

# **Die geognostischen Verhältnisse der Umgegend von Kiel und ihre Beziehungen zur Landwirtschaft.**

Ein Beitrag zur landwirtschaftlichen Bodenkunde

von Dr. August Braasch.

Mit Tafel 4–6.

---

## **Geographische Uebersicht.**

Die Stadt Kiel in Holstein liegt unter dem 54. ° nördl. Breite und unter dem 27. ° östl. Länge (v. Ferro), auf dem westl. Ufer der tief einschneidenden Bucht der Ostsee, welche der günstigen Lage wegen zum Kriegshafen erwählt wurde. Jenseit des Kieler Hafens, also auf dem östl. Ufer, liegt das Marine-Etablissement zwischen den Ortschaften Ellerbeck und Dorfgarten. Bezwecks Anlage von Trocken-Docks, eines Bau-Bassins und eines Ausrüstungs-Bassins mussten grossartige Erdarbeiten unternommen werden, welche das Material zur Ausschüttung der südlichsten Spitze des Kieler Hafens lieferten und Gelegenheit boten zu Beobachtungen über den Verlauf der verschiedenen Schichten, welche den heimischen Boden bilden.

An dem Wege vom Marine-Etablissement nach Wilhelminen-Höhe begleitet uns zur Linken ein Höhenzug, dessen Aufschlüsse nichts Weiteres als einen feinen weissen Sand zeigen, welcher von den Geognosten als Korallensand bezeichnet wird.

Verfolgen wir die Hauptstrasse, so gelangen wir zunächst in die Ortschaft Dorfgarten, kommen dann nach Gaarden und

bemerken, nachdem wir die Eisenbahn überschritten haben, zur Linken (südlich von Kiel) die Ziegelei Thonberg.

Wer von Gaarden nach Hornheim geht, durch das Viehburger Gehege seinen Weg nimmt, zur Hamburger Chaussee gelangt und dieselbe verfolgt, bis der Dreck-See zur Rechten und der Schulen-See zur Linken beobachtet wird, der wird die Ueberzeugung gewinnen, dass er sich in einer reich gegliederten Hügellandschaft befinde. Zahlreiche Kuppen und Kegel reihen sich an- und nebeneinander und erreichen bei Gaarden die Höhe von 20—23 m., weiter gen Westen jedoch zwischen dem Viehburger Gehege und der Hamburger Chaussee sind die Gipfel sämmtlich über 30 m., meistens schwankt die Höhe zwischen 43—46 m. Wir befinden uns hier auf dem Höhenzuge, der sich von Raisdorf über Elmschenhagen, Sieverskrug, Hornheim nach Russee hinzieht. Bei Hornheim entspringt demselben der Vollradsbach, der in nordöstlicher Richtung dem Kieler Hafen zufließt. Vor Gaarden ist dieser Höhenzug durchschnitten von einer schluchtenartigen Rinne, die sich, je näher dem Orte, mehr und mehr muldenartig erweitert. Sie ist das Bett eines Bächleins, das ebenfalls dem Kieler Hafen zufließt. Seine Quelle liegt in der Gegend, welche als Wasserscheide zwischen der Ost- und Nordsee zu verzeichnen ist. Es entspringt hier in der That ein anderes kleines Gewässer, welches gen Süden in den Schulensee fließt, durch welchen die Eider ihren Lauf nimmt, um sich später in die Nordsee zu ergießen. Zwischen den erwähnten Bächen bei der Ziegelei Thonberg wird der Höhenzug auf etwa 500 m. Breite von der Eisenbahn durchschnitten. Er erreicht hier eine Höhe von 20—23 m. Das Wasser, welches sich in dem quellenreichen Durchstich sammelt, fließt in einem Graben nach dem Kieler Hafen. Jenseit des Durchschnittes liegt die Wasserscheide zwischen Nord- und Ostsee, welcher wir schon früher begegneten. Eine Niederung, gebildet aus Moor und moorigen Wiesen, wenig höher als der Schulensee, welcher 12 m. über dem Spiegel des Hafens liegt, zieht sich vom Schulensee, eine halbe Meile südwestlich von Kiel, in nordöstl. Richtung bis nahe an Gaarden, und bleibt kaum  $\frac{1}{4}$  Stunde von der früheren

südlichsten Spitze des Hafens entfernt, von welchem sie durch den erwähnten Höhenzug getrennt ist.

Vom Königsweg, einer Strasse am südl. Ende der Stadt Kiel, zieht sich ein Höhenzug in südwestl. Richtung, den Papenkamp, 43 m. hoch, bildend, nach Winterbeck hin. Südlicher verläuft der vorhin erwähnte Höhenzug, auf welcher die Hamburger Chaussee sich findet; und indem sie sich nähern, schliessen dieselben die Moorteichs-Wiese (7 m. hoch gelegen) ein, und erheben sich dann in der Nähe der an der Hamburger Chaussee gelegenen Cronshagener Ziegeleien bis auf 42 m.

Die beiden erwähnten Höhenzüge enthalten die Sand- und Lehmgruben, welche neben dem Marine-Etablissement Material zu dieser Untersuchung lieferten. Die Lehmgruben der Ziegelei Thonberg, sowie diejenigen an der Hamburger Chaussee, die Sandgrube bei der Ziegelei Thonberg und diejenigen am Königsweg werden daher in diesem Aufsätze mehrfach Erwähnung finden müssen.

### Geognostische Uebersicht.

Schleswig-Holstein bietet in Bezug auf die geognostischen Verhältnisse im Kleinen ein Bild der grossen nordeuropäischen Tiefebene. Was sich hier auf Tausende von Quadratmeilen ausdehnt, ist dort, begrenzt durch Nord- und Ostsee, in einen engen Rahmen eingeschlossen. Ebene fruchtbare Marschen umsäumen die Westküste der Provinz Schleswig-Holstein, wie sie sich in Oldenburg, Ostfriesland und Holland finden. Die weiten Sandflächen und eintönigen Hochmoore des Mittelrückens der Cimbrischen Halbinsel entsprechen der Lüneburger Haide und den Mooren und Haiden Ostfrieslands und Oldenburgs. Die Hügel und Thäler, mit den prächtigen Buchenwäldern (romantische Seen umschliessend), welche der diluviale Lehm- und Mergelboden hervorbringt, characterisiren den Osten der Halbinsel und begleiten das Ufer der Ostsee durch östlich gelegene Länder. Die mannigfache Gliederung des Landes findet sich wie in Ostholstein auch in einem grossen Theile Mecklenburgs, Pommerns, Posens und Preussens.

Nirgends in dem grossen Gebiete der norddeutschen Tiefebene finden sich die ältesten Gebilde der festen Erdrinde anstehend. Granit, Gneiss, Glimmerschiefer, Thonschiefer und Grauwacken sind nirgends als anstehende Gebirgsmassen beobachtet. Vergeblich auch hat man z. B. bei Lieth unweit Elmshorn in Holstein in dem rothen Lehm gebohrt, ohne die gehoffte Steinkohle zu finden. Nur die jüngeren Schichten der festen Erdrinde von der Dyas oder Trias an bis zu den jüngsten Absätzen der grossen aufeinander folgenden geologischen Epochen sind bis dahin aufgefunden. Zu den vereinzelten Punkten, wo ältere Bildungen wie Inseln aus den lockeren lehmigen oder sandigen Massen heraustreten gehören in Holstein: Segeberg mit Gyps und Dolomit, Itzehoe mit Kreide, Elmshorn mit dem rothen Thonmergel.

