.

Über den ältesten fossilereen Diluvialschichten folgen nun bei Lauenburg, durch 1—1,5 m mächtigen Sand von dem schwarzen Ton getrennt, fossilführende Süßwasserabsätze, Diatomeenerde und darüber eine humose, sandig-kalkige Bank mit Teichmuscheln (*Anodonta*) und dann ein Schwemmkohleflöz (von G. MÜLLER „Braunkohle“ genannt). Diese Gebilde haben wahrscheinlich schon ursprünglich infolge ihrer Entstehung in einem kleinen Süßwasserbecken nur geringe Verbreitung gehabt, sie haben sich nicht weiter nach N. verfolgen lassen und konnten auf Blatt Pötrau nicht mehr nachgewiesen werden.

Wahrscheinlich eine Senkung des Landes hatte es dann zur Folge, daß diese Süßwasserschichten nach oben durch Meeresebildungen abgelöst werden. Zu diesen gehört zunächst der

### Mytiluston dij.

Es ist ein fetter, nicht sehr plastischer Ton, der infolge starker Schrumpfung des Materiales bei der Verfestigung von zahlreichen, unregelmäßig verlaufenden Klüften durchsetzt ist, und daher leicht in große Brocken zerfällt. Seine Beschaffenheit ist so charakteristisch, daß er sich in der Umgebung Lauenburgs stets, auch ohne Fossilfunde, mit Sicherheit wiedererkennen läßt. Er gleicht vielmehr den Letten und Bröckeltonen älterer Formationen, als den übrigen Tonen des Diluviums. Seine Farbe ist grau, seltener grünlichgrau oder rötlichgrau bis graurot. Durch Verwitterung und Ausscheidung von Eisenoxyd wird er rostgelb bis rostbraun. *Mytilus edulis*<sup>1)</sup> ist bisher als einziges Fossil und in der Lauenburger Gegend auch nur sehr selten darin gefunden worden. Die Mächtigkeit beträgt 2—3 m.

Bei Lauenburg tritt der Mytiluston nirgends an die Oberfläche, wohl aber auf Blatt Pötrau in einer kleinen Laubwaldparzelle, westlich der Chaussee Lauenburg—Büchen, wo diese das hügelige Plateau verlassend, sich mit einer Biegung nach NNO. wendet und in die Talebene übertritt. Zwar beschränkt sich dieses Vorkommen auf eine kleine Fläche, war aber bis fast zu 2 m Tiefe gut aufgeschlossen. Sehr wahrscheinlich ist es eine Scholle, denn die Schichten zeigten steiles Einfallen nach WSW. und etwa in der Mitte der aufgeschlossenen Partie war eine 2—3 dm mächtige Kiesschicht mit glazialem, nordischem Material eingeklemmt, über die der obere Teil des aufgeschlossenen Tones wohl überschoben worden ist.

#### Cardiumsand etc.

Über dem Mytiluston lagert nun eine 5—8 m mächtige Folge verschiedenartiger sandiger Schichten, die in der geologischen Literatur gewöhnlich unter dem Namen „Cardiumsand“ zusammengefaßt wird. Die Hauptmasse besteht aus kalkfreien Quarzsanden mittlerer Korngröße, die mit kalkfreien feinsandig-tonigen Partien wechsellagern. In mehreren großen Ziegeleigruben östlich Lauenburg beginnt die Schichtenfolge mit einer etwa 2,5 m mächtigen, feinsandig-tonigen Lage, die in ihrer

<sup>1)</sup> Die bekannte eßbare Miesmuschel, die noch jetzt in der Nord- und Ostsee vorkommt.

Beschaffenheit an den „Schlicksand“ oder „Schlicklehm“ des Alluviums erinnert. Höher hinauf nehmen die feinsandig-tonigen Lagen dann an Mächtigkeit ab, bis zu wenigen Dezimetern Stärke und werden schließlich nahe der Oberkante zu 3—4 cm dünnen Bändern. Dazwischen lagern die gröberen weißen Quarzsande, offenbar stark gewaschene Sande der Strandregion. Der ganze Komplex macht den Eindruck einer allmählich und gesetzmäßig von tonigen zu sandigen Ablagerungen übergehenden Ausfüllung eines Beckens mit völlig ebener Schichtung, so daß Abweichungen hiervon, wie Kreuzschichtung und Einlagerung von nordischem Kies als Zeichen späterer glazialer Umlagerung angesehen werden müssen. Nach Beobachtungen des Verfassers, die auch durch die Angaben eines Ziegeleibesitzers bestätigt werden, kommt *Cardium edule* nur in den liegendsten, schlicksandähulichen Partien vor, die somit als eigentliche Cardien-schichten zu bezeichnen sind, in diesen sind zuweilen recht zahlreiche, auch zweiklapprige Exemplare in dichter Anhäufung zu finden.

Diese tieferen Cardien-schichten haben sich auf Blatt Pötrau nicht nachweisen lassen, sondern nur die überlagernden fein gebänderten Quarzsande. An dem Feldwege, der von dem Dorfe Basedow nach N. und an der Westseite des Gehölzes Mannrade vorbeiführt, waren diese, 400 m nördlich der Chaussee Lauenburg—Büchen, in einer kleinen Sandgrube gut aufgeschlossen; die Schichten zeigten flaches, nördliches Einfallen und wurden von Geschiebemergel überlagert. Ob auch noch andere weiße, kalkfreie Sande, die noch mehrfach, z. B. nördlich des Weges von Dalldorf nach Lüttau, den Oberen Geschiebemergel durchragend auftreten, zum älteren Interglazial zu rechnen sind, läßt sich durch Handbohrungen nicht unterscheiden. (Vergl. auch bei Interglazial II, Seite 21).

### Interglazial II.

Der lange andauernde wissenschaftliche Streit um das unter Sand verschüttete Torflager am Kuhgrund bei Lauenburg kann jetzt als entschieden angesehen werden in dem Sinne, daß der Torf der jüngeren Interglazialzeit entstammt. Es seien nur zwei

der wichtigsten Beweisgründe hierfür erwähnt: 1. Das Vorkommen von Samen der schon in der Diluvialzeit in Mitteleuropa ausgestorbenen Seerose *Brasenia purpurea* und auch von Resten anderer Pflanzen, die der Flora des heutigen Holstein und seiner alluvialen Torflager fremd sind <sup>1)</sup> dagegen in anderen Torflagern des jüngeren Interglazials bei Hamburg vorkommen; 2. die Tatsache, daß am Forsthaus Glüsing über dem Diluvialtorf von G. MÜLLER und W. KOERT mehr als 3 m Sand und darin eine „Geschiebepackung“ mit Steinen bis über Kopfgröße gefunden wurde, Schichten, die nur während einer Eiszeit dem Torf aufgelagert sein können.

Auf Blatt Pötrau haben sich bisher nur Andeutungen solcher torfigen Interglazialbildungen der jüngeren Interglazialzeit auffinden lassen. In Lüttau traf eine Brunnenbohrung unter 10 m Geschiebemergel eine als „Braunkohle“ bezeichnete Schicht, die von C. GAGEL als Diluvialtorf gedeutet wird. Da die Stelle außer dem Bereiche der Aufpressungen von älterem Diluvium liegt, so ist es möglich, daß es sich um jüngeres Interglazial handelt.

In einer Sandgrube S. Juliusburg am Westrande der Chaussee Juliusburg—Lauenburg fand C. GAGEL eine dünne Trockentorfschicht in eigentümlicher Lagerung zum Oberen Diluvium auf. Der gelbe bis gelbbraune, ziemlich eisenhaltige Geschiebesand der 5—6 m tiefen Grube war flach mantelförmig geschichtet, derart, daß die Schichten nach den Seiten etwas steiler einfielen, als die Oberfläche des Hügels. 1—3 m unter der Oberfläche lagerte im Geschiebesande eine 3—5 cm starke Schicht von strukturlosem Trockentorf, unter welcher der Sand infolge von Auslaugung des Eisens durch die dem Torf entstammenden Humussäuren gebleicht war. Durch Handbohrungen ließ sich ferner nachweisen, daß der Geschiebesand mitsamt der Torfschicht hinter der Sandgrube nach WSW. ziemlich steil unter über 2 m mächtigen Geschiebemergel ein-

<sup>1)</sup> *Picea excelsa* Lk., *Tilia platyphyllos*, *Najas major*, *Potamogeton trichoides*, Vergl. J. Stoller: Beiträge z. Kenntnis der diluvialen Flora usw. II. Lauenburg a. Elbe (Kuhgrund). Jahrbuch d. Kgl. Preuß. Geolog. Landesanstalt f. 1911. Bd. 32. Teil 1. Heft 1.

fiel. Es ist natürlich zuzugeben, daß eine so dünne Schicht pflanzlicher Überreste, wie dieser Trockentorf nicht notwendiger Weise interglazialen Ursprunges zu sein braucht, sondern auch eine interstadiale Bildung sein kann, immerhin ist die Auflagerung von bis zu 3 m mächtigem Geschiebesand und das Einfallen unter eine ziemlich mächtige Grundmoräne bemerkenswert.

Außerdem sind durch C. GAGEL auch sandige Bildungen, die wahrscheinlich der jüngeren Interglazialzeit angehören auf Blatt Pötrau nachgewiesen worden.

In einem Aufschluß am Chausseehaus in Lüttau war 1905 nach GAGEL folgendes Profil zu beobachten:<sup>1)</sup> Es folgten von oben nach unten:

- 4—4,5 m Geschiebemergel,
- 1,4 „ kalkfreier Sand,
- 3,0 „ kalkarmer Sand,
- 1,0 „ normal kalkhaltiger Sand,
- 1,0 „ Tonmergel,
- 2,0 „ kalkhaltiger, wasserführender Sand (erbohrt).

Nach Beobachtung des Verfassers war der Sand unter der Grundmoräne gebändert durch feinsandig-tonige Einlagerungen und überhaupt dem Quarzsand über den Cardiensichten bei Lauenburg sehr ähnlich, da er jedoch allmählich nach unten in kalkige Schichten übergeht, so kann er dennoch nicht den Quarzsanden des Interglazial I entsprechen, und seine Entstehung dürfte daher in der jüngeren Interglazialzeit erfolgt sein.

Ferner hatte C. GAGEL 1905<sup>1)</sup> in der Krüzener Ziegelei-Tongrube am westlichen Teile der Nordwand eine 20 m mächtige, gänzlich kalkfreie Schichtenfolge von z. T. humosen, sandstreifigen Tonen, tonstreifigen Sanden und eisenhaltigen Sanden beobachtet. Die Schichten waren in sich vollkommen ungestört, wurden aber von einer horizontalen Decke von Oberem Diluvium schräg abgeschnitten. Die Lagerung deutet

<sup>1)</sup> C. GAGEL: Über die Verbreitung der Oberen Grundmoräne im Südwestlichen Holstein und in Lauenburg. Z. d. d. geol. Ges. 1905.



also auf älteres Diluvium. Da es sich um gewöhnliche Schmelzwasserablagerungen eines abschmelzenden Inlandeises<sup>1)</sup> auch nicht handeln kann, weil diese stets einen gewissen Kalkgehalt aufweisen, die Schichtenfolge auch für eine entkalkte junge Verwitterungszone viel zu mächtig ist, so bleibt nur die Deutung als interglaziale Ablagerung übrig, und zwar als jüngeres Interglazial, da die Schichten gänzlich anders beschaffen sind, als die vorher beschriebenen Quarzsande des Interglazial I der Lauenburger Gegend.<sup>2)</sup>

### Oberes Diluvium.

#### Bildungen der letzten Eiszeit.

Nachdem der Nachweis erbracht worden ist, daß die dritte, letzte Vereisung Norddeutschlands in diluvialer Zeit nicht nur ganz Schleswig-Holstein überzogen hat, sondern über die Elbe hinaus noch viel weiter südlich, z. B. bis tief in die Lüneburger Heide hinein vorgedrungen ist, werden in Schleswig-Holstein bei den geologischen Aufnahmen alle oberflächenbildenden eiszeitlichen Moränen, soweit nicht besondere Gründe dagegen sprechen, als Bildungen dieser jüngsten Eiszeit auf den Karten dargestellt und als „Oberes Diluvium“ zusammengefaßt, wie dies auch auf Blatt Pötrau geschehen ist.

<sup>1)</sup> In der Wissenschaft auch „fluvioglaziale“- oder Havitåbildungen genannt.