Die Braunkohlenformation zeigt sich an manchen Orten, am vollständigsten auf der Insel Sylt.

An den allermeisten Orten sind nur diluviale und alluviale Schichten beobachtet. Sie sind es, welche Oberkrume und Untergrund bilden und daher ein besonderes landwirthschaftliches Interesse in Anspruch nehmen, weil der norddeutsche Landwirth darauf angewiesen ist, auf ihnen seine Pflanzen zu bauen.

Die Umgegend von Kiel gehört der im Allgemeinen als fruchtbar zu bezeichnenden Hügellandschaft an, welche die Ostküste der cimbrischen Halbinsel bildet. Es treten in der Umgebung von Kiel nirgends andere Bildungen zu Tage und sind überhaupt bei bedeutenden Erdarbeiten keine anderen Schichten bis dahin berührt, als solche, welche der Quartärformation angehören. Diluviale und alluviale Bildungen nehmen allein an der Mannigfaltigkeit der Bodenbeschaffenheit Antheil. Von den diluvialen Schichten sind hier nur diejenigen anzuführen, welche man als mittleres und oberes oder als geschiebeführendes Diluvium bezeichnet hat. Es gehört zum mittleren Diluvium der Geschiebe-Mergel, der Korallensand und der Geschiebe-Lehm. Durch einen Schlammprocess ist aus dem Korallensand oder Geschiebe-Lehm das obere Diluvium: der Geschiebesand oder Decksand gebildet. Als jüngste Bildungen

sind dann noch die alluvialen Schichten, also Alluvial-Thon, Alluvial-Sand, Wiesenmergel und Torf zu verzeichnen.

Somit haben wir eine Uebersicht gewonnen über die verschiedenen Schichten, welche bei Kiel auftreten und deren Untersuchung den Gegenstand der vorliegenden Arbeit bildet.

## Das mittlere Diluvium in der Umgegend von Kiel.

Die Schichten des mittleren Diluviums, wie sie bei Kiel auftreten, zerfallen in den Geschiebe-Mergel, Korallensand und den Geschiebe-Lehm.

### A. Der Geschiebe-Mergel.

Die Bezeichnung dieser Bildung als Glacial- oder Moränen-Mergel soll daran erinnern, dass er als ein Gebilde, welches der Eiszeit seine Entstehung verdankt, zu betrachten ist. Gletscher haben demnach die Gesteine zermalmt, deren Reste als staubfeine Massen, als Sandkörner oder als grössere Geschiebe vorhanden sind. Dem Reichthum an solchen Geschieben, meist abgerundet, bestehend aus denselben Gesteinsarten, welche auch die körnigen sandigen Massen, die der Mergel enthält, zusammensetzen, verdankt diese Mergelbank die Bezeichnung geschiebeführender Mergel oder kürzer Geschiebe-Mergel. Charakteristisch für diesen Mergel ist der Reichthum an Kreidebruchstücken von den grössten Kreideblöcken bis zur staubförmigen Masse, und ebenso interessant ist das Vorkommen von Bryozoenresten (Mooskorallen) mancherlei Art. Neben der Kreide finden sich die dunkelblauen Flintsteine und die Versteinerungen der Kreideformation (Seeigel und Belemniten). Von andern Gesteinsarten kommen namentlich vor: Granit und Gneiss. (Manches Geschiebe, welches als Granit erscheint, mag in Wirklichkeit als Gneiss bezeichnet werden müssen; die Struktur — ob geschichtet oder massig — ist oft nur im Steinbruch festzustellen, und nicht an secundärer Lagerstätte) Glimmerschiefer, Hornblendeschiefer, verschiedene Kalksteine und mancherlei Sandsteine.

Der geschiebeführende Mergel zeigt keine Schichtung, sondern ist als eine ungeschichtete Masse abgelagert. Er findet

sich in zwei Abtheilungen abgesetzt, welche entweder un mittelbar über einander lagern, wie man bei den Ziegeleien an der Hamburger Chaussee beobachten kann, oder durch den geschichteten Korallensand von einander getrennt sind, wie z. B. bei der Ziegelei Thonberg und im Marine-Etablissement. Die untere Abtheilung besitzt eine grosse Festigkeit, so dass bei den Arbeiten im Marine-Etablissement die Massen mittelst Dynamit losgesprengt wurden, und zeigt eine blaugraue Farbe, woher die Bezeichnung «blauer Mergel» kommt, welchen Namen diese Schicht im gewöhnlichen Leben führt. Der obere Mergel ist von hellerer Färbung, gewöhnlich wird er als gelber Mergel bezeichnet. Für ihn sind die weissen, grauen und röthlichen concretionären Kalkbildungen, entweder unregelmässig wulstig oder löcherig, porös und quarzförend eigenthümliche Bildungen. Die Kalkmassen, welche sie zusammensetzen, wurden in darüberliegenden Schichten durch kohlen säurehaltiges Wasser gelöst und in die Tiefe geführt. Auf fallend durch seinen hohen Gehalt an abschlämbaren Theilen trat der Mergel auf an der Hamburger Chaussee. Bei Eutin liefert dieselbe Schicht nebst Wiesenkalk Material zur Cement-Fabrikation. Die nachstehenden mechanischen Analysen zeigen uns, wie Massen von verschiedener Grösse den Mergel procentisch zusammensetzen, wobei allerdings die grösseren Geschiebe keine Berücksichtigung fanden, und die petrographische Bestimmung der Gemengtheile lässt uns erkennen; in welchem Verhältniss die verschiedenen Mineralien und Gesteinsarten an der Bildung des Geschiebe-Mergels Theil nahmen. Bei den feineren Gemengtheilen hört die genaue procentische Bestimmung der petrographischen Bestandtheile auf. Um Kenntniss ihrer chemischen Zusammensetzung zu erlangen, was in Bezug auf die Frage nach den Pflanzen-Nährstoffen, welche diese Massen enthalten und überhaupt zur Beurtheilung des Werthes dieser Massen als Meliorationsmittel von Bedeutung ist, muss man die chemische Analyse eintreten lassen. Es wurden zu einer solchen die feinerdigen Massen des blauen Mergels von Thonberg verwendet, welche sich in dem «Auslauf» fanden.

## a. Blauer Mergel von Thonberg.

Nachdem 30 g getrockneter Mergel längere Zeit unter Umrühren gekocht, wurde die ganze Masse in den zweiten Trichter des Nöbel'schen Schlamm-Apparates gebracht. Der Strom wurde so regulirt, dass in 40 Minuten 9 Liter Wasser durch den Apparat flossen. Der Rückstand im Trichter Nr. 2 wurde nach dem Trocknen durch ein System von Rundloch-Sieben nach der Grösse der Körner gesondert und jeder Antheil gewogen.

Resultat der mechanischen Analyse.

		Procent.
{	Tr. 2. Ueber 3 mm	= 0,44
	2—3 «	= 0,04
	1—2 «	= 0,07
	0,5—1 «	= 1,00
	0,25—0,5 «	= 1,33
	Unter 0,25 «	= 19,63
	Tr. 3 . . . . .	= 17,90
	« 4 . . . . .	= 20,86
	Auslauf . . . . .	= 38,73
		100,00

## Petrographische Bestimmung.

Ueber 3 mm.