<sup>2)</sup> Alle diese kalkfreien Interglazialsande unseres Gebietes mußten, obwohl sie sehr wahrscheinlich zwei verschiedenen Interglazialzeiten angehören, dennoch mit derselben hell-blau-violetten Farbe auf der Karte dargestellt werden, da ihre Unterscheidung außerhalb der Aufschlüsse, allein durch Handbohrungen völlig unmöglich ist. Am Ostabhang des Langen Berges und bei Stötebrück (Steilrand des Stecknitz-Delvenautales), wo der Sand unter dem oberflächenbildenden Geschiebemergel in Verbindung mit aufgepreßtem Lauenburger Ton hervortritt, wird man ja mit großer Wahrscheinlichkeit annehmen können, daß es sich um Interglazial I handelt; aber bei den vielen Durchragungen von Sand nördlich des Weges von Dalldorf nach Lüttau, fehlt jeder Anhalt für solche Annahme und für die Zugehörigkeit der kalkfreien Sande bei Lüttau und Krüzen zum jüngeren Interglazial hatten wir nur Wahrscheinlichkeitsgründe anzuführen. In dieser Hinsicht ist die Karte also in streng wissenschaftlichem Sinne nicht konsequent und ihre Angaben müssen durch diese Erläuterungen ergänzt werden.

Zum Oberen Diluvium gehören: Vorschüttungssand  $\partial s_2$ , Geschiebemergel  $\partial m$ , Geschiebesand  $\partial s$ , Tonmergel  $\partial h$ , Talsand  $\partial a s$  und Talkies  $\partial a g$ .

#### Vorschüttungssand $\partial s_2$

ist ein kalkiger Sand, der unter dem oberflächenbildenden Geschiebemergel lagert und mehrfach, wie am Fuße des Hellberges unter diesem hervortritt. Seine Entstehung denkt man sich so, daß er von den Schmelzwässern des im Heranrücken begriffenen Inlandeises abgesetzt wurde, welche dieses in das Vorgelände entsandte, bevor es selbst bei weiterem Vorrücken unsere Gegend überzog und seine Grundmoräne darüber lagerte.

#### Geschiebemergel $\partial m$

ist der im norddeutschen Flachlande sehr verbreitete Gletscherlehm, die eigentliche Ablagerung des diluvialen Inlandeises selbst, seine sogenannte „Grundmoräne“. Auf Blatt Pötrau ist der Obere Geschiebemergel weit verbreitet und es gibt zahlreiche gute Aufschlüsse darin: Am Westrande der Krüzener Ziegeleitongrube, am Waldwege, der von der Büchener Chaussee abzweigt und in das Tal hinabführt (auf der Karte dicht neben dem „e“ von Lange-Berg), südlich vom Dorf Basedow am Hohlweg nach den Wiesen des Delvenautales, ferner in den Mergelgruben NW. desselben Dorfes, dicht an der Büchener Chaussee, namentlich W. von dieser und noch an mehreren anderen Orten, In allen diesen Aufschlüssen ist der Geschiebemergel niemals in ursprünglicher Beschaffenheit, sondern nur in verschiedenen Stadien der Verwitterung zu beobachten, man sieht in den Aufschlüssen meist folgendes Profil: Dicht unter der Oberfläche liegt zunächst etwa 1—3 dm mächtiger, graubrauner, lehmiger Sand, der durch Auflockerung des Lehmes, durch Verwitterung entstanden ist. Dieser lehmige Sand geht allmählich nach unten in etwa 0,80—1 m mächtigen, ziemlich fetten, dunkelbraunen Lehm über. Hier finden sich gewöhnlich in den Gruben die meisten Trockenrisse, da der Lehm beim Austrocknen stark zusammenschrumpft. Es folgt dann darunter, wieder ohne deutliche Grenze, der hellere, graubraune, etwas sandigere Mergel,

der seinen Kalkgehalt dadurch verrät, daß er aufgetropfte Salzsäure zum Brausen bringt, während die überlagernden Partien entkalkt sind. Ganz frischer, völlig unverwitterter Geschiebemergel ist auch dies noch nicht, man kann diesen, der eine blaugraue Farbe aufweist, überhaupt fast nie in Aufschlüssen beobachten, wohl aber, wenn er bei Brunnenbohrungen aus größerer Tiefe heraufgebracht wird.

Die ganze Masse des Geschiebemergels ist vollkommen ungeschichtet. Zahlreiche Steine in allen Größen, bis zu riesigen Blöcken mit abgerundeten Kanten sind ganz regellos darin verteilt, es sind die vom Inlandeise mitgeführten „Geschiebe“-Bestandteile des felsigen Bodens der nordischen Länder, wie Skandinavien und aus den Randgebieten der Ostsee, welche das Eis in sich aufnahm, als es sich mit ungeheurem Druck darüber hinbewegte. Da auch die Geschiebe dabei gegen einander gepreßt wurden, so ist ihre Oberfläche häufig gekritzelt. In Bezug auf Beschaffenheit und Herkunft sind die Geschiebe außerordentlich verschieden von einander. Neben Granit und Gneis, Porphyr und Diabas finden sich auch zahlreiche Sedimentgesteine, Kalk, Dolomit, Sandstein, in Holstein ganz besonders viele Feuersteine, die zerstörten Schichten der Oberen Kreideformation entstammen. Als ganz besondere Seltenheit fand G. MÜLLER in einer der Mergelgruben NW. von Basedow, dicht an der Chaussee Lauenburg--Büchen ein Muschelkalk-Geschiebe, einen sehr sandigen, glimmerreichen Kalkstein mit *Gervillia socialis*, *Myophoria vulgaris*, *Natica Gaillardoti*, Schuppen von *Gyrolepis Alberti* und unbestimmbaren Resten von Gasteropoden und Myophorien. Das Stück schrieb O. v. LINSTOW<sup>1)</sup> auf Grund seiner petrographischen Beschaffenheit dem Oberen Muschelkalk zu. Alle diese Bestandteile des ehemals im Inlandeise eingeschlossenen Gesteinsschuttes enthält der Geschiebemergel in inniger Vermengung, nämlich, große und kleine Blöcke, Kies, gröberen und feineren Sand und Ton; man bezeichnet ihn daher auch als Mischgebilde und stellt ihn den übrigen eiszeitlichen

<sup>1)</sup> O. v. LINSTOW, Über Triasgeschiebe. Jahrbuch d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1900, S. 202.

„Schlammgebilden“, welche diese Bestandteile mehr oder weniger gesondert enthalten, gegenüber.

Besonders bezeichnend für unser Gebiet ist eine eigentümliche Ausbildung des Geschiebemergels, die dadurch zustande kommt, daß dieser vielfach mit Resten von Lauenburger Ton innig verknüpft ist. Durch die Handbohrungen lassen sich dann Schlieren von Ton im Geschiebemergel feststellen und wo diese sich häufen, kann man zweifelhaft sein, ob man solche Flächen als Geschiebemergel, oder als Lauenburger Ton auf der Karte darstellen soll. Es wurde in solchen Fällen die Bezeichnung  $\sigma m \ddot{h}$  = „Besondere örtliche<sup>1)</sup> Ausbildung der oberen Grundmoräne, vielaufgearbeiteten Lauenburger Ton enthaltend“, gewählt.

Die Mächtigkeit der oberen Grundmoräne beträgt am Talgehänge, nahe dem Südrande des Blattes, wo diese im vollen Umfange durch Erosion freigelegt ist, 20 m.

Während der Geschiebemergel die Ablagerung des Inland-eises selbst ist, sind die nun weiter zu besprechenden Bildungen als Absätze der Schmelzwasser des abtauenden Eises anzusehen, welche den Geschiebemergel zerstörten und ausschlämten und seine Bestandteile ihrer Größe und Schwere nach von einander sonderten.

Geschiebesand  $\sigma s$  und = Kies  $\sigma g$

sind die gröberen Auswaschungsprodukte des Geschiebemergels. Geschiebesand bedeckt namentlich im südlichen Teile von Blatt Pötrau auf größere Flächen den Geschiebemergel, welcher sonst meist die Oberfläche bildet, ist indessen nur selten aufgeschlossen.

Kies findet sich namentlich in den, schon in der Einleitung erwähnten Endmoränen (Aufschüttungen am Rande des zurück-schmelzenden Inlandeises während eines längeren Verharrens in derselben Lage), zu denen auf Blatt Pötrau der Heidberg und Hungerberg gehören. Eine größere Kiesgrube nördlich am Heidberg bietet Gelegenheit, die innere Struktur und Schichtung der Kieslager zu beobachten. Bezeichnend ist der mannigfache Wechsel von Schichten gröberen und feineren

<sup>1)</sup> In der Wissenschaft bezeichnet man ein solches Gebilde als „Lokalmoräne“.

Materials, welche nicht eben und parallel mit einander gelagert sind, sondern so, daß häufig eine Schicht schräg zu den andern verläuft und die darunter liegenden unter spitzem Winkel abschneidet, eine Erscheinung, die man „Kreuzschichtung“ nennt. Diese Art der Lagerung, die bei allen Kiesen und Geschiebesanden des eiszeitlichen Diluviums so verbreitet ist, ist eine Folge des Absatzes aus den flachen, aber sehr reißenden Gletscherwassern mit ihrer häufig wechselnden Strömungsrichtung und -Geschwindigkeit. Da der Kies noch zahlreiche gröbere Bestandteile, Geschiebe von Haselnuß- bis Wallnußgröße enthält, so kommen darin noch fast alle dieselben Gesteinsarten vor, wie im Geschiebemergel; im Sande dagegen mit seinen feineren Bestandteilen überwiegen die Körner der einzelnen Mineralien, Quarz, Feldspat, Hornblende, Glimmer und andere. Mit der Feinheit des Kornes nimmt der Quarzgehalt zu, da die andern Mineralien leichter zerrieben werden und leichter der Zersetzung durch Verwitterung anheim fallen. Auch der Geschiebesand ist stets an der Oberfläche entkalkt und zwar wegen seiner größeren Durchlässigkeit noch tiefer als der Geschiebemergel. Die Mächtigkeit des Oberen Geschiebesandes dürfte auf Blatt Pötrau wenige Meter selten übersteigen, oft hält sie sich auf größere Flächen nachweisbar unter 2 m. In einigen Aufschlüssen bei Pötrau war zu beobachten, daß auf den geschichteten Oberen Sanden diskordant eine Decke von ungeschichtetem Geschiebesand lag.

Tonmergel oder Deckton  $\sigma_1$ , enthält die feinsten Ausschlämms-Rückstände des Geschiebemergels, den Niederschlag der Wassertrübe; es ist ein, im frischen Zustande kalkiger, ziemlich fetter Ton, durch Verwitterung jedoch an der Oberfläche entkalkt. Diese Bildung besitzt auf Blatt Pötrau nur ganz geringe Verbreitung.

#### Talsand $\sigma_{as}$ und Talkies $\sigma_{ag}$ .

Die Wassermassen des abschmelzenden Inlandeises vereinigten sich auf ihrem weiteren Laufe zum Meere zu riesigen Strömen, die ihre Spuren als tiefe und breite Talrinnen im Relief des norddeutschen Flachlandes hinterlassen haben. Ein

solches Tal ist das Stecknitz—Delvenautal, dem auch der östliche Teil von Blatt Pötrau angehört. In seinem südlichsten, sehr breiten Abschnitt, kurz vor seiner Einmündung in das Elbtal, ist es sicher durch das Zusammenwirken mehrerer Schmelzwasserströme ausgestaltet worden, von denen die beiden heutigen, randlich verlaufenden Flübchen die Delvenau und Boitze nur ganz geringfügige Überreste sind. Als Ablagerungen der diluvialen Riesenströme sind die breiten Flächen von oft ziemlich steinigem und kiesigem Talsand anzusehen, welche die weiten Talniederungen erfüllen, soweit diese nicht von den alluvialen Torfmooren eingenommen werden.

Von Talterrassen, Talböden verschiedenen Alters und verschiedener Höhenlage, sind im Delvenautal nur geringe Andeutungen erkennbar, die sich auf der Karte nicht unterscheiden ließen. An mehreren Stellen, insbesondere bei Zweedorf, wird der Talsand so steinig, daß man hier zur Gewinnung von Kies eine riesige Grube geöffnet hatte, und zwar mit außergewöhnlichem Erfolg. Aus dem rasch zu einer Größe von vielen Morgen angewachsenen Aufschluß wurden 1912 mittels einer Vollbahn täglich mehrere Güterzüge voll grobem Kies gefördert, um ausschließlich zur Bahnbeschotterung verwendet zu werden. Die 2 bis 2,5 m hohen, stets völlig frischen Abstiche an den Wänden der Kiesgrube boten einen bemerkenswerten Anblick, der auf die Art der Entstehung dieser Talwiese interessante Rückschlüsse gestattet. Das sehr grobe Gesteinsgeröll, mit Geschieben bis zu Faustgröße, war offenbar stark vom Wasser ausgewaschen, ohne jeden lehmigen Rückstand, sehr deutlich geschichtet, mit oft unter ziemlich steilem Winkel sich kreuzenden Schichten, so daß es ausgeschlossen erscheint, daß diese Kiese der Auswaschungsrückstand einer an Ort und Stelle zerstörten Grundmoräne sind, vielmehr muß es als sicher angenommen werden, daß die Geschiebe trotz ihrer Größe und Schwere stromabwärts transportiert worden sind, was nur durch äußerst reißennde Wassermassen geleistet werden konnte. Sehr stark gerundete, kugelige bis sphäroidische Gerölle fanden sich indessen nicht, so daß die Einwirkung des Wassers nicht sehr lange gedauert haben kann.