Ein Stück Sandstein, feinkörnig von grünlicher Farbe. In der zerkleinerten Masse erkennt man bei 60facher Vergrößerung neben milchweissem Quarz, einzelne grüne und blaue Körnchen. Diese schön blau wie Kupfervitriol ( $\text{Cu SO}_4$ ), jene grün wie  $\text{Fe SO}_4$ .

2—3 mm.

Ein milchweisses Quarzstückchen.

Ein Stückchen Sandstein von hellgrauer Farbe mit eingesprenkten braunen Körnchen.

Grauer Sandstein mit einliegenden schwarzen Körnchen.

Ein Feldspathstückchen von röthlicher Farbe.

Ein abgerundetes trübes Quarzkorn.

Ein Stück des oben schon erwähnten grünlichen Sandsteins (Glaukonitischer Sandstein).

Ein lichtgrauer Kalkstein.

Ein verwittertes Gesteinsstückchen.

1—2 mm.

16 fast wasserklare, milchweisse oder röthliche Quarzkörner.

5 Stückchen von fleischrothem Feldspath.

1 grauer Flintstein.

4 graue oder weisse Kalksteine.

4 Stück von grünlichem Sandstein.

1 Bryozoënrest.

0,5—1 mm.

Wasserklare (wie Glas glänzende), milchweisse, röthliche, grünliche und amethystfarbige Quarzkörner.

Graue und schwarze Thonkugeln, theilweise Carbonate führend.

Graue und weisse Kalksteine, vollständig löslich in Salzsäure.

Grünliche und graue Sandsteine.

Fleischrother Feldspath.

Bryozoënreste mehrfacher Art.

0,25 — 0,5 mm.

Ausser den in vorstehender Abtheilung gefundenen Gesteinsarten finden sich noch schwärzliche und bräunliche Flintsteine. Unter 200 Körnern fanden sich 8 Bryozoënreste.

Tr. 2. (Unter 0,25 mm.)

Magnetische Körnchen sind reichlich. Bei 60facher Vergrößerung erkennt man, dass dieser Antheil vornehmlich aus Quarzkörnchen besteht, welche theils kugelförmig geschliffen, meist aber von unregelmässiger Gestalt sind, und als Reste der oben erwähnten Sandsteine auch die bezeichneten grünen und blauen Körnchen mit sich führen.

Tr. 3.

Die Quarzkörner, wasserklar, mit Glasglanz oder von weisslicher Farbe, von meist unregelmässiger Gestalt, sind mit einzelnen Körnchen anderer Mineralien vermischt.

Tr. 4.

Farbloses Quarzmehl lässt sich bei 60facher Vergrößerung erkennen.

## Auslauf.

Bei derselben Vergrößerung erkennt man unter der grauweisslichen Thonmasse den wie Glas glänzenden Quarzstaub.

## b) Gelber Mergel von Thonberg.

Resultat der mechanischen Analyse.

		Procent.
Tr. 2	Ueber 3 mm	= 4,67
	2—3 «	= 0,67
	1—2 «	= 2,27
	0,5—1 «	= 3,27
	0,25—0,5 «	= 3,23
Unter 0,25 «	= 18,43	
Tr. 3	. . . . .	= 13,33
« 4	. . . . .	= 16,77
Auslauf	. . . . .	= 37,36
		<hr/>
		100,00

## Petrographische Bestimmung.

Ueber 3 mm.

2 Stücke des gewöhnlichen Sandsteins.

1 gelbliches abgerundetes Quarzkorn.

1 Stückchen Thoneisenstein.

2—3 mm.

1 Stückchen bräunlichen Kalkstein.

2 Bruchstücke von röthlichem Feldspath mit anhängenden Glimmerschüppchen.

1 trübes Quarzkorn mit Glimmer.

1 milchweisses Quarzstückchen.

1—2 mm.

95 weisse, graue und röthliche concretionäre Kalkbildungen, die ersteren sind unregelmässig wulstig, die andern löcherig, porös und quarzführend.

63 Quarzkörnchen, trübe bis wasserklar, röthlich oder milchweiss, vieleckig oder abgerundet.

2 magnetische Körner (Magneteisen mit Quarz verwachsen).

- 6 graue Flintsteinsplitter.  
 2 grünliche Sandsteine.  
 12 weisse oder graue Kalksteine.  
 42 Feldspathtrümmer, theils mit Quarz verwachsen.  
 5 Bryozoënreste.

0,5—1 mm.

	Procent (der Körnerzahl)
Quarz . . . . .	= 55,0
Flint . . . . .	= 1,3
Feldspath . . . . .	= 2,5
Bryozoën . . . . .	= 12,8
Kalkconcretionen	= 28,4
	<hr/>
	100,0

0,25—0,5 mm.

89 Quarzkörner (theils magnetisch)	= 44 %
98 Kalkconcretionen . . . . .	= 48 «
11 Bryozoënreste . . . . .	= 8 «
	<hr/>
	100 %

Unter 0,25 mm. (Tr. 2.)

Bei 60facher Vergrösserung erkennt man dieselben Gemengtheile.

Tr. 3.

Quarzmehl bildet einen wesentlichen Gemengtheil.

Tr. 4.

Quarzmehl bei 60facher Vergrösserung erkennbar.

Auslauf.

Quarzmehl führend.

c) Gelber Mergel von Ziegelei I  
 an der Hamburger Chaussee.

Derselbe besteht fast aus reinem Thon.

Nach dem Kochen wurde die ganze Masse in den  
 2. Trichter des Schlamm-Apparates gebracht.

## Resultat der Analyse.

Trichter 2	=	2,07 %
« 3	=	0,87 «
« 4	=	15,70 «
Auslauf	=	81,36 «
		<hr/>
		100,00 %

**Tr. 2:**

Scheibenförmige und linsenförmige Thonkuchen, mit vereinzelten Quarzkörnern untermischt.

**Tr. 3:**

Bei 60facher Vergrößerung erkennt man unter der Thonmasse einzelne Quarzkörnchen.

## d) Blauer Mergel aus dem Marine-Etablissement.

## Mechanische Analyse.

		Procent.
Tr. 2	}	Ueber 3 mm. = 1,73
		2—3 « = 0,43
		1—2 « = 3,40
		0,5—1 « = 4,70
		0,25—0,5 « = 10,50
		Unter 0,25 « = 25,27
		Tr. 3 . . . . = 5,70
		« 4 . . . . = 15,50
		Auslauf . . . . = 32,77
		<hr/>
		100,00

## Petrographische Bestimmung.

## Ueber 3 mm.

- 4 graue Kalksteine.
- 1 grauer Flintstein.
- 2 granitische Bruchstücke.
- 3 Sandsteine.

## 2—3 mm.

- 1 grauer Kalkstein.
- 1 Bruchstück von weisser Kreide.

- 2 graue Flintsteinsplitter.  
 3 Bruchstücke von granitischem Gestein.  
 1 Quarzkorn, bläulich weiss.  
 1—2 mm.
- 41 Kalksteine.  
 13 Bryozoënreste.  
 25 Bruchstücke von Feldspath und granitischem Gestein.  
 76 Quarzkörner.  
 6 Sandsteine.  
 8 Flintsteinsplitter.  
 3 unbestimmbare Stückchen.