Diese Sandmassen des Sandrs im Osten von Pötrau und auf Gresse *es* sind ziemlich fein- und gleichkörnig und enthalten wenigstens oberflächlich ziemlich vereinzelt kleine Geschiebe; in tieferen Aufschlüssen auf den Nebenblättern erkennt man, daß diese Sandmassen oben ungeschichtet sind (Geschiebesand), in den tieferen Teilen aber deutliche Schichtung zeigen.

Nach Brunnenbohrungen usw. auf den Nebenblättern sind diese Oberen Sande 12 bis über 20 m mächtig.

Da diese Sandfläche des Blattes Gresse etwa 22 bis 25 m über dem Wasserspiegel des Elbe—Travekanals und der Elbe liegt und aus sehr mächtigen, völlig durchlässigen Sanden aufgebaut ist, so ist der Grundwasserstand natürlich ein sehr tiefer und das ganze Gebiet dementsprechend unfruchtbar.

### Alluvium.

Wir kommen nun zu den Bildungen der jüngsten geologischen Vergangenheit, die auch noch gegenwärtig vor unseren Augen entstehen können, sofern nicht der Mensch durch Kulturarbeiten, wie Entwässerung, hindernd eingreift.

In unserem Gebiete finden sich von alluvialen Ablagerungen Flachmoortorf, Moostorf, Sand und Abschlammungen.

“

### Flachmoortorf.

Flachmoore erfüllen die tiefsten Niederungen des Delvenautales, dessen Sohle früher längere Zeit überstaut gewesen sein muß, das große Moor bei Langenlehsten auf Blatt Gresse und zahlreiche kleine Einsenkungen der diluvialen Tal- und Hügellandschaft. Der Torf bildet sich aus Wasser- und Sumpfpflanzen, wenn diese unter Wasser bei Luftabschluß einem langsamen Zersetzungsprozeß verfallen, wobei ein großer Teil der den Pflanzenkörpern aufbauenden Kohlenwasserstoffe als feste Masse zurückbleibt. In seinem fasrigen Gefüge, worin auch zuweilen Holzreste eingebettet sind, läßt der Torf meist noch ziemlich deutlich die Pflanzenteile erkennen. Flachmoore entstehen durch Verlandung eines Wasserbeckens und ihre ebene Oberfläche entspricht der ehemaligen Wasserfläche. Der Flachmoortorf ist schwarz bis tief schwarzbraun gefärbt.

### Moostorf t.

In mehreren kleinen Einsenkungen des Delvenautales, namentlich im Mecklenburgischen Gebiet, kann man die Anfänge der Bildung von Moostorf wahrnehmen, der fast stets auf einer Unterlage von Flachmoortorf als ein Polster von absterbenden Moosen in die Höhe wächst. Schreitet das Wachstum fort, so daß sich die Oberfläche aufwölbt und über den Grundwasserspiegel erhebt, so kommt es zur Entstehung eines Hochmoores, wie sie in den Anfängen an dem kleinen „schwarzen Moor“ N. Pötrau (im Winkel zwischen den beiden Eisenbahnen) zu beobachten ist. Der Moostorf ist ziemlich hell graubraun gefärbt.

### Moorerde h.

Unter Moorerde versteht man einen mit mineralischen Bodenbestandteilen, Sand oder Ton vermischten Torf, der sich meist in geringer Mächtigkeit in den kleinen Tälchen des Linau- und Scheidebaches, sowie anderer kleiner Einsenkungen der Diluviallandschaft findet.

### Alluvialsand s.

Kommt gleichfalls in den kleinen Tälern vor, ferner im Untergrunde von Torf und Moorerde.

### Abschlammassen a.

In kleinen Bodensenken schwimmen Regengüsse und Schneeschmelzen im Laufe der Jahre feine Bestandteile der Ackerkrume benachbarter Hügel zusammen, die meist viel humose Stoffe enthalten. Solche „Abschlammassen“ sind je nach ihrem Ursprung mehr tonig oder sandig, stets aber wertvolleres Ackerland als die Gehänge selbst, von denen sie stammen.

### Ortstein o.

Es ist nun noch eine Bildung zu besprechen, die, obwohl sie in diluvialen Schichten, wie Geschiebesanden vorkommt, doch



erst während der Alluvialzeit entstanden ist, der Ortstein. Es ist eine harte, feste, schwarzbraune Masse, die aus Humussäuren, z. T. auch aus deren Eisenverbindungen besteht, welche aus der Ackerkrume durch die Niederschläge ausgelaugt und dann in etwa 0,8—1,2 m Tiefe wieder ausgeschieden wurde. Die schädliche Wirkung des Ortsteins für den Ackerbau soll im bodenkundlichen Teil dieser Erläuterungin besprochen werden.

---

## II. Bodenkundlicher Teil.

Im Folgenden sind die Böden des Gebietes der Kartenlieferung 200 einer gemeinsamen Betrachtung unterzogen worden, da sie infolge ihrer Entstehung durch die gleichen geologischen Vorgänge viele ähnliche Züge aufweisen.

Entsprechend der geologischen Mannigfaltigkeit dieser Gegend, kommen in ihr sämtliche Hauptbodenarten: Lehm-, Ton-, Sand-, Kies- und Moorboden vor und alle in mehrfacher Ausbildung.

### Der Lehmboden.

Diese Bodenart beschränkt sich in ihrer Verbreitung fast ganz auf die Hochflächen und entstammt dem Geschiebemergel der Grundmoränenlandschaft. Die beigegefügteten Tabellen I und III enthalten die Ergebnisse der Schlämmanalysen einer großen Reihe von Lehmböden unserer Kartenlieferung und benachbarter Gebiete. Diese Übersicht zeigt, daß in allen Lehmböden die feineren Bestandteile unter 2 mm Größe und unter diesen wieder die tonhaltigen, staubfeinen Teile vorherrschen. Diese Zusammensetzung bedingt die hohe Bündigkeit der Lehmböden und ihre große Aufnahmefähigkeit für Wasser und die Stickstoffverbindungen des Düngers. Aus den Tabellen II und IV, in denen die Nährstoffbestimmungen<sup>1)</sup> des Feinbodens einiger Lehmböden zusammengestellt sind, geht hervor, daß diese einen verhältnismäßig hohen Gehalt an allen natürlichen Nährsalzen

---

<sup>1)</sup> Über das Verfahren der Nährstoffbestimmung vergl. die betreffenden Angaben auf den Analysetabellen.

für Pflanzen aufweisen. Von den mineralischen Stoffen, die von den Pflanzen selbst aufgenommen werden und zum Aufbau ihres Körpers dienen, sind die Alkalien, Kali und Natron besonders wichtig. An Kali enthält der Salzsäure-Auszug des Feinbodens, der im großen und ganzen dem für die Pflanzen verwendbarem Nährstoffkapital entspricht, bei den Lehmböden der Tabelle II und IV im Untergrunde durchschnittlich 0,43 % im Maximum 0,5—0,75 %<sup>2)</sup>. Selbst in der Ackerkrume, wo er durch den Verwitterungsprozeß naturgemäß vermindert ist, beträgt der Kaligehalt im Mittel noch 0,30, im Maximum 0,38 bis (ausnahmsweise) 0,71 % des Feinbodens. Nicht in dem Maße wichtig für die Pflanzenernährung, wie das Kali, jedoch auch notwendig, ist das Natron, von dem der Salzsäure-Auszug der Geschiebemergel-Proben von der Ackerkrume durchschnittlich 0,14 % enthält. Die für alle Pflanzen, insbesondere für die Körnerfrüchte so wichtige Phosphorsäure ist unter den Nährstoffen des Geschiebemergels mit Werten von durchschnittlich 0,09 %, im Maximum von 0,10—0,13 % im Untergrunde, in der Ackerkrume im Mittel 0,06 % vertreten. Von den alkalischen Erden wird die Magnesia von den Pflanzen ebenfalls aufgenommen und bildet nach neueren Forschungen einen Hauptbestandteil des Blattgrüns oder Chlorophyll. Die Nährstoffbestimmungen der Geschiebemergelproben ergeben Magnesia in ziemlich großen Mengen von im Mittel 0,82 % im Untergrunde und 0,43 % in der Ackerkrume. Die Kalkerde wird von den Pflanzen ebenfalls bis zu einem erheblichen Grade aufgenommen; sie ist außerdem ein notwendiger und erwünschter Bestandteil der Böden, da sie deren Absorptionsfähigkeit für Stickstoff erhöht und zur „Aufschließung“ der Silikatminerale beiträgt. Die Nährstoffanalysen unserer Geschiebemergelproben weisen im Mittel einen Kalkgehalt von 6,18 % des Feinbodens — beim völlig unzersetzten Mergel des Untergrundes — im Maximum einen solchen von 12,07 bis 12,87 % auf. In der Ackerkrume beträgt dieser Kalkgehalt durchschnittlich 0,31 %.

<sup>2)</sup> Dieser ungewöhnlich hohe Gehalt einiger Proben vom Brothener Ufer, der Ostseesteilküste, rührt davon her, daß hier ganz frischer Geschiebemergel aus über 20 m Tiefe entnommen werden konnte.

Die hohe Aufnahmefähigkeit der Lehmböden spricht sich auch darin aus, daß der nach dem Verfahren von KJELDAHL bestimmte Stickstoffgehalt der Ackerkrume im Mittel 0,18 % beträgt und der auf 105° erhitzte Feinboden an hygroskopisch gebundenem Wasser durchschnittlich etwa 1,43 % abgibt.

Der Reichtum des Geschiebemergels an mineralischen Nährstoffen erklärt sich leicht durch seine Entstehung, da diese Bodenart vorwiegend aus den fein zerriebenen Bestandteilen der verschiedensten Gesteinsarten, wie Granit und Gneis, aber auch mannigfacher Sedimentgesteine, wie Kalk, Dolomit usw. aufgebaut ist. Erstere lieferten die Verbindungen der Alkalien, Kali und Natron, die den Verwitterungsprodukten der Feldspat- und Glimmerminerale entstammen, sowie Phosphorsäure, welche aus dem Apatitmineral hervorging, letztere trugen außer anderen Bestandteilen besonders die Erdalkalien Kalk und Magnesia zur Zusammensetzung des Bodens bei. Da der Lehm diese Nährstoffe in sehr fein verteiltem Zustande enthält, so können sie von der Bodenfeuchtigkeit leicht gelöst und von den Pflanzenwurzeln gut aufgenommen werden, und die Vereinigung aller dieser günstigen physikalischen und chemischen Eigenschaften bedingt die bekannte hohe Fruchtbarkeit der Lehmböden.

I. Körnung einer Reihe von Lehmböden aus dem Gebiete  
der Lieferung 200.)\*

Analytiker: 1—3, 6—26 A. BÖHM, 4—5 K. MUENK.

Nr.	Ent- nahme- stelle	Tiefe der Ent- nahme cm	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Zusammen	100 g Feinboden nehmen von Stückstoff auf cm n. Knop	Kalkbe- stimmung nach SCHEIBLER
				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	Bohrung Israels- dorf	220	2,4	43,2					54,4		100,0	—	Mittel aus 2 Bestim- mungen 14,7 %
				2,4	4,8	15,6	11,2	9,2	14,0	40,4			
2	Bohrung Lübeck, Neuer Friedhof	160— 170	7,2	38,0					54,8		100,0	—	19,6 %
				2,0	4,8	12,0	12,0	7,2	14,0	40,8			
3	"	170— 190	4,4	42,8					52,8		100,0	—	18,9 %
				3,6	6,0	12,4	12,0	8,8	14,4	38,4			
4	Roggen- horst	10	2,2	47,2					50,6		100,0	—	0,0 %
				1,6	4,4	12,0	18,0	11,2	15,2	35,4			
5	" "	10	7,3	37,6					55,1		100,0	—	18,1 %
				2,0	4,0	10,8	12,8	8,0	17,2	37,9			
6	"	10	6,0	42,4					51,6		100,0	—	19,5 %
				3,2	4,8	11,2	12,0	11,2	15,2	36,4			
7	Kies- grube Curau	40	3,6	40,4					56,0		100,0	—	18,8 %
				2,4	4,0	12,0	13,2	8,8	17,6	38,4			
8	Mergel- grube Dacken- dorf	Ober- fläche	11,6	52,0					36,4		100,0	55,2	—
				3,2	6,0	14,8	15,2	12,8	18,4	18,0			
9	"	4—5	7,6	42,8					49,6		100,0		
				2,8	4,8	15,2	9,2	10,8	16,8	32,8			

\*) 1—3 Blatt Lübeck, 4—6 Blatt Hamberge, 7—13 Blatt Curau, 14—25 Blatt Travemünde, 26 Blatt Pötrau.

# I. Körnung einer Reihe von Lehmböden aus dem Gebiete der Lieferung 200.\*)

Analytiker: 5—18 A. BÖHM.

Nr.	Entnahme- stelle	Tiefe der Ent- nahme cm	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Zusammen	100 g Feinboden nehmen von Stückstoff auf eom n. Knop	Kalk- bestimmung nach SCHEIBLER (Mittel aus 2 Bestimmungen)
				2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm			
10	Mergel- grube Dackendorf	15	2,8	27,2					70,0		100,0		22,2 %
				2,0	2,8	6,4	10,0	6,0	20,8	49,2			
11	Dissau	Ober- fläche	8,4	56,4					35,2		100,0	43,9	—
				2,8	6,0	13,2	22,4	12,0	19,2	16,0			
12	"	5	3,6	46,8					49,6		100,0		
				2,0	4,8	14,0	16,8	9,2	19,2	30,4			
13	"	12—13	39,0	27,2					33,8		100,0		19,2 %
				1,6	2,6	6,2	10,8	6,0	12,0	21,8			
14	Bohrung Travemünde— Possehl	140— 220	1,2	18,8					80,0		100,0	—	20,5 %
				0,4	1,6	4,0	6,4	6,4	29,2	50,8			
15	"	220— 260	0,8	22,8					76,4		100,0	—	21,4 %
				0,8	1,2	2,8	8,0	10,0	33,6	42,8			
16	Brothener Ufer Probe 1	Tieferer Unter- grund	8,0	10,4					81,6		100,0	—	—
				0,4	0,8	2,8	3,2	3,2	19,2	62,4			
17	" 2	"	0,4	6,0					93,6		100,0	—	17,2 %
				0,0	0,4	0,8	2,0	2,8	27,2	66,4			
18	" 3	"	2,4	5,6					92,0		100,0	—	17,6 %
				0,0	0,4	0,8	2,0	2,4	24,8	67,2			

\*) 10—13 Blatt Curau, 14—18 Blatt Travemünde.

# I. Körnung einer Reihe von Lehmböden aus dem Gebiete der Lieferung 200.)\*

Analytiker: 18—26 A. BÖHM, 27. R. WACHE.

Nr.	Entnahme- stelle	Tiefe der Ent- nahme dem	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Zusammen	100 g. Feinboden nehmen von Stückstoff auf cem n. Knop	Kalk- bestimmung nach SCHEIBLER (Mittel aus 2 Bestimmungen)
				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			
19	Brothener Ufer Probe 4	Tiefe- rer Unter- grund	6,0	40,0					54,0		100,0	—	—
				2,0	4,0	10,0	14,8	9,2	14,8	39,2			
20	" 5	"	4,0	10,8					85,2		100,0	—	17,1 %
				0,2	0,6	2,0	4,0	4,0	27,6	57,6			
21	" 6	"	4,8	44,8					50,4		100,0	—	16,7 %
				2,0	4,0	10,4	14,8	13,6	16,0	34,4			
22	" 7	"	3,6	6,9					89,7		100,2	—	11,3 %
				0,0	0,0	0,1	0,8	6,0	54,0	35,7			
23	Brothener Ufer Probe 8	"	3,2	35,6					61,2		100,0	—	
				1,2	2,8	8,0	14,0	9,6	21,6	39,6			
24	Brothener Ufer bei Brothen	60	6,0	41,2					52,8		100,0	—	21,7 %
				2,8	4,4	9,2	16,0	8,8	14,0	38,8			
25	Brothener Ufer Niendorfer Grenze	80	2,4	35,6					62,0		100,0	—	21,4 %
				2,4	4,0	11,2	12,0	6,0	18,0	44,0			
26	Blatt Pötrau ohne Angabe		3,2	3,8					93,0		100,0	—	13,7 %
				0,0	0,0	0,2	0,8	2,8	54,0	39,0			
27	Bohrung Trave- münde Gasanstalt	etwa 10 m	6,0	47,6					46,4		100,0	—	100 %
				2,0	4,0	10,8	17,6	13,2	14,0	32,4			
Mittelwerte von 1—26			5,3	1,4	2,9	7,7	10,1	7,9	23,1	40,9		49,5	15,5 %

\*) 19—25 Blatt Travemünde, 26 Blatt Pötrau.

## II. Nährstoffbestimmung des Feinbodens einiger Lehm- böden der vorhergehenden Tabellen.

## Reihe I.

Bestandteile	16	19	23
	Blatt Travemünde Brothener Ufer 1	Blatt Travemünde Brothener Ufer 4	Blatt Travemünde Brothener Ufer 8
1. Auszug mit konzentrierter kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.			
Tonerde . . . . .	3,69	1,96	2,31
Eisenoxyd . . . . .	3,78	1,79	2,11
Kalkerde . . . . .	9,00	12,87	9,78
Magnesia . . . . .	2,13	1,08	1,04
Kali . . . . .	0,75	0,41	0,45
Natron . . . . .	0,38	0,32	0,32
Kieselsäure . . . . .	5,76	4,11	4,26
Schwefelsäure . . . . .	Spuren	Spuren	Spuren
Phosphorsäure . . . . .	0,13	0,11	0,11
2. Einzelbestimmungen.			
Kohlensäure (nach FINKENER*) . . . . .	7,80	10,26	9,24
Humus (nach KNOP) . . . . .	fehlt	fehlt	fehlt
Stickstoff (nach KJELDAHL) . . . . .	fehlt	fehlt	fehlt
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels. . . . .	2,18	0,90	0,92
Glühverlust, ausschl. Kohlensäure, hygros- kopisches Wasser und Humus . . . . .	3,16	1,99	1,27
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nichtbestimmtes) . . . . .	61,24	64,20	68,19
Zusammen	100,00	100,00	100,00
*) Entsprechende Menge von kohlensaurem Kalk	17,7%	23,3%	21,0%



### III. Körnung einer Reihe von Lehmböden aus den der Lieferung 200 benachbarten Gebieten.

(Blatt Krummesse, Lief. 168, Blatt Ratzeburg, Blatt Mölln i. L, Lief. 140).

Analytiker: 1—9 R. WACHE, 10 A. BÖHM.

Nr.	Ent- nahme- stelle	Tiefe der Ent- nahme dem	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Zusammen	100 g Feinboden nehmen von Stückstoff auf cm u. Knop	Kalk- bestimmung nach SCHEIBLER. (Mittel aus zwei Bestimmungen)
				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	750 m nordwest- lich Groß- Weeden	0	3,2	39,6					57,2		100,0	59,6	
				1,2	3,6	12,4	8,8	13,6	22,8	34,4			
2	„	4	2,4	26,4					71,2		100,0		
				1,2	2,8	6,4	10,0	6,0	20,0	51,2			
3	„	15	1,2	20,4					78,4		100,0		15,8 %
				0,8	2,0	4,4	7,2	6,0	23,2	55,2			
4	„	25	3,2	16,4					80,4		100,0		20,5 %
				0,8	1,6	5,2	4,8	4,0	24,0	56,4			
5	Ziegelei Groß- Weeden	0	3,2	51,2					45,6		100,0	33,2	
				1,2	4,8	17,6	12,8	14,8	18,4	27,2			
6	„	3—4	5,2	45,2					49,6		100,0		
				1,2	4,0	12,0	16,8	11,2	22,0	27,6			
7	„	12	0,8	19,2					50,0		100,0		20,7 %
				0,8	2,0	4,0	5,2	7,2	24,4	25,6			
8	„	60	1,6	17,2					81,2		100,0		21,0 %
				0,8	1,6	5,6	5,2	4,0	16,0	65,2			
9	„	100	1,6	17,6					80,8		100,0		Tonerde 8,10 entspräche wasserhalt. Ton 20,48 Eisenoxyd 3,65
				0,4	1,2	4,8	4,8	6,4	18,8	62,0			
10	Bahnein- schnitt bei St. Georgs- berg	0—1	6,5	50,8					42,7		100,0	22,0	
				1,2	4,8	16,0	16,8	12,0	10,4	32,3			

III. Körnung einer Reihe von Lehm Böden aus den der Lieferung 200  
benachbarten Gebieten.

Analytiker: 11--19 A. BÖHM, 20. R. WACHE.

Nr.	Ent- nahme- stelle	Tiefe der Ent- nahme dem	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Zusammen	100 g Feinboden nehmen von Stickstoff auf cem nach Knoop	Kalk- bestimmung nach SCHEIBLER. (Mittel aus zwei Bestimmungen)
				2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,1— 0,2mm	0,1— 0,05mm	Staub 0,05— 0,0mm	Feinstes unter 0,0mm			
11	Bahnein- schnitt bei St. Georgs- berg	5	9,6	54,0					36,4		100,0		
				3,2	5,2	13,2	16,8	15,6	10,4	26,0			
12	„	30	9,6	45,6					44,8		100,0		
				2,0	4,0	12,8	14,8	12,0	8,8	36,0			
13	„	40	8,8	49,2					47,0		100,0		
				2,0	4,0	10,0	18,8	14,4	10,8	36,2			
14	„	60	4,8	57,6					37,6		100,0		
				2,8	7,2	15,2	17,2	15,2	10,0	27,6			
15	Mergel- grube Harmsdorf NW. vom Dorf	0—1	3,6	41,2					55,2		100,0	50,6	
				1,6	3,6	12,0	13,2	10,8	9,6	45,6			
16	„	3—4	5,2	48,6					51,2		100,0		
				1,6	3,6	11,2	15,2	12,0	10,0	41,2			
17	„	20	7,2	40,4					52,4		100,0		
				2,0	4,0	12,8	12,0	9,6	9,2	43,2			
18	Behlen- dorf 300 m südl. der Chaussee n. Berken- thin	0—1	4,0	41,2					54,8		100,0	58,9	
				1,2	4,0	10,0	14,4	11,6	11,2	43,6			
19	„	3	4,8	40,8					54,4		100,0		
				2,0	4,0	12,4	12,0	10,4	9,6	44,8			
20	Grethen- berge	0—1	4,8	64,8					30,4		100,0	25,5	
				3,2	9,3	23,2	19,0	10,1	14,3	16,1			

III. Körnung einer Reihe von Lehm Böden aus den der Lieferung 200  
benachbarten Gebieten.

21—30 R. WACHE.

Nr.	Ent- nahme- stelle	Tiefe der Ent- nahme dom	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Zusammen	100 g Feinboden nehmen von Stückstoff auf cem n. Knop	Kalk- bestimmung nach SCHEIBLER (Mittel aus zwei Bestimmungen)
				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			
21	Grethen- berge	4—5	2,0	55,8					42,2		100,0		
				2,0	5,6	18,4	19,8	10,0	14,4	27,8			
22	„	20	4,4	42,4					53,2		100,0		
				1,6	4,8	13,6	15,2	7,2	6,0	47,2			
23	Lankau	0—1	4,4	48,8					4,6		100,0	21,9	
				1,2	5,6	14,0	17,2	10,8	2,0	2,6			
24	„	5	4,4	47,2					1,6		100,0		
				2,0	5,2	14,0	14,0	12,0	0,4	1,2			
25	„	15	3,2	44,0					52,8		100,0		
				2,0	5,6	12,8	12,8	10,8	9,2	43,6			
26	Behlen- dorfer- Wald	0—1	4,0	48,4					47,6		100,0	27,8	
				2,0	4,0	12,8	15,2	14,4	9,6	38,0			
27	„	5—6	4,8	40,8					54,4		100,0		
				1,6	4,4	10,0	14,4	10,4	9,6	44,8			
28	„	35	4,0	49,6					46,4		100,0		20,1 %
				1,6	4,4	10,8	16,8	16,0	10,4	36,0			
29	1,5 km südl. Schmilau	0—1	2,4	59,2					38,4		100,0	43,5	
				2,0	5,2	16,0	21,2	14,8	10,0	38,0			
30	„	3—4	5,2	46,8					48,0		100,0		
				1,2	4,4	11,2	15,6	14,4	10,0	38,0			

III. Körnung einer Reihe von Lehm Böden aus den der Lieferung 200  
benachbarten Blättern.

31—34 R. WACHE, 35 R. LOEBE, 36—38 R. LOEBE und E. HESSE.