Diese 172 Körner bilden etwa die Hälfte der Masse.  
 Es fanden sich demnach nach Körnerzahl

	Procent
Kalkstein . . . . .	= 23,8
Bryozoënreste . . . . .	= 7,6
Feldspath und granitisches Gestein	= 14,5
Quarz, Sandstein und Flint . . . .	= 52,3
Unbestimmbare Reste . . . . .	= 1,8

### Blauer Mergel von Thonberg.

Chemische Analyse des »Auslauf«.

	Procent
Feuchtigkeit . . . . .	= 2,54
Glühverlust . . . . .	= 17,67
Kieselsäure (Si O <sub>2</sub> ) . . . . .	= 38,48
Aluminiumoxyd (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) . . . . .	= 11,82
Eisenoxyd (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) . . . . .	= 4,85
Kohlens. Kalk (Ca C O <sub>3</sub> ) . . . . .	= 23,41
	98,77

Rest = 1,23

Dieser Rest umfasst die nicht bestimmten Bestandtheile,  
 z. B. Kali, Natron, Magnesia, Phosphorsäure etc.

Die mittlere Zusammensetzung des Kaolin ist nach  
 Credner (Siehe: Elemente der Geologie von Prof. Dr. Credner)  
 die folgende:

Si O <sub>2</sub>	=	47,05
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	=	39,21
H <sub>2</sub> O	=	13,74
		100,00

Demnach berechnet sich aus 11,82 % Al<sub>2</sub> O<sub>3</sub> an reinem Thon ein Gehalt von . . . 30,15 %

Darin ist enthalten:

an Si O <sub>2</sub>	=	14,18 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	=	11,82 «
H <sub>2</sub> O	=	4,15 «
		30,15 %

Gesamt-Kieselsäure	=	38,48 %
Kieselsäure des Thones	=	14,18 «
Rest		24,30 %

## B. Der Korallensand.

Das erwähnte Glied des mittleren Diluviums, welches sich zuweilen zwischen die beiden Abtheilungen des Mergels schiebt, der sogenannte Korallensand, erreicht manchmal eine bedeutende Mächtigkeit. Derselbe verdankt seinen Namen den beigemengten Bruchstücken von sogenannten Mooskorallen (Bryozoën); er könnte demnach auch als Bryozoënsand bezeichnet werden, und man könnte aus demselben Grunde den Geschiebe-Mergel auch ganz treffend Bryozoënmergel nennen. Diese beiden Glieder unterscheiden sich auf den ersten Blick durch den Gehalt an thonigen Theilen. Entzieht man durch Schlämmen dem Mergel die feinerdigen Bestandtheile, so resultirt ein korallen- (bryozoën-) führender Sand. Wo der Korallensand auftritt, zeigt er überall deutliche Schichtung. Im Allgemeinen kann man sagen, dass das Material, welches diesen Sand zusammensetzt, von der Tiefe nach oben hin an Feinheit des Kornes zunimmt. In der Tiefe besteht er aus einem sehr grobkörnigen Grande mit ungeheuren Geschieben,

während er nach oben in einen sehr feinen Sand übergeht, dessen Körner alle oder bis auf einen verschwindend kleinen Theil eine geringere Grösse als 0,25 mm. besitzen.

Jedoch wechseln auch in den oberen Partien sehr feinkörnige und weniger feinkörnige Schichten mit einander, so dass eine aufgeschlossene Korallensandbank wegen der unregelmässigen Lagerung das bunteste Aussehen bietet. Es wechseln thonreiche Schichten mit solchen, denen die abschlämmbaren Theile vollständig fehlen und es finden sich Sandsteinschichten, welche je nach dem Bindemittel eine verschiedene Farbe besitzen. Sind die Sandmassen durch kohleisernen Kalk verkittet, so entsteht der Korallensandstein. Es können aber in gleicher Weise Verbindungen des Eisens und Mangans Sandsteinschichten hervorrufen. Eine Mangansandsteinschicht findet sich in der Sandgrube bei der Ziegelei Thonberg, jenseits der Eisenbahn, an dem Wege der von Gaarden nach Wellsee führt. Sie erreicht eine Mächtigkeit von 30—50 cm und liefert einen Beweis von dem Reichthum des Korallensandes an Manganverbindungen. Die Kalksteinbruchstücke, welche sich im Korallensande finden, sind auch oft mit schwarzen Pünktchen (Mangandendriten) beschlagen. Der Korallensandstein, welcher in den Sandgruben oft nur dünne Platten bildet, überzieht den Fuss eines Korallensandhügels bei Lehmann's Ziegelei an der Hamburger Chaussee, so dass es den Anschein gewinnt, als fände sich hier ein anstehender Kalkstein. Bei näherer Untersuchung\* ergibt sich, dass eine Rinde von 10 bis 20 cm Dicke den lockeren Korallensand verhüllt. An petrographischen Bestandtheilen finden wir dieselben, welche in dem Geschiebenmergel vorkommen. Es finden sich ausser diesen aber auch noch Braunkohlenbruchstücke, Bernsteinstücke, Stücke von Glimmerthon und Eisennieren vor, welche beweisen, dass auch zerstörte Braunkohlenbildungen an der Bildung der diluvialen Schichten Antheil genommen haben. Die Angaben von Dr. Meyn und Prof. Dr. Girard, dass die Quarzkörner stets dieselbe Grösse bewahren, habe ich nicht bestätigt gefunden. (Siehe: »Die norddeutsche Tiefebene, insbesondere zwischen Elbe und Weichsel« von Dr. Girard; und den »Bericht über die bei der 11. Versammlung deutscher Land-

und Forstwirthe zu Kiel ausgestellte geognostische Sammlung von Schleswig und Holstein« von Dr. Meyn.) Es wird sich vielmehr aus der petrographischen Bestimmung der Gemengtheile ergeben, dass die Quarzkörner im Korallensande ebenso wie im Mergel und im Lehm von sehr verschiedener Grösse sind.

a) Korallensand von Thonberg.  
Sand Ia.

Von dem lufttrockenen Sande wurden 30 Gr. auf einem System von Rundlochsieben mit Löchern von resp. 3, 2, 1, 0,5 und 0,25 Millimeter im Durchmesser je nach der Grösse der Sandkörner gesondert. Derjenige Theil, welcher durch das Sieb von 0,25 mm fiel, wurde in den zweiten Trichter des Nöbel'schen Schlämmapparates gebracht und in seine feineren Gemengtheile zerlegt.

Resultat der mechanischen Analyse.

	Procent.
Ueber 3 mm =	7,67
2—3 « =	3,03
1—2 « =	42,00
0,5—1 « =	25,27
0,25—0,5 « =	15,60
Tr. 2 . . . . . =	6,43
« 3 . . . . . =	} Spur
« 4 . . . . . =	
Auslauf . . . . . =	
	100,00

Petrographische Bestimmung.

Ueber 3 mm.

Die Gesamtzahl der Körner betrug 47. Darunter waren 16 Kalksteine von verschiedener Grösse und Farbe; dunkelgrau, hellgrau, weiss, bräunlich oder röthlich.

6 hellgraue Flintsteinstückchen, scharfkantig, zum Theil mit Kreide inkrustirt.

5 Bruchstücke von Granit oder Gneiss, an denen man

die drei typischen Gemengtheile: röthlichen Feldspath, fast klaren Quarz und schwarzen Glimmer erkennt.

2 Feldspathstückchen, das eine röthlich, das andere grau.

10 Quarzkörner, zum Theil mit anhängenden Glimmerpartikelchen; Farbe bläulich-weiss, fast wasserklar (etwas trübe).

3 milchweisse Quarzkörner.