Nr.	Ent- nahme- stelle	Tiefe der Ent- nahme dem	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Zusammen	100 g Feinboden nehmen von Stückstoff auf eem n. Knop	Kalk- bestimmung nach SCHEIBLER Mittel aus zwei Bestimmungen)
				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			
31	1,5 km südl. Schmilau	7—10	7,2	48,8					44,0		100,0		14,9 %
				1,6	4,0	12,8	16,4	14,0	8,8	35,2			
32	1,5 km südöstl. Schmilau	0—1	5,6	58,8					35,6		100,0		
				2,0	5,6	16,4	20,8	14,0	10,0	25,6			
33	„	3—5	2,8	53,6					33,6		100,0		
				1,6	4,4	12,0	20,0	15,6	8,0	25,6			
34	„	10—12	8,4	50,8					40,8		100,0		28,2 %
				2,4	5,2	11,2	18,8	13,2	8,0	32,8			
35	NW. vom Möllner See Ziegelholz	5	0,8	11,8					87,4		100,0	121,0	
				0,0	0,6	4,0	3,2	4,0	13,6	73,8			
36	Ostrand des Stecknitz- Tales, Südrand von Blatt Mölln	0—1	4,4	70,0					25,6		100,0	20,7	
				2,0	8,0	32,0	17,2	10,8	10,0	15,6			
37	Südrand von Blatt Mölln	5	3,2	68,0					28,8		100,0		
				2,4	8,0	20,8	25,6	11,2	8,0	20,8			
38	„	20	3,6	61,2					35,2		100,0	43,0	
				2,4	6,8	24,0	19,2	8,8	8,0	27,2			
Mittelwerte von 1—38			3,8	1,6	4,7	14,7	13,8	10,4	11,4	35,9		46,3	20,2 %

IV. Nährstoffbestimmungen des Feinbodens einiger  
Lehmböden der vorstehenden Tabellen.

## Reihe III.

Bestandteile	1	5	10	11	12	13	15	16
	Bl. Krummesse Gr. Weeden	Bl. Krummesse Zgl. Gr. Weeden	Bl. Ratzeburg St. Georgsberg	Bl. Ratzeburg St. Georgsberg	Bl. Ratzeburg St. Georgsberg	Bl. Ratzeburg St. Georgsberg	Bl. Ratzeburg Harnsdorf	Bl. Ratzeburg Harnsdorf
1. Auszug mit konzentrierter, kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung:	Ackerkrume	Ackerkrume	Ackerkrume	Untergrund 5 dem	Tieferer 30 dem	Untergr. 40 dem	Ackerkrume	Untergrund 3-4 dem
Tonerde . . . . .	2,63	2,01	1,58	2,03	1,82	1,63	2,29	2,65
Eisenoxyd . . . . .	2,29	1,57	1,41	1,74	2,34	1,56	2,76	3,57
Kalkerde . . . . .	0,32	0,21	0,74	0,57	9,61	9,85	0,21	0,26
Magnesia . . . . .	1,39	0,80	0,38	0,42	0,82	1,01	0,55	0,74
Kali . . . . .	0,22	0,18	0,24	0,28	0,34	0,38	0,38	0,50
Natron . . . . .	0,09	0,05	0,55	0,25	0,13	0,15	0,21	0,21
Kieselsäure . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Schwefelsäure . . . . .	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur
Phosphorsäure . . . . .	0,07	0,06	0,09	0,07	0,11	0,09	0,09	0,10
2. Einzelbestimmungen:								
Kohlensäure (nach FINKENER*) . . . . .	Spur	Spur	Spur	Spur	7,33	7,29	Spur	Spur
Humus (nach KNOP) . . . . .	2,22	2,51	0,83	Spur	Spur	Spur	2,27	Spur
Stickstoff (nach KJELDAHL) . . . . .	0,15	0,15	0,07	0,04	0,02	0,02	0,16	0,04
Hygroskop. Wasser bei 105° C . . . . .	1,59	1,12	0,76	0,78	1,13	0,80	1,49	1,71
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskopisch. Wasser und Humus . . . . .	1,99	1,49	1,18	1,65	1,65	1,84	1,75	2,59
In Salzsäure Unlösliches (Ton und Sand und Nichtbestimmtes) . . . . .	88,04	90,35	92,17	92,17	74,70	75,38	87,84	87,63
Zusammen	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
*) Entspr. kohlen. Kalk	—	—	—	—	16,65	16,57	—	—

IV. Nährstoffbestimmungen des Feinbodens einiger  
Lehmböden der vorstehenden Tabellen.

## Reihe III.

Bestandteile	17	18	19	20	21	22	23	24
	Bl. Ratzeburg Harnsdorf	Bl. Ratzeburg Behlendorf	Bl. Ratzeburg Behlendorf	Bl. Mölln Grethenberge	Bl. Mölln Grethenberge	Bl. Mölln Grethenberge	Bl. Mölln Lankau	Bl. Mölln Lankau
1. Auszug mit konzentrierter, kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung:	Untergrund 20 dem	Ackerkrume	Untergrund 8 dem	Ackerkrume	Untergrund 4-5 dem    20 dem		Ackerkrume	Untergrund 5 dem
Tonerde . . . . .	1,70	1,96	2,91	1,53	2,44	1,92	2,28	3,69
Eisenoxyd . . . . .	2,70	2,67	2,61	1,33	2,53	2,08	2,02	3,02
Kalkerde . . . . .	8,96	0,28	0,25	0,16	0,18	12,07	0,80	0,18
Magnesia . . . . .	0,59	0,52	0,55	0,25	0,44	0,56	0,42	0,67
Kali . . . . .	0,37	0,36	0,34	0,14	0,23	0,42	0,17	0,44
Natron . . . . .	0,22	0,19	0,21	0,04	0,05	0,05	0,12	0,06
Kieselsäure . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Schwefelsäure . . . . .	Spur	Spur	Spur	Spur	—	—	Spur	Spur
Phosphorsäure . . . . .	0,10	0,07	0,05	0,05	0,03	0,10	0,04	0,75
2. Einzelbestimmungen:								
Kohlensäure (nach FINKENER*) . . . . .	6,26	Spur	Spur	Spur	Spur	8,92	Spur	Spur
Humus (nach KNOP) . . . . .	Spur	2,64	1,82	1,54	0,03	Spur	2,62	0,31
Stickstoff (nach KJELDAHL) . . . . .	0,03	0,12	0,15	0,09	0,04	0,03	0,12	0,05
Hygroskop. Wasser bei 105° C . . . . .	1,29	1,53	1,69	0,59	1,38	1,01	1,37	1,83
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskopisch. Wasser und Humus . . . . .	1,91	1,84	1,90	1,50	2,84	2,15	2,41	2,14
In Salzsäure Unlösliches (Ton und Sand und Nichtbestimmtes) . . . . .	75,87	87,82	87,52	92,78	90,01	70,69	88,13	87,56
Zusammen	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
* Entspr. kohlens. Kalk	14,23	—	—	—	—	21,87	—	—

IV. Nährstoffbestimmungen des Feinbodens einiger  
Lehmböden der vorstehenden Tabellen.

## Reihe III.

Bestandteile	25	26	29	32	35	36	38
	Bl. Mölln Lankau	Bl. Mölln Behlendorfer Wald	Bl. Mölln Südl. Schmitlau	Bl. Mölln Südöstlich Schmitlau	Bl. Mölln Ziegelholz	Bl. Mölln Südrand	Bl. Mölln Südrand
1. Auszug mit konzentrierter, kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.	Untergrund 15 dem	Wald- krume	Acker- krume	Acker- krume	Acker- krume	Acker- krume	Unter- grund 20 dem
Tonerde . . . . .	2,20	2,25	2,28	—	1,38	1,33	1,61
Eisenoxyd . . . . .	2,34	1,97	1,86	—	1,20	1,20	1,70
Kalkerde . . . . .	6,86	0,06	0,50	—	0,52	0,14	5,33
Magnesia . . . . .	0,76	0,41	0,42	—	0,93	0,19	0,45
Kali . . . . .	0,64	0,27	0,23	—	0,71	0,12	0,28
Natron . . . . .	0,07	0,04	0,04	—	0,17	0,07	0,11
Kieselsäure . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
Schwefelsäure . . . . .	Spur	Spur	Spur	—	Spur	Spur	Spur
Phosphorsäure . . . . .	0,09	0,05	0,07	—	0,06	0,03	0,06
2. Einzelbestimmungen:							
Kohlensäure nach FINKENER* . . . . .	5,97	Spur	0,15	—	Spur	Spur	3,85
Humus (nach KNOP) . . . . .	0,33	1,04	1,43	1,43	0,06	2,69	Spur
Stickstoff (nach KJELDAHL) . . . . .	0,03	0,04	0,06	0,08	0,04	0,08	Spur
Hygroskopisches Wasser bei 105° C. . . . .	1,39	1,03	1,23	—	4,12	0,95	0,88
Glühverlust ausschließlich Kohlensäure, hygros- kopisches Wasser und Humus . . . . .	3,09	1,64	3,30	—	3,81	0,78	1,21
In Salzsäure Unlösliches (Ton- und Sand und Nicht- bestimmtes) . . . . .	76,23	91,17	88,37	—	86,10	92,42	84,52
Zusammen	100,00	100,00	100,00	—	100,00	100,00	100,00
*) Entspr. kohlenurem Kalk	13,57	—	0,34	—	—	—	8

Das geologische Zeichen „*em*“ und die zugehörige Farbensignatur bezeichnen auf der Karte alle Flächen, deren Ackerboden aus dem Geschiebemergel durch Verwitterung hervorgegangen ist; im einzelnen können diese Böden unter sich jedoch noch ziemlich verschieden sein, da der Geschiebemergel in seiner Zusammensetzung nicht immer von gleicher Beschaffenheit ist, und auch die Verwitterung, je nach den örtlichen Verhältnissen — Neigung der Oberfläche und dergl. — mit ihrer Wirkung verschieden tief hinabreicht. Ferner kommt auch die Ausbildung einer humosen Oberkrume, des „Mutterbodens“ durch natürliche Verhältnisse und die Kultur für die Bewertung dieser, wie der übrigen Böden in Betracht. Auch diese Verschiedenheiten der Lehm Böden sind aus der Karte noch bis zu einem gewissem Grade aus den roten Einschreibungen zu entnehmen, welche die genauere Beschaffenheit des Bodens und seines Untergrundes in Abkürzungen — Buchstaben und Zahlen angeben. Die Buchstaben bezeichnen die Bodenarten, die Zahlen deren „Mächtigkeit“ (Dicke) in Dezimetern angeben.

So bedeutet z. Beispiel:

$\frac{LS-SL\ 3-4}{L\ 7-13}$  = „Lehmiger Sand bis sandiger Lehm 3–4 dcm darunter Lehm 7–13 dcm, darunter Mergel,“  
M

einen milden Lehm Boden, der bis zu 3 oder 4 Dezimeter Tiefe durch Verwitterung aufgelockert ist. Das Profil gibt ferner an, daß in etwa 13 Decimeter = 1,3 m Tiefe der noch frische unverwitterte Mergel beginnt. Eine Einschreibung wie die folgende:

$\frac{L\ 8-10}{M}$  = „Lehm 8 bis 10 Dezimeter, darunter Mergel“

bezeichnet einen mittelschweren Lehm Boden, ohne sandige Verwitterungsrinde, in höchstens 1 m Tiefe mit noch unverwittertem Mergel. Die Einschreibung:

$\frac{TL\ 12-14}{TM}$  = „Toniger Lehm 12–14 Dezimeter, darunter toniger Mergel,“

entspricht einem sehr schweren Lehm Boden mit mehr als normalem Tongehalt, der in 12 bis 14 Dezimeter Tiefe in tonigen Mergel übergeht. Solche Böden finden sich namentlich innerhalb der mit „*em*“ = „Tonige Ausbildung des Geschiebe-



mergels“ bezeichneten Flächen; sie bilden den Übergang von den Lehm Böden zu den Tonböden. Im Gebiete dieser Kartenlieferung, namentlich in deren nördlichem Teil, der Umgegend Lübecks, überwiegen ziemlich schwere Lehm Böden, während die leichteren, sandig-lehmigen Böden sehr zurücktreten. Die Lehm Böden des Geschiebemergels dienen dem Anbau von Klee, Roggen, Hafer, Futterrüben und Kartoffeln, seltener von Weizen und Gerste.

#### Der Tonboden.

In unserem Gebiete ist diese Bodenart hauptsächlich durch die geologischen Bildungen „Beckenton *cah*“ und „Schlick *st*“ vertreten, in geringerem Maße auf Blatt Pötrau auch durch den altdiluvialen Lauenburger Ton und den Ton des Unter-eocäns. Der Tonboden entsteht durch ähnliche Verwitterungsvorgänge aus dem Tonmergel, wie der Lehm Boden aus dem Geschiebemergel. Im Volksmunde wird diese Bodenart wohl auch vielfach als „Lehm“ bezeichnet, doch ist der Tonboden von diesem seiner Entstehung nach als Schlammgebilde und infolgedessen auch in seinen Eigenschaften erheblich verschieden, namentlich ist er meistens steinfrei und von ebener Oberfläche, Eigenschaften, die seine Bestellung erleichtern. Weitere Vorzüge des Tonbodens bestehen darin, daß er die für die Pflanzen erforderlichen Nährstoffe in noch feinerer Verteilung enthält, als die Lehm Böden, sowie auch in der hohen Aufnahmefähigkeit für Wasser und die Stickstoffverbindungen des Düngers. Diese hohe Aufnahmefähigkeit für Wasser hat aber auch ihre großen Nachteile.