4 Sandsteine: weisslich, röthlich oder roth.

1 Stück Hornblendeschiefer.

In Procenten ausgedrückt.

Kalkstein . . . . .	= 34 %
Flint . . . . .	= 13 «
Gneiss oder Granit . . . . .	= 11 «
Feldspath . . . . .	= 4 «
Quarz . . . . .	= 28 «
Sandstein . . . . .	= 8 «
Hornblendeschiefer . . . . .	= 2 «
	<hr/>
	100

Flint, Quarz und Sandstein = 49 %

Verwitterbare Gesteinsarten = 51 «

2—3 mm.

Gesamtzahl der Körner . = 31

Darunter waren

5 trübe Quarzkörner.

2 Körner von milchweissem Quarz.

5 Bruchstücke von Granit oder Gneiss.

6 graue, zum Theil an den Kanten durchscheinende Flintsteinsplitter.

13 Kalksteine. Weisser Marmor, weisslicher und grauer (thoniger) Kalkstein, schwach mit Säuren brausend.

In Procenten.

Quarz . . . . .	= 22,6
Flint . . . . .	= 19,3
Granit oder Gneiss . . . . .	= 16,1
Kalkstein . . . . .	= 42,0
	<hr/>
	100,0

Reine Kieselsäure . .	= 41,9 %
Granit und Kalkstein	= 58,1 «
	100,0

1—2 mm.

In einem Theil, der auf seine Gemengtheile untersucht wurde, fanden sich folgende Gesteinsarten:

23 Feldspathkörner, röthlich bis fleischroth, theils mit anhängenden Glimmertheilchen.

2 Bruchstücke von Hornblendeschiefer.

61 Quarzkörner, mehr oder weniger abgerundet, trübe, fast wasserklar, weisslich, gelblich oder röthlich.

23 Kalksteine: weiss oder grau, in verschiedenen Nuancen; theils thonig.

7 weisse löcherige Bryozoënreste.

3 Sandsteinbruchstücke.

3 hellgraue Flintsteinsplitter.

3 Thonkügelchen.

	Procent.
Feldspath . . . . .	18,4
Hornblendeschiefer	1,6 <sup>a</sup>
Quarz . . . . .	49,0
Kalk . . . . .	18,4
Bryozoën . . . . .	5,6
Sandsteine . . . . .	2,3
Flintstein . . . . .	2,3
Thonkügelchen . . . . .	2,4
	100,0

0,5—1 mm.

Einzelne schwach magnetische Körnchen (Quarz mit Magnetisenerz).

Der näher untersuchte Theil enthielt kugelrunde und vieleckige Stückchen von wasserklarem und weisslichem Quarz, röthlichem und fleischrothem Feldspath, daneben runde Kalksteinchen und einige Bryozoënreste. Die kleinen Thonkügelchen, welche sich hier finden, dürfen wohl als das Residuum der Auswaschung des kohlensauren Kalks aus dem unter den

gröberen Bestandtheilen vorkommenden thonigen Kalkstein betrachtet werden.

0,25—0,5 mm.

Schwarze magnetische Körnchen, theils mit Feldspath oder Quarz verwachsen.

Kugelrunde und polyedrische Quarzstückchen, theils wasserklar, theils von milchweisser, weisslicher, gelblicher oder röthlicher Farbe, bilden den grössten Antheil.

Thonkügelchen, theilweise noch Carbonate enthaltend, sowie Bryozoënreste finden sich sehr vereinzelt.

#### Trichter 2.

Magnetische Körnchen finden sich in grosser Zahl, schwarz metallisch glänzend, theils mit anderen Mineralien verwachsen.

Quarzkörner, theils von weisser und röthlicher Farbe, theils wasserklar (wie Glasperlen) mit Glasglanz, theils matt; theils rund, theils polyedrisch mit abgerundeten Ecken und Kanten.

Splitter von grauem Feuerstein.

Thonkügelchen.

#### Tr. 3.

Quarz in mannigfacher Grösse ist mit Hülfe der Lupe erkennbar.

Thonkügelchen variiren ebenfalls in der Grösse.

### Sand Ib von Thonberg.

#### Mechanische Analyse.

Ueber	3 mm	=	0,00
	2—3	«	= 0,00
	1—2	«	= 1,17
	0,5—1	«	= 7,76
	0,25—0,5	«	= 15,83
Tr. 2 . . . . .		=	73,67
Tr. 3 . . . . .		=	0,27
Tr. 4	}	. . . =	1,30
Auslauf			
			100,0

Die grössten Bestandtheile hatten eine Grösse von 1—2 mm. im Durchmesser und bildeten nur 1,17 Procent der Gesamtmasse.

#### Petrographische Bestimmung.

Die Summe der Sandkörner (1—2 mm) betrug 250. Darunter fanden sich:

154 Quarzkörner, fast wasserklar, weisslich, gelblich oder röthlich; der Form nach sind viele Uebergangsstufen zwischen scharfkantig-vieleckig und kugelrund vertreten; diese mit matter Oberfläche, jene schön glänzend.

4 graue Flintsteinsplitter, theils sehr scharfkantig.

1 fast schwarzer Flintstein.

58 Stücke von Feldspath oder granitischem Gestein.

16 Kalksteine, weiss, grau (theils thonig), bräunlich oder röthlich.

17 Reste von Bryozoën mancherlei Art.

	Procent.
Quarz und Flint . . . . .	= 63,6
Granit . . . . .	= 23,2
Kalkstein und Bryozoën . . . . .	= 13,2
	<hr style="width: 100%; border: 0.5px solid black;"/>
	100,0

0,5—1 mm.

Quarz: wasserklar, milchweiss, weisslich, röthlich oder gelb; kugelrund, abgerundet oder scharfkantig; mit matter oder glänzender Oberfläche.

Flintsteinsplitter, heller oder dunkler grau.

Thonkügelchen, fein zertheiltes Kieselmehl enthaltend.

Bryozoënreste verschiedener Art.

0,25—0,5 mm.

Wasserhelle, milchweisse, gelbliche und röthliche Quarzkörner; scharfeckig bis kugelrund; schön glänzend bis matt, bilden die grösste Masse.

Flintsteinsplitter, fast klar bis grau, wunderbar dünn, oft lang und schmal, manchmal mehr breit; plattenförmig oder keilförmig.

Blassrothe und fleischrothe Feldspathstückchen.

Graue Thonkügelchen.

Bryozoënreste.

Magnetische Körnchen sind reichlich vorhanden.

Tr. 2.

Quarz, Feldspath, Flintstein, Thonkügelchen u. Bryozoën.

Tr. 3.

Quarzkörnerchen von verschiedener Farbe, Form und Grösse bis zum feinsten Quarzmehl. Feldspathstückchen, fast farblos, an den Spaltungsflächen kenntlich. Verwitterte Körnchen eines nicht mehr bestimmbar Minerals.

b) Grand vom Königsweg.

Mechanische Analyse.

	Procent
Ueber 3 mm bis Haselnussgrösse	= 48,70
2—3 « . . . . .	= 6,85
1—2 « . . . . .	= 32,22
0,5—1 « . . . . .	= 6,93
0,25—0,5 « . . . . .	= 2,34
Tr. 2 . . . . .	= 2,81
« 3, 4 und Auslauf . . . . .	= 0,15
	<hr/>
	100,00

Petrographische Bestimmung.