Die Tabellen V und X enthalten die Ergebnisse der Schlämmanalysen von Tonböden aus dem Gebiete der Lieferung 200. Aus diesen ist ersichtlich, daß die Tonböden fast ausschließlich aus Bestandteilen von unter 0,5 mm Korngröße zusammengesetzt sind, unter denen wieder die allerfeinsten unter 0,05 mm bis über 90 % ausmachen. Ganz überwiegend sind es Tonerdesilikat-Mineralien, die ursprünglich durch Verwitterung insbesondere aus dem Feldspat und Glimmer der Eruptivgesteine hervorgegangen sind, zum geringeren Teil auch feiner Quarzsand, der wohl in keinem Tonboden fehlt. Diese mineralische Zusammen-

setzung, in Verbindung mit der außerordentlichen Feinheit der Bestandteile bedingt denn auch einen großen Reichtum an verwendbarem Nährstoffkapital in den Tonböden, wie er in den Analysen der Tabelle VI und VIa zum Ausdruck kommt. So enthält der Salzsäureauszug dieser Böden im Mittel:

an Kali	in der Ackerkrume	0,45 %	im Untergrunde	1,65 %
„ Phosphorsäure	„ „	0,11 %	„ „	0,3 %
„ Kalkerde	„ „	0,40 %	„ „	5,02 %

Die Tonböden der verschiedensten Art und Entstehung übertreffen somit die Lehmböden des Geschiebemergels an nutzbarem Nährstoffgehalt um ein Bedeutendes.

Die starke Absorptionsfähigkeit der Tonböden spricht sich darin aus, daß diese nach Tabelle VI und S. 21 u. 22 beim Erhitzen des Feinbodens auf 105 ° durchschnittlich 5,29 % hygroskopisches Wasser abgeben und daß in einem Falle von einer Probe des Untereocän-Tones (auf Blatt Pötrau vergl. S. 20) bei dem KNOP'schen Versuch<sup>1)</sup> von 100 g Feinboden 113,2 ccm Stickstoff aufgenommen wurden.

Auch der Tonboden ist, je nach seiner Verwitterung und Vermischung mit Sand noch recht verschieden; hierüber geben wieder die roten agronomischen Einschreibungen Aufschluß, so bedeutet:

$\frac{T5-10}{KT}$  = Ton 5 bis 10 Dezimeter, darunter kalkiger Ton,

einem normalen, ziemlich fetten Tonboden, der bis zur Tiefe von 0,5 bis 1 m verwittert ist, darunter aber in unverwitterten, kalkigen Ton (Tonmergel), übergeht.

Dagegen bezeichnet:

⊗  $\frac{T13-20}{KET}$  = Feinsandiger Ton, 13–20 Dezimeter, darunter kalkiger, feinsandiger Ton,

einen milden, nicht sehr fetten Tonboden, der bis 1,30 m oder bis über 2 m Tiefe durch Verwitterung entkalkt ist.

Ferner ist der Wert des Tonbodens noch recht verschieden, je nachdem sein Untergrund gleichfalls aus undurchlässigem

<sup>1)</sup> Vom Feinboden werden 5 g mit 110 ccm Salmiaklösung nach der Vorschrift von KNOP behandelt. Die Absorptionsgröße ist angegeben durch die Menge Stickstoff, welche 100 g Feinboden in Form von Ammoniak bei je 0 ° C und 760 mm Barometerstand aufnehmen.

### V. Körnung einer Reihe von Tonböden aus dem Gebiete der Lieferung 200.

Analytiker: 1—4 K. MUENK und B. REINHOLD, 5—7 K. MUENK.

Nr.	Entnahme- stelle	Tiefe der Ent- nahme cm	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Zusammen 100 g Feinboden nehmen von Stückstoff auf cm nach Knop	Kalk- bestimmung nach SCHEIBLER (Mittel aus zwei Bestimmungen)	
				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	Ziegelei Facken- burg ( $\partial a \frac{1}{2}$ )	15	0,0	10,8					89,2		100,0	14,6 %	
				0,0	0,4	1,2	2,4	6,8	26,8	62,4			
2	Ziegelei Bunte- kuh ( $\partial a \frac{1}{2}$ )	Acker- krume	0,7	21,6					77,7		100,0	67,5	0,0 %
				0,4	0,8	4,0	5,2	11,2	25,2	52,5			
3	„	5	0,0	4,0					96,0		100,0	Spuren	
				0,0	0,0	0,4	0,8	2,8	20,0	76,0			
4	„	18	0,0	3,2					96,8		100,0	14,4 %	
				0,0	0,0	0,1	0,3	2,8	18,0	78,8			
5	Ziegelei Legan ( $\partial a \frac{1}{2}$ )	0—2	0,0	23,2					76,8		100,0	76,6	
				0,0	0,4	2,0	4,8	16,0	30,8	46,0			
6	„	15	0,0	11,1					88,9		100,0	8,6 % *)	
				0,0	0,0	0,3	2,0	8,8	42,0	46,9			
7	„	25	0,0	31,6					68,4		100,0	14,7 % **)	
				0,0	0,0	0,4	7,2	24,0	24,4	44,0			
Mittelwert von 1—7			0,1	0,0	0,2	1,2	2,9	10,3	26,7	58,8	72,0	10,4	

1—7 Blatt Hamberge.

\*) Tonerde 8,25 entspräche wasserhaltigem Ton: 20,91, Eisenoxyd 4,00. Mit verdünnter Schwefelsäure 1:5 im Rohr bei 220 C. und 6 stündiger Einwirkung.

\*\*\*) Tonerde 7,87 entspräche wasserhaltigem Ton: 19,95, Eisenoxyd 3,76. Mit verdünnter Schwefelsäure 1:5 im Rohr bei 220 C. und 6 stündiger Einwirkung.

VI. Nährstoffbestimmung des Feinbodens derselben Reihe von Tonböden aus dem Gebiete der Lieferung 200.

Bestandteile	1	2	3	4
	Bl. Hamberge Zgl. Fackenburg	Bl. Hamberge Zgl. Buntekuh	Bl. Hamberge Zgl. Buntekuh	Bl. Hamberge Zgl. Legan
<b>1. Auszug mit konzentrierter, kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.</b>	Untergrund 15 dem tief	Ackerkrume	Tieferer Untergrund 18 dem	Ackerkrume
Tonerde . . . . .	3,57	3,81	5,16	3,63
Eisenoxyd . . . . .	3,67	4,06	4,70	3,26
Kalkerde . . . . .	8,88	0,28	9,82	0,53
Magnesia . . . . .	1,02	0,80	1,26	0,32
Kali . . . . .	0,52	0,44	0,86	0,47
Natron . . . . .	0,13	0,09	0,39	0,17
Kieselsäure . . . . .	—	—	—	—
Schwefelsäure . . . . .	Spur	Spur	Spur	Spur
Phosphorsäure . . . . .	0,13	0,08	0,18	0,14
<b>2. Einzelbestimmungen</b>				
Kohlensäure (nach FINKENER) . . . . .	6,87	Spur	6,82	Spur
Humus (nach KNOP) . . . . .	Spur	1,72	Spur	1,46
Stickstoff (nach KJELDAHL) . . . . .	Spur	0,12	Spur	0,16
Hygroskopisches Wasser bei 105 <sup>o</sup> Cels. . . . .	2,59	2,14	3,65	1,94
Glühverlust, ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser und Humus . . . . .	3,34	3,02	4,38	3,64
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nichtbestimmtes) . . . . .	69,28	83,44	62,78	84,28
<b>Zusammen</b>	100,0	100,0	100,0	100,0

### VIa. Körnung und chemische Beschaffenheit einiger seltenerer Tonböden der Gegend von Pötrau und Lauenburg (Elbe).

Analytiker: 1 R. LOEBE, 2 R. GANS.

Nr.	Entnahmestelle	Tiefe der Entnahme	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Zusammen	100 g Feinboden nehmen von Stickstoff auf ccm nach KNO <sub>3</sub>
				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	Lauenburg (Elbe) Kanalbett (Lauenburger Ton)	etwa 16 m	0,1	6,0					98,9		100,0	—
				0,0	0,0	0,8	1,2	4,0	13,2	80,7		
2	Sohle der Basedowschen Ziegeleigrube (Lauenburger Ton)	etwa 16—20 m	0,0	4,1					95,9		100,0	—
				0,0	0,0	0,4	0,5	3,2	10,4	85,5		
Mittelwert			0,0	0,0	0,0	0,6	0,8	3,4	3,4	83,1	—	—

1 und 2 Blatt Lauenburg.

### Chemische Analyse von Probe 1.

#### a) Tonbestimmung.

Aufschließung der bei 110° C. getrockneten tonhaltigen Teile mit verdünnter Schwefelsäure 1:5 im Rohr bei 220° C. und sechsständiger Einwirkung.

Bestandteile		In Hundertteilen des Feinbodens
Tonerde*)	.....	15,29
Eisenoxyd	.....	5,33
Zusammen		20,62

\*) Entsprache wasserhaltigem Ton: 88,62.

#### b) Kalkbestimmung (nach SCHEIBLER).

Kohlensaurer Kalk im Feinboden (unter 2mm): 6,8 %.

### Tonboden des Untereocäntones (Blatt Pötrau).

Analytiker: F. v. HAGEN.

Nr.	Entnahmestelle	Tiefe der Entnahme dm	Geolog. Bezeichnung	Bodenart	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Zusammen
						2—1mm	1—0,5mm	0,5—0,2mm	0,2—0,1mm	0,1—0,05mm	Staub 0,05—0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
3	Tief. Draingraben bei Melusinental	10	eu δ	Eocänton (Untergrund)	0,0	14,8					85,2		100,0
						0,0	0,0	0,0	0,0	14,8	32,8	52,4	

#### b) Aufnahmefähigkeit der Ackerkrume für Stickstoff

(nach KNO<sub>3</sub>).

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

## II. Chemische Analyse.

von Probe 3

## a) Tonbestimmung.

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

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

## II. Chemische Analyse.

## a) Gesamtanalyse des Feinbodens von Probe 3.

Bestandteile	In Prozenten
1. Aufschließung	
a) mit Kalium-Natriumkarbonat:	
Kieselsäure . . . . .	63,03
Tonerde . . . . .	13,85
Eisenoxyd . . . . .	5,90
Kalkerde . . . . .	1,07
Magnesia . . . . .	1,65
b) mit Flußsäure:	
Kali . . . . .	2,57
Natron . . . . .	0,90
2. Einzelbestimmungen.	
Schwefelsäure . . . . .	0,71
Phosphorsäure (nach FINKENER) . . . . .	0,11
Kohlensäure (gewichtsanalytisch) . . . . .	Spuren
Humus (nach KNOP) . . . . .	Spuren
Stickstoff (nach KJELDAHL) . . . . .	0,01
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels. . . . .	6,13
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff . . . . .	4,46
zusammen	100,39

Chemische Analyse  
von Lauenburger Ton (Lauenburg a. d. Elbe)

SiO <sub>2</sub> =	63,13
Al O <sub>3</sub> =	15,62
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> =	6,72
Ca O =	0,32
Mg O =	1,29
K <sub>2</sub> O =	2,77
Na <sub>2</sub> O =	0,63
S O <sub>3</sub> =	0,13
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> =	0,11
Glühverlust=	<u>9,43</u>
	100,15
Wasser bei 100°=	4,40

Ton, oder aus durchlässigem Sand besteht. In letzterem Falle neigt er zuweilen zum Austrocknen. Solche Böden, in der geologischen Ausdrucksweise  $\frac{\partial \text{ a } \text{ b}}{\partial \text{ a } \text{ s}} = \text{Beckenton über Beckensand}$ , werden in den roten, agronomischen Einschreibungen etwa folgendermaßen dargestellt:

$\frac{\text{T 9-10}}{\text{KT 6-8}} = \text{Ton 9-10 Decimeter, darunter kalkiger Ton 6-8 Decimeter,}$   
 $\frac{\text{G S}}{\text{G S}} = \text{darunter schwachkiesiger Sand.}$

Dagegen ist ein Austrocknen des Tones nicht zu fürchten, wenn der unterlagernde Sand wasserführend ist, wie es zum Beispiel folgende Einschreibung ausdrückt:

$\frac{\text{T 10}}{\text{KT 5-6}} = \text{Ton 10 Dezimeter, darunter kalkiger Ton, 5-6 Dezimeter,}$   
 $\frac{\text{WS}}{\text{WS}} = \text{darunter wasserführender Sand.}$

Der im Untergrund des Tonbodens auftretende Tonmergel ist ein sehr wichtiges Meliorationsmittel für leichtere Sandböden, wozu er sich nicht nur infolge seines Gehaltes an Kalk und anderen Pflanzennährstoffen besonders eignet, sondern auch wegen der darin vorhandenen tonigen Teile, welche die Bündigkeit der leichten Böden erhöhen.