Ueber 3 mm.

Unter 233 Körnern (10 Gr.) fanden sich:

62 Kalksteine (3,5 Gr.) Farbe sehr verschieden: fast schneeweiss bis dunkelgrau, gelblich, bräunlich oder röthlich.

25 Flintsteinsplitter, meist hellgrau, einige fast schwarz, zum Theil am Rande mit einer weisslich grauen Verwitterungsschicht bedeckt (reichlich 1 Gr.).

23 Quarzkörner, bläulich weisslich, scharfkantig oder wenig abgerundet.

34 Stückchen von Quarzfels.

44 Bruchstücke von Sandsteinen.

2 Stückchen Glimmerthon.

43 Bruchstücke von Granit oder Gneiss, mehr oder weniger angewittert. (2,5 Gr.)

	Gewichtsprocente
Kalkstein . . . . .	= 35
Flint . . . . .	= 10
Granit oder Gneiss . . . . .	= 25
Quarz, Sandstein und Thon	= 30

Nach Zahl der Körner bilden

	Procente
Kalkstein . . . . .	= 26,6
Flint . . . . .	= 10,7
Granit . . . . .	= 18,4
Quarz und Sandstein	= 42,4
Glimmerthon . . . . .	= 1,9
	<hr style="width: 100%; border: 0.5px solid black;"/> 100,0

2—3 mm.

Es wurden unter 100 Körnern gefunden:

25 Kalksteine: weiss, grau in verschiedenen Nüancen, bräunlich oder röthlich, theils stark abgerundet.

5 Hellgraue Flintsteinsplitter, denen Kalktheilchen anheften.

36 Quarzkörner, meist unregelmässig gestaltet, von lichtgrauer Farbe mit einem Stich in's Bläuliche, wie der Quarz im Granit vorkommt; theils milchweiss, abgerundet.

9 Sandsteine: grau, röthlich oder grünlich.

2 Stückchen von schwarzem Glimmerthon.

21 Granit- und Gneiss-Bruchstücke, mehr oder weniger angewittert.

1 Stück von einem feinkörnigen Diorit.

1 stark angewittertes, unbestimmbares Gestein.

1--2 mm.

Weisse löcherige Bryozoënreste sind ein neues Vorkommniss.

0,5—1 mm.

Es finden sich einige schwach magnetische Körnchen.

Abgerundete Kalksteine, Bryozoënreste, Feldspath und Quarz.

0,25—0,5 mm.

Die Körnchen sind meist stark abgerundet, einzelne kugelförmig. Bryozoën selten.

## Tr. 2.

Man erkennt mit Hilfe der Lupe dieselben Gemengtheile, welche in den gröberen Massen gefunden wurden. Auch die Bryozoën fehlen nicht. Magnetische Körnchen sind reichlich vorhanden.

## c) Sand vom Königsweg.

## Mechanische Analyse.

	Procent
3 mm bis Haselnussgrösse	= 4,89
2—3 „ . . . . .	= 1,78
1—2 „ . . . . .	= 28,26
0,5—1 „ . . . . .	= 31,75
0,25—0,5 „ . . . . .	= 18,45
Tr. 2 . . . . .	= 14,49
« 3, 4 und Auslauf . . . . .	= 0,38
	100,00

## Petrographische Bestimmung.

## Ueber 3 mm.

25 Kalksteine verschiedener Grösse, weiss, grau oder roth, dem Gewichte nach ca. 25 %, einzelne mit schwarzen Pünktchen (Mangandriten) bedeckt.

14 Flintsteinsplitter, hell und dunkelgrau.

16 Bruchstücke von Granit oder Gneiss.

28 Quarzkörner, lichtgrau (bis fast farblos), milchweiss oder röthlich, zum Theil stark abgerundet.

32 Sandsteinstücke von mancherlei Farbe: weiss, grau, roth, braun oder grünlich.

Nach Körnerzahl bilden Procent:

Kalkstein . . . . . = 21,7

Granit . . . . . = 14,0

Quarz, Flint und Sandstein = 64,3

100,0

## 2—3 mm.

9 Bruchstücke von Granit oder Gneiss.

3 Feldspathstückchen, mit frischen, perlmutterglänzenden Spaltungsflächen.

2 Bryozoënreste.

52 Kalksteinchen: weiss, grau und roth.

10 graue Flintsteinsplitter, zum Theil als wunderbar dünne, breite Keile.

16 Sandsteinbruchstücke, weiss, grau, roth oder grün.

1 Mangan-Eisen-Concretion.

69 Quarzkörnchen, fast klar, milchweiss, gelblich oder röthlich. An einzelnen haften Feldspath und Glimmerreste.

3 Körnchen einer weissen erdigen Masse (Kaolin), in welcher kleine glasglänzende Quarzkörnchen eingebettet liegen.

#### Tr. 2.

Mit Hülfe des Magneten lassen sich schwach magnetische Körnchen gewinnen. Manche Quarzkörner sind völlig klar mit wunderschönem Glanz versehen.

Nach der Zahl der Körner bilden

	Procent
Kalkstein und Bryozoën . . . . .	= 32,7
Feldspath und granitisches Gestein . . . . .	= 9,1
Quarz, Flint und Sandstein etc. . . . .	= 58,2
	<hr/>
	100,0

#### d) Feiner Sand vom Königsweg.

##### Mechanische Analyse.

	Procent
Tr. 2 { 0,25—0,5 mm . . . . .	= 0,20
{ Unter 0,25 « . . . . .	= 92,53
Tr. 3 . . . . .	= 4,53
« 4 . . . . .	= 0,73
Auslauf . . . . .	= 2,01
	<hr/>
	100,00

##### Petrographische Bestimmung.

0,25—0,5 mm.

4 Flintsteinsplitter.

3 farblose Bruchstücke von Feldspath.

2 verwitterte Feldspathstückchen.

22 Quarzkörner, wasserklar oder weisslich.

Unter 0,25 mm.

Quarzkörnchen, wasserklar, weisslich oder röthlich.

Feldspath in farblosen Bruchstücken.

Graue und weisse Kalksteine.

Magneteisenerz.

e) Feinsandiger Mergel vom Königsweg.

Die ganze Masse fällt durch das Sieb von 0,25 Millim.

Petrographische Bestimmung.

Tr. 2.

Vereinzelt finden sich durchsichtige Glimmerschüppchen.

Körnchen von schneeweissem und grauem Kalkstein sind reichlich.

Quarzkörnchen, meist wasserklar, selten röthlich oder gelblich.

Röthlicher und fast farbloser Feldspath.

Magneteisenerz reichlich.

Tr. 3.

Ein körniges Gemenge von Quarz, Glimmer und Kalk.

Tr. 4.

Ein feinkörniges Gemenge von Quarz, Glimmer und Kalk.

Auslauf.

Auch dieser Antheil besteht aus einem staubfeinen Gemenge dieser Mineralien nebst Thon.

Mechanische Analyse.

Mergel Ia (Untere Abtheilung).

	Procent
Ueber 0,25 mm =	0,0
Tr. 2 . . . . =	51,87
« 3 . . . . =	31,30
« 4 . . . . =	7,67
Auslauf . . . =	9,16
	<hr/>
	100,00
	<hr/>

## Mergel Ib (Obere Abtheilung).

	Procent
Ueber 0,25 mm. =	0,0
Tr. 2 . . . . =	37,40
« 3 . . . . =	44,47
« 4 . . . . =	8,80
Auslauf . . . =	9,33
	<hr/>
	100,00

Die Feinheit des Korns gestattet bei geringem Thon-  
gehalt den Massen in grossen Blöcken sich abzusondern.

## Chemische Analyse des «Auslauf.»

	Procent
Feuchtigkeit . . =	2,27
Glühverlust. . . =	16,17
Si O <sub>2</sub> . . . . =	47,66
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . =	10,09
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . =	5,50
Ca CO <sub>3</sub> . . . . =	17,00
	<hr/>
	98,69
Rest =	1,31

Dem Gehalte an Al<sub>2</sub> O<sub>3</sub> (10,09 %) entspricht nach der  
Kaolinformel berechnet ein Gehalt von 25,73 % reinem Thon.

$$\text{Reiner Thon} = 25,73 \%$$

$$\text{Darin an Si O}_2 = 12,07 \%$$

$$\text{Al}_2 \text{O}_3 = 10,09 \%$$

$$\text{H}_2 \text{O} = 3,57 \%$$

$$\hrline{25,73 \%$$

$$\text{Gesamt-Kieselsäure} . . = 47,66 \%$$

$$\text{Kieselsäure des Thones.} . . = 12,07 \%$$

$$\hrline{\text{Rest} = 35,59 \%$$

Diese als «feinsandiger Mergel» bezeichnete Schicht,  
ein Glied des Korallensandes, welche bei der Ziegelei Thonberg  
nur 30—50 cm mächtig war, trat am Königsweg mit einer  
Mächtigkeit von 3—4 m auf und zeigte bei der Ziegelei I

an der Hamburger Chaussee eine Mächtigkeit von 6—7 m. Der Korallensand ist demnach ein wechselreiches Glied des Diluviums. In der Tiefe besteht er oft aus Bänken von Geschieben bis zur Grösse von mehreren Raummeteren; dann folgt der Grand: «Unter 0,25 mm = 2,96 %, Auslauf = Spur;» darauf der Sand: «Unter 0,25 mm = 14,87 %, Auslauf = Spur;» hierauf folgt der Feinsand: «Unter 0,25 mm = 99,80 %, Auslauf: 2,01 % und endlich der feinsandige Mergel: «Unter 0,25 mm = 100 %, Auslauf: 9,33 %.»

### C. Der Geschiebe-Lehm.

Der diluviale Lehm (Geschiebe- oder Block-Lehm) überlagert entweder den Geschiebe-Mergel oder den Korallensand. Durch eine dunklere, gelbbraune bis röthliche Farbe, hervorgerufen durch einen grösseren Reichthum an Eisenverbindungen oder höhere Oxydation derselben, unterscheidet man ihn auf den ersten Blick vom Mergel. Ausserdem ist der Lehm arm an kohlen-saurem Kalk. Völlig kalkfrei, wie er in andern Gegenden der norddeutschen Tiefebene auftritt, habe ich ihn bei Kiel nicht gefunden.

Wie verschieden der Gehalt an abschlämmbaren Theilen ist, zeigen die mechanischen Analysen des Lehms von Thonberg und vom Königsweg. Der Auslauf beträgt bei jenem 31,15 %, bei diesem nur 18,17 %. Durch Verlust an Feinerde, abschlämmbaren Theilen, kann er sich mehr und mehr dem reinen Sande nähern. Die Ausdrücke «sandiger Lehm, lehmiger Sand» sollen solche Uebergänge bezeichnen. (Anmerkung: Ueber die Unbestimmtheit der Begriffe: Lehm, sandiger Lehm, lehmiger Sand etc. siehe die tabellarische Zusammenstellung von Analysen im Anhang). Diese veränderten Schichten überlagern meistens den Lehm, wo dieser nicht gänzlich in solche sandige Schichten umgewandelt ist. Bei der Ziegelei Thonberg folgten auf den Lehm zwei dünne Sandschichten (Sand II und Sand III) und auf diese eine sandig-lehmige Oberkrume, von welcher sich die Ackerkrume durch einen höheren Gehalt an Humus-substanzen abtrennt. Derartige humushaltige Schichten konnten

sich auch zur Zeit des Uebergangs vom Diluvium zum Alluvium bilden, indem durch das Sinken des Meeres nach und nach einzelne Theile des Meeresbodens so weit gehoben waren, dass sich die Sumpfpflanzen hier ansiedeln konnten, welche durch ihre absterbenden Theile dem Boden organische Reste zuführten. Um sich die Bildung der sandigen Schichten, welche aus dem Lehm hervorgegangen sind, zu erklären, muss man annehmen, dass, nachdem die Zufuhr von nordischem Material, welches den Lehm zusammensetzt, aufhörte, der schon abgelagerte Lehm theilweise durch das Meer wieder seiner thonigen, abschlämmbaren Theile beraubt wurde.

Die sandig-lehmigen Schichten sind das Residuum eines Schlammprocesses. Je nach der Vollständigkeit der Auswaschung resultirte ein sandiger Lehm, lehmiger Sand oder Sand. Eine vergleichende petrographische Bestimmung der Skelet-Theile des Lehms und der Sandkörner, der den Lehm bedeckenden Schichten, bestätigt diese Ansicht.

Wo dieser ausgewaschene Sand grössere Dimensionen erreicht, bildet er den von Prof. Forchhammer benannten Geschiebesand. Derselbe sagt in seiner Schrift: »Die Bodenbildung der Herzogthümer Schleswig, Holstein u. Lauenburg« pag. 10:

«Ich werde nachher beweisen, dass der Geschiebesand aus dem Geschiebethon entstanden ist», wobei in dem Geschiebethon selbst folgende verschiedene Lager unterschieden werden (siehe pag. 8 u. 9):

1. Der Geschiebethon der Ostküste,
2. Der Korallensand,
3. Der Cyprinenthon,
4. Der blaugraue Mergel aus dem westlichen Theile des Herzogthums Schleswig.

Auf dem Kieler Stadtfelde ist dieser Schlammprocess nicht so weit geführt, es ist ein «guter Lehmboden» entstanden, der den Ackerboden der verschiedenen Klassen bildet. (Siehe die angehängten Analysen.)

## a) Lehm von Thonberg.

## Mechanische Analyse.

	Procent
Ueber 3 mm =	1,06
2—3 « =	0,17
1—2 « =	0,56
0,5—1 « =	1,43
0,25—0,5 « =	2,17
Unter 0,25 « =	31,17
Tr. 3. . . . . =	20,06
« 4. . . . . =	12,23
Auslauf . . . . . =	31,15
	100,00

## Petrographische Bestimmung.

Ueber 3 mm.

Sandsteine verschiedener Art.

2—3 mm.

Ein hellgrauer Flintstein.

Ein verwittertes Gestein.

1—2 mm.

69 Quarzkörner, trübe, wasserklar, gelblich oder röthlich.

10 Feldspathbruchstücke.

4 Sandsteine.

4 Flintsteine.

3 verwitterte Gesteinstrümmer.

0,5—1 mm.

Zur Hälfte etwa besteht dieser Antheil aus Quarzkörnern, der Rest der Masse wird gebildet von feineren und gröberem erdigen Brocken, den Verwitterungsprodukten verschiedenartiger Gesteine.

0,25—0,5 mm.

Der kleinere Theil besteht aus Quarzkörnern, der grössere aus verwitterten Gesteinsstückchen.

Tr. 2.