Die Tonböden dienen in dieser Gegend dem Anbau von Klee, Weizen, Gerste, Futterrüben, Hafer und Roggen, seltener

von Kartoffeln. Die kleinen Flächen Schlicktonboden in den Flußniederungen sind Wiesenland.

Die Tone haben ferner eine große technische Bedeutung als Rohmaterial der Ziegelindustrie, die sowohl in der Umgegend Lübecks, wie auch im südlichen Teile des Kartengebiets lebhaft betrieben wird. Die Krüzener Ziegelei auf Blatt Pötran verarbeitet ebenso wie die Ziegeleien bei Lauenburg und Buchhorst den Lauenburger Ton, der zur Magerung mit den kalkfreien interglazialen Sanden aus dem Hangenden vermischt wird; die Lübecker Ziegeleien dagegen den oberen Beckenton in Vermengung mit dem ihn unterlagernden Beckensand. Derselbe Beckenton diente auch im Mittelalter und der Renaissancezeit als Ziegelmateriale für die klassischen Backsteinbauten Lübecks, den Dom, die Marienkirche, Petri- und Jacobikirche, das Rathaus und zahlreiche Privathäuser. Nach P. FRIEDRICH<sup>1)</sup> war die Lübeckische Ziegelindustrie schon im Mittelalter hoch entwickelt und lieferte, zwar mit sehr einfachen Mitteln, aber bei größter Sorgfalt der Herstellung vorzügliche, in Bezug auf Dauerhaftigkeit und Schönheit bewundernswerte Erzeugnisse, erreichte dann ihren Höhepunkt unter Statius von Düren<sup>2)</sup> in der Mitte des 16. Jahrhunderts, dessen Ruf als Meister in der Herstellung von Ziegeln und Terrakottenornamenten weit über die Grenzen seiner Heimat hinausging. Die besonderen Vorzüge der älteren Ziegelindustrie, welche die Güte ihrer Erzeugnisse gewährleisteten, waren: (vergl. P. FRIEDRICH.)

1. Mehrfache Durchwinterung des Tones — bis zu 6- und 7-malige (!) — und wiederholtes Umwenden desselben vor der Verwendung.
2. Ausschließliche Verarbeitung der oberen, verlehnten und ausgelaugten Schichten.

<sup>1)</sup> P. FRIEDRICH, Blütezeit und Niedergang unserer Ziegelindustrie usw. Lübeck, Verlag von Edmund Schmersahl Nachf. 1897. — Wir führen diese kleine Schrift an, ohne zu den kritischen Ausführungen des Autors Stellung zu nehmen, deren Beurteilung wir Sachverständigen überlassen müssen. Ferner

ders.: Brennversuche mit Lübeckischen Ziegeltonen, Lübeckische Blätter, Jahrg. 1899 S. 660 und 1900 No. 53.

<sup>2)</sup> W. BREHMER, Statius von Düren, Mitt. d. Ver. f. Lüb. Geschichte u. Altertumskunde 1889.



3. Sorgfältige Entfernung der Kalkkonkretionen und
4. Verwendung von Holz als Brennmaterial.

Die Erzeugnisse der auf Massenherstellung gerichteten neueren Industrie — gemeint ist vom Autor diejenige Ende des vorigen Jahrhunderts — erreichen nun nach FRIEDRICH die Güte der Ziegel des Mittelalters und der Renaissance nicht, ja sie stehen — oder standen zeitweilig — trotz der bedeutender Vervollkommnung der technischen Hilfsmittel bei der Herstellung beträchtlich hinter jenen zurück. Die Gründe hierfür sollen liegen:

1. In der Verarbeitung auch der tieferen, unverwitterten Schichten, welche Kalk und lösliche Salze enthalten.
2. Der fehlenden oder nur einmaligen Durchwinterung des Tones.
3. Der ungenügenden Entfernung der Kalkkonkretionen.
4. Dem Brennen der Ziegel mit schwefelhaltiger Steinkohle.

Die beim Verbrennen der Steinkohle entstehende schweflige Säure bildet mit Kalk und Alkalisalzen des unverwitterten Tones lösliche Sulfate, die dann das Ausblühen der Ziegel an feuchter Luft und in Verbindung mit dem Löschen der Kalkkonkretionen deren raschen Zerfall herbeiführen.

Der Obere Beckenton, das am häufigsten verwendete Ziegelmaterial der Lübecker Gegend, enthält im unverwitterten Zustand 9 % Kalk und darüber (vgl. die Analyse Tab. VI), in der Ackerkrume dagegen nur 0,2—0,5 %, der Gehalt an Magnesia und Alkalien, die mit den schwefelhaltigen Verbrennungsgasen der Kohle lösliche Sulfate bilden könnten, ist gleichfalls in den oberen, verwitterten Partien viel geringer als im Untergrunde, so daß der Vorzug der ersteren für die Herstellung der Ziegel einleuchtet, bzw. bei etwaiger Verwendung der tieferen Schichten eine Durchwinterung nützlich erscheint. Schwefelsaure Salze enthält der Beckenton nur in so geringen Spuren, daß diese keine nachteilige Wirkung ausüben können.

Der Lauenburger Ton auf Blatt Pötrau, der wohl ausschließlich in unverwittertem Zustande verziegelt wird, enthält

etwas schwefelsaure Salze (vergl. die Analyse S. 20); nach F. SCHUCHT kommen auch zuweilen Gipskrystalle darin vor, ebenso sind Kalk und Alkalien vorhanden, so daß ein Durchwintern vor der Verarbeitung auch bei dieser Bodenart vorteilhaft sein dürfte.

### Der Sandboden.

Diese Bodenart kommt hauptsächlich in zwei Ausbildungen, Beckensand und Talsand vor, außerdem finden sich auf Blatt Lübeck und Blatt Pötrau größere Geschiebesandflächen und Dünensand.

Der Sand enthält zwar im allgemeinen viel weniger grobe Bestandteile als der Lehm, wie dies aus den Zahlenwerten der Tabelle VII ersichtlich ist; aber gerade der geringe Gehalt an staubfeinen Bestandteilen, die in den Sandböden kaum 10 % ausmachen (vergl. Tabelle VIII), bedingt ihren verhältnismäßig geringeren Wert. Da unter den Mineralien die Quarzkörner überwiegen, die keine Pflanzennährstoffe liefern, so sind die Sandböden durchweg ärmer an Nährsalzen, als die Lehm- und Tonböden, wie dies aus den in Tabelle VIII vereinigten chemischen Analysen der Böden von Tabelle VII erhellt. Danach ist in den Sanden

der Gehalt an Kali	im Mittel . . .	0,08 %	des Feinbodens
„ „ „ Phosphorsäure	„ „ . . .	0,05 %	„ „
„ „ „ Kalkerde in der Ackerkrume	0,16 %	„	„
„ „ „ „ im Untergrunde	. . .	1,65 %	„ „

Das geringere Absorptionsvermögen der Sandböden ergibt sich aus den Stickstoffbestimmungen nach KJELDAHL in deren Ackerkrume von durchschnittlich nur 0,09 %. Beim Erwärmen auf 105° C. geben sie im Mittel nur 0,64 an hygroskopisch gebundenem Wasser ab; die Sandböden neigen daher mehr als andere Bodenarten zum Austrocknen.

### VII. Körnung einer Reihe von Sandböden aus dem Gebiete der Lieferung 200 und benachbarter Blätter.

Analytiker: 1—2 K. MUENK, 3—5 R. LOEBE, 6—9 R. WACHE und R. LOEBE.

Nr.	Entnahme- stelle	Tiefe der Ent- nahme dem	Kies (Grand) über 2 mm	Sand					Tonhaltige Teile		Zusammen	100 g Feinboden nehmen von Sticksstoff auf ccm nach Knop	Kalk- bestimmung nach SCHEIBLER (Mittel aus zwei Bestimmungen)
				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	Ziegelei Bunte- Kuh (0 a s)	Acker- krume	0,1	86,8					13,1		100,0	29,6	
				0,8	3,2	24,0	50,0	8,8	4,0	9,1			
2	„	18—20	0,0	90,8					9,2		100,0		0,0 %
				0,0	0,0	0,8	58,8	31,2	4,8	4,4			
3	Sieben- eichen (0 a s)	Acker- krume	5,6	76,0					18,4		100,0	11,2	
				4,4	16,0	26,8	18,8	10,0	9,2	9,2			
4	„	10	0,4	91,6					8,0		100,0		
		„		2,4	12,8	35,2	28,0	13,2	3,6	4,4			
5	„	18—20	0,8	89,6					9,6		100,0		
				0,4	9,2	38,0	28,0	14,0	4,8	4,8			
6	Pogeez südlich vom Dorf (0 a s)	Acker- krume	0,8	91,2					8,0		100,0	10,8	
				1,2	6,0	26,0	42,0	16,0	3,6	4,4			
7	„	3—4	0,0	89,6					10,4		100,0		
				1,6	4,8	9,2	52,0	22,0	5,6	4,8			
8	„	10—12	0,0	90,0					10,0		100,0		
				0,2	0,6	2,0	72,0	15,2	3,2	6,8			
9	Kl. Sarau östl. der Schmiede	Acker- krume	1,6	73,6					24,8		100,0	43,0	
				1,2	6,8	35,6	21,2	8,8	7,2	17,6			

1—2 Blatt Hamberge, 3—5 Blatt Siebeneichen, 6—11 Blatt Ratzeburg.

VII. Körnung einer Reihe von Sandböden aus dem Gebiete der  
Lieferung 200 und benachbarter Blätter.

10—14 R. WACHE und R. LOEBE, 15 und 16 R. LOEBE.

Nr.	Ent- nahme- stelle	Tiefe der Ent- nahme dem	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Zusammen	100 g Feinboden nehmen von Sticksort auf cem nach Knop	Kalk- bestimmung nach SCHEIBLER (Mittel aus zwei Bestimmungen)
				2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	Staub 0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm			
10	Kl. Sarau östl. der Schmiede (∂ α s)	Unter- grund 10—11	—	96,6					8,4		100,0		
				0,4	8,4	63,2	24,0	0,6	0,4	3,0			
11	„	Tieferer Unter- grund	0,4	14,8					84,8		100,0		
				0,4	0,4	4,0	4,8	5,2	20,0	64,8			
12	Südl. Mölln Chausseen. Alt-Mölln	Acker- krume	8,0	84,8					7,2		100,0	17,1	
				11,2	31,2	33,6	5,2	3,6	2,4	4,8			
13	(∂ s) „	15	19,4	77,5					8,1		100,0		
				8,5	27,8	32,3	7,6	1,3	0,9	2,2			
14	„	25	14,0	82,8					8,2		100,0		
				4,0	23,2	42,0	12,4	1,2	0,6	2,6			
15	(∂ s) Heide w. Wendisch- Lieps	Acker- krume	0,8	81,6					17,6		100,0	20,7	
				4,0	27,0	34,0	10,8	10,8	8,0	4,6			
16	(∂ s) „	3—4	1,2	95,6					8,2		100,		
				1,6	18,0	54,4	20,0	1,6	0,4	2,8			

10—11 Blatt Ratzeburg, 12—14 Blatt Mölln i. L., 15—16 Blatt Gresse.

Humus- und Stickstoffbestimmungen von 2 Sandböden auf Blatt Curau.

Analytiker: A. BÖHM.

Entnahmestelle	Humusbestimmung nach KNOP	Stickstoffbestimmung nach KJELDAHL
Dissau	1,78 %	0,10 %
Mergelgrube Dackendorf	2,74 %	0,13 %

VIII. Nährstoffbestimmung des Feinbodens derselben Reihe von Sandböden aus dem Gebiete der Lieferung 200 und benachbarter Blätter.

Bestandteile	3	5	6	9	12	13	14	1	15 a
	Bl. Siebeneichen Dorf Siebeneichen	Bl. Siebeneichen Dorf Siebeneichen	Bl. Ratzeburg Fogeetz	Bl. Ratzeburg Kl. Sarau	Bl. Mölln Alt-Mölln	Bl. Mölln Alt-Mölln	Bl. Mölln Alt-Mölln	Bl. Gresse Wendisch Lieps	Bl. Gresse Wendisch Lieps
1. Auszug mit konzentrierter, kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.	Ackerkrume	Untergrund 18-20 dem tief	Ackerkrume	Ackerkrume	Ackerkrume	15 dem tief	25 dem tief	Ackerkrume	Untergrund 3-4 dem
Tonerde . . . . .	3,5	0,53	0,52	0,49	0,77	0,36	0,25	0,13	0,52
Eisenoxyd . . . . .	2,49	0,72	0,52	1,25	1,49	0,59	0,52	0,36	1,12
Kalkerde . . . . .	0,05	0,11	0,03	0,24	0,33	3,91	0,93	0,04	0,04
Magnesia . . . . .	0,04	0,06	0,24	0,21	0,17	0,13	0,12	0,01	0,04
Kali . . . . .	0,04	0,07	0,08	0,15	0,08	0,07	0,06	0,03	0,05
Natron . . . . .	0,06	0,05	0,30	0,06	0,51	0,03	0,04	0,03	0,04
Kieselsäure . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Schwefelsäure . . . .	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur
Phosphorsäure . . . .	0,03	0,10	0,04	0,05	0,08	0,04	0,04	0,03	0,05
2. Einzelbestimmungen:									
Kohlensäure (nach FINKENER*) . . . .	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	1,90	0,25	Spur	Spur
Humus (nach KNOP) . .	2,34	Spur	1,30	1,48	1,60	Spur	Spur	7,44	Spur
Stickstoff (nach KJELDAHL) . . . .	0,17	0,04	0,06	0,07	0,07	0,01	Spur	0,19	Spur
Hygroskop. Wasser bei 105° C . . . . .	0,58	0,32	0,50	0,93	0,55	0,12	0,20	1,27	0,11
Glühverlust aussch. Kohlensäure, hygroskopisch. Wasser und Humus . . . . .	0,75	0,55	0,76	0,80	0,95	1,29	0,70	1,73	0,51
In Salzsäure Unlösliches (Ton und Sand und Nichtbestimmtes) . . . .	90,40	97,45	95,65	94,27	93,40	91,55	96,73	88,74	97,52
Zusammen	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
*) Entspr. Menge von kohlensaurem Kalk . . .	—	—	—	—	—	4,31	0,57	—	—

Die Böden des Beckensandes sind örtlich sehr verschieden. Gewöhnlich ist der Sand mittelkörnig bis feinkörnig und da er vom Wasser meist stark ausgewaschen ist, arm an Nährsalzen. Diese Böden, welche namentlich auf Blatt Hamberge (bei Kl. Wesenberg, Kol. Moorgarten und Reecke) aber auch auf Blatt Lübeck (Palingener Heide und südlich davon) große Flächen einnehmen, gehören zu den leichtesten und minderwertigsten des ganzen Gebietes, so daß sie teilweise mit Buschwald und Kiefernwald bestanden, oder gar noch völlig unkultiviert und mit Haide bewachsen sind. Hier wäre die Anwendung der „Gründüngung“ mit Lupinen und Serradella nach tiefem Umpflügen sehr angebracht; auch eine Mergelung der Felder mit dem zuweilen — z. B. bei der Kolonie Moorgarten — dicht unter dem Beckensand lagernden Geschiebemergel würde eine vorteilhafte Wirkung haben. Bisweilen wird jedoch der Beckensand sehr feinkörnig und ist dann meist auch mit feinen, tonigen Bestandteilen gemischt, so daß er dadurch eine beträchtliche Bündigkeit erreicht und seine Aufnahmefähigkeit für Stickstoff und Feuchtigkeit sich bedeutend steigert. Solche Böden, die natürlich viel wertvoller sind, als der gewöhnliche Sandboden, finden sich W. und N. von Ober-Büßau und bei Niendorf (Blatt Hamberge) und werden durch folgende agronomische Einschreibungen bezeichnet:

S—S 20 = Sand bis Feinsand, 20 Dezimeter, oder  
 $\frac{\text{H S} - \text{H S } 3}{\text{S} - \text{S}}$  = Schwach humoser Sand bis schwach humoser Feinsand  
 3 Dezimeter, darunter Sand bis Feinsand.

Es kann ferner der Wert des Sandbodens dadurch gesteigert werden, daß er undurchlässigen Lehmuntergrund besitzt, der das Austrocknen hindert. Eine solche Fläche — geologisch  $\frac{\partial a s}{\partial m}$ ,  $\frac{\partial a s}{\partial m}$  oder  $\frac{\partial s}{\partial m}$  — wird durch die roten, agronomischen Einschreibungen etwa folgendermaßen dargestellt:

$\frac{\text{H S } 2 - 3}{\frac{\text{S } 3}{\text{L}}}$  = Schwach humoser Sand 2—3, Dezimeter, darunter Sand,  
 3 Dezimeter, darunter Lehm.

Es sei noch hervorgehoben, daß der Sandboden durch eine stark humose Oberfläche sehr günstig beeinflusst wird, da der

Gehalt an humosen Stoffen die Krümelung des Bodens und seine Aufnahmefähigkeit für Wasser und Stickstoffverbindungen steigert und infolge der Schwärzung auch eine leichtere Erwärmung durch die Sonnenstrahlen bewirkt.

Eine verhärtete Ortsteinschicht ist deshalb dem Wachstum und Gedeihen der Pflanzen schädlich, weil sie die Durchlässigkeit des Sandbodens für herabsickerndes, wie aufsteigendes Wasser herabsetzt und das Tieferdringen der Wurzeln verhindert.

Im Beckensand der Lübeckischen Niederung war der Grundwasserstand nach Beobachtungen des Verfassers während der Kartenaufnahmen in dem sehr trockenen Sommer 1911 derartig, daß noch vielfach mit dem Zweimeter-Handbohrer wasserführender Sand erreicht wurde. In nassen Jahren, oder solchen mittlerer Regenmenge, dürfte der Wasserstand also noch etwas höher sein.

Im Talsand des Delvenautales auf Blatt Pötrau hat der Bau des Elbe-Trave-Kanals eine bedeutende Absenkung des Grundwasserspiegels zur Folge gehabt. Hier war der Grundwasserstand zurzeit der Kartenaufnahme 1912 fast immer tiefer als 2 m (vergl. auch unter „Moorboden“).

Über die mehr oder weniger steinige Beschaffenheit mancher Sandböden geben die Ringel und Kreuze Aufschluß, von denen die ersteren kleine Steine — bis etwa Haselnußgröße, die letzteren größere Steine bedeuten. Die größere oder geringere Häufung dieser Zeichen auf den farbigen Flächen der Karte stellt die verschiedene Dichte der natürlichen „Steinbestreuung“ der Ackerböden dar.

#### Der Kiesboden.

Für die Landwirtschaft hat diese Bodenart verhältnismäßig wenig Wert, da die meist sehr zahlreich darauf vorhandenen Steine die Bestellung der Äcker erschweren, dagegen hat der Kies eine umso größere technische Bedeutung wegen seiner Verwendbarkeit zur Bahnbeschotterung, zum Straßen- und Wegebau und zur Betonfabrikation.

Fast im ganzen Gebiet kommen Kieslager vor: in den Wallbergen von Blatt Hamberge, im Endmoränengebiet der Unter-

trave auf Blatt Lübeck; die reichste Ausbeute liefern aber die Talkiese des Delvenautales auf Blatt Pötrau, in denen aus einer riesigen Kiesgrube südöstlich Zweedorf ganze Eisenbahnzüge voll fortgeschafft werden.

### Der Moorboden.

Hierzu gehören Torf und Moorerde. Infolge ihres hohen Grundwasserstandes, der durch die tiefe Lage dieser Böden in Flußniederungen und Bodensenken bedingt ist, dienen die moorigen Böden fast ausschließlich als Wiesen und Weideland und da man sie auch als solche infolge ihrer ohnehin nicht sehr großen Ausdehnung erhalten will, so hat das Torfstechen fast ganz aufgehört. Nur in den Mooren der weiten Delvenautalniederung auf Blatt Pötrau wird noch Torf gewonnen. Die gewöhnlichen Torfwiesen bedürfen meistens, um gute Erträge zu geben, einer ausgiebigen Düngung mit Kainit und Thomaschlacke.

Die bereits erwähnte Absenkung des Grundwasserspiegels im Delvenautal durch den Bau des Elbe-Trave-Kanals hat auf die Torfwiesen, z. B. in der Gemarkung Dalldorf, sehr günstig eingewirkt und deren Erträge an Heu in Bezug auf Güte und Menge bedeutend gesteigert.

Einen Übergang von den Moorböden zu den Tonböden bildet die merkwürdige Litorina-Mudde des Untertravegebietes. (Siehe Tabelle IX, Seite 32.)

### Der Kalkboden.

Dieser kommt in unserem Gebiete nur vereinzelt und in ganz kleinen Flächen vor als „Wiesenkalk“ unter Moorerde und Torf. Wiesenkalk ist ein wertvolles Düngemittel wenigstens nach genügender Durchwinterung und kann zur Kalkung der nahe gelegenen Wiesen und Äcker verwendet werden; dieser Anwendung dürften aber leider, infolge seiner geringen Verbreitung, enge Grenzen gesetzt sein.

---



### IX. Körnung einiger Proben von Litorina-Mudde aus der Gegend von Travemünde.

Analytiker: A. BÖHM.

Nr.	Entnahme- stelle	Tiefe der Ent- nahme in Metern	Kies (Grand) über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Zusammen	Kalk- bestimmung nach SCHEIBLER (Mittel aus 3 Bestimmungen)
				2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm		
1	Bohrung Travemünde Ferien- kolonie	19—22 m	0,0	26,8					73,2		100,0	22,9
				0,0	0,0	0,4	7,6	18,8	36,0	37,2		
2	Bohrung Holzmann 1 am Priwall	30—31 m	0,0	30,0					70,0		100,0	8,0
				0,4	0,8	2,0	12,0	14,8	38,8	31,2		
3	"	36—37 m	0,0	3,6					96,4		100,0	15,3
				0,0	0,2	0,6	0,8	2,0	32,4	64,0		
Mittelwerte:			0,0	0,1	0,3	1,0	6,8	11,8	35,7	44,1		15,4

### Chemische Untersuchung einer Probe von Litorina-Mudde. Fundort: Untertrave.

Analytiker: A. BÖHM.

1. Auszug des Feinbodens der Ackerkrume  
mit konzentrierter, kochender Salzsäure  
bei einstündiger Einwirkung:

Tonerde . . . . .	1,55
Eisenoxyd . . . . .	1,73
Kalkerde . . . . .	3,91
Magnesia . . . . .	0,95
Kali . . . . .	0,39
Natron . . . . .	0,54
Kieselsäure . . . . .	4,99
Schwefelsäure . . . . .	Spuren *)
Phosphorsäure . . . . .	0,11

2. Einzelbestimmungen.

Kohlensäure (nach FINKENER) . . . . .	2,26
Humus (nach KNOP) . . . . .	5,44
Stickstoff (nach KJELDAHL) . . . . .	0,23
Hygroskop. Wasser bei 105° Cels. . . . .	3,26
Glühverlust, ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff . . . . .	3,91
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und nicht Bestimmtes) . . . . .	70,73
Summa	100,00

\*) Bemerkung des Analytikers: Die Ursache des penetranten Geruches und der Gehalt an Schwefeleisen konnten nicht mehr festgestellt werden, da beide wohl durch Oxydation zerstört worden sind. Das Schwefeleisen kann übrigens, wie aus dem geringen Gehalt an Schwefeläure ersichtlich ist, nur in äußerst kleinen Mengen vorhanden gewesen sein.

## Inhalts - Verzeichnis.

	Seite
I. Oberflächenformen und geologischer Bau des weiteren Gebietes . . . . .	3
Übrblick über die wichtigsten geologischen Vorgänge im Lauenburg- Holsteinischen Gebiet seit der Tertiärzeit . . . . .	6
Beschreibung der einzelnen geologischen Bildungen auf Blatt Pötrau	10
Tertiär . . . . .	11
Diluvium . . . . .	14
Interglazial I . . . . .	17
Mytiluston . . . . .	17
Cardiumsand . . . . .	18
Interglazial II . . . . .	19
Oberes Diluvium . . . . .	22
Vorschüttungssand . . . . .	23
Geschiebemergel . . . . .	23
Geschiebesand nnd Kies . . . . .	25
Talsand und Talkies . . . . .	26
Alluvium . . . . .	28
Flachmoortorf . . . . .	28
Moostorf . . . . .	29
Moorerde . . . . .	29
Alluvialsand . . . . .	29
Abschlämmassen . . . . .	29
Ortstein . . . . .	29
II. Bodenkundlicher Teil . . . . .	31
Der Lehmboden . . . . .	31
Der Tonboden . . . . .	46
Chemische Analyse . . . . .	52
Der Sandboden . . . . .	55
Der Kiesboden . . . . .	60
Der Moorboden . . . . .	61
Der Kalkboden . . . . .	61

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