Quarzkörner und erdige Brocken.

## Tr. 3.

Die wasserklaren und weisslichen Quarzkörner übertreffen an Zahl die erdigen Körnchen.

## Auslauf.

Man erkennt bei 60facher Vergrösserung, dass farbloses Quarzmehl einen wesentlichen Bestandtheil ausmacht.

## b) Geschiebe-Sand I von Thonberg.

## Mechanische Analyse.

	Procent
Ueber 3 mm. =	0,0
2—3 « =	0,20
1—2 « =	2,00
0,5—1 « =	7,57
0,25—0,5 « =	5,00
Tr. 2 . . . . . =	72,53
« 3 . . . . . =	6,30
« 4 . . . . . =	1,70
Auslauf . . . . . =	4,70
	<hr/>
	100,00

## Petrographische Bestimmung.

## 2—3 mm.

Ein Flintsteinsplitter.

Ein Bruchstück von weisslichem Quarz.

Ein Bruchstück von röthlichem Feldspath.

## 1—2 mm.

Unter den 166 Körnern fanden sich:

95 Quarzkörner, wasserklar, weisslich, gelblich oder röthlich, mehr oder weniger abgerundet, mit matter oder glänzender Oberfläche

4 graue Flintsteinsplitter.

62 Körner von röthlichem Feldspath und granitischem Gestein.

4 Thonkügelchen.

2 unbestimmbare Gesteinsreste.

Ein grünlicher Sandstein.

0,5—1 mm.

Farblose, milchweisse, gelbliche und röthliche Quarzkörner, rund oder vieleckig mit etwas abgerundeten Ecken bilden die grösste Masse. Daneben finden sich röthliche und fleischrothe Feldspathstückchen, graue und gelbliche Flintsteine, schwarze und graue Thonkügeln.

0,25—0,5 mm.

Dieselben Gemengtheile.

Tr. 2.

Schwarze magnetische Körnchen sind reichlich.

Verschiedenfarbige Quarzkörner.

Feldspath sehr vereinzelt.

Graue und schwarze Thonkügeln in grösserer Anzahl.

Tr. 3.

Quarzkörner, meistens farblos in verschiedener Grösse.

Einzelne Thonkügeln.

Tr. 4.

Mit Hülfe 60facher Vergrösserung erkennt man die Quarzkörner verschiedener Grösse, welche fast die ganze Masse bilden.

Auslauf.

Enthält Quarzkörnchen verschiedener Grösse.

## c) Geschiebe-Sand II von Thonberg.

	Procent
Ueber 3 mm	= 19,50
2—3 «	= 4,90
1—2 «	= 37,83
0,5—1 «	= 17,84
0,25—0,5 «	= 11,00
Tr. 2 . . . . .	= 8,33
« 3 . . . . .	= 0,23
« 4 . . . . .	= 0,20
Auslauf . . . . .	= 0,17
	<hr/>
	100,00

### Petrographische Bestimmung.

Ueber 3 mm bis Haselnussgrösse.

90 Bruchstücke von Feldspath und granitischem Gestein.  
3 weisslich graue Kalksteine, schwach mit Säuren  
brausend.

2 Stückchen Thonschiefer.

14 trübe und milchweisse Quarzkörner.

11 Flintsteinsplitter: hellgrau, dunkelgrau u. fast schwarz.

7 Sandsteine, weiss oder grau.

2—3 mm.

108 Bruchstücke von röthlichem Feldspath u. granitischem  
Gestein, mehr oder weniger angewittert.

29 Quarzkörner: trübe, milchweiss, gelblich oder röthlich.

10 Flinsteinsplitter: hell- und dunkelgrau.

6 graue Sandsteine.

4 unbestimmbare, verwitterte Körner.

1—2 mm.

Quarz- und Sandsteinstückchen bilden etwa zwei Drittel  
der Masse, während der Rest aus oben angeführten verwitter-  
baren Gesteinsresten besteht.

0,5—1 mm.

Ein kleiner Theil (ca. 0,25 c. cm.) wurde mit Hülfe der  
Loupe in verwitterbare und unverwitterbare Gesteinstrümmer  
zerlegt. Diese bilden etwa ein Fünftel des Volumens.

0,25—0,5 mm.

Die reine Kieselsäure (Quarz und Flint) übertrifft nach  
Zahl der Körner und auch dem Volumen nach die verwitter-  
baren Gesteinsreste.

Magnetische Körnchen sind vorhanden.

Tr. 2.

Quarz und Flint nach Zahl der Körner: 96 %, ver-  
witterbare Gesteinstrümmer: 4 %. Von 229 Körnern fallen  
auf letztere 19. Darunter fanden sich:

4 rothe Feldspathstückchen.

1 weisses Glimmerblättchen.

14 verwitterte, unbestimmbare Körnchen.

Die zahlreichen Körnchen von Magneteisenerz wurden bei dieser Zählung nicht berücksichtigt.

#### Tr. 3.

Bei 60facher Vergrößerung löst sich die graue, staubige, mehligte Masse in verschieden gefärbte Körnchen sehr differenter Grösse auf. Quarzkörnchen machen sich in jeglicher Grösse und Form leicht unterscheidbar.

#### Tr. 4.

Quarzkörner verschiedener Grösse sind bei 60facher Vergrößerung kennbar.

#### Auslauf.

Bei derselben Vergrößerung sind die eingestreuten Quarzkörnchen erkennbar.

### d) Ackerkrume von Thonberg.

#### Mechanische Analyse.

	Procent
Ueber 3 mm =	3,67
2—3 « =	0,90
1—2 « =	5,23
0,5—1 « =	7,50
0,25—0,5 « =	9,33
Tr. 2 . . . . . =	42,37
« 3 . . . . . =	9,37
« 4 . . . . . =	5,83
Auslauf . . . . . =	15,80
	<hr/>
	100,00

#### Petrographische Bestimmung.

##### Ueber 3 mm.

Ein ziemlich wohlerhaltener Bergkrystall, 4,5 mm lang und 2 mm im Durchmesser. Krystallform: hexagonales Prisma mit Haupt- und Gegen-Rhomboëder.

Ein kleineres Exemplar mehr abgeschliffen.

3 graue Flintsteinbruchstücke.

8 Granitstücke.

1 grauer feinkörniger Sandstein.

3 verwitterte, unbestimmbare Gesteinstrümmel.

2—3 mm.

5 Granitbruchstücke.

3 Quarzkörner.

1 grauer Sandstein.

1 hellgrauer Flintsteinsplitter.

Glimmer, stark angewittert.

Schwarze, faserige Hornblende.

1—2 mm.

Die Hälfte (387 Körner) wurde untersucht. Darunter fanden sich:

239 Quarzstückchen, rund oder eckig, wasserklar, weisslich, milchweiss, röthlich oder roth.

122 Bruchstücke von Feldspath und granitischem Gestein.

12 graue Flintsteinbruchstücke.

3 Stückchen Hornblende.

5 unbestimmbare Stückchen.

6 graue Sandsteine.

0,5—1 mm.

Hauptgemengtheil: Quarz.

0,25—0,5 mm.

Vorwiegend Quarzkörner.

Magnetische Körnchen vorhanden.

Tr. 2.

Quarzkörner verschiedener Grösse bilden den Hauptgemengtheil.

Tr. 3.

Quarzkörner bilden die grösste Zahl der Körner, in welche die gelblichgraue Masse sich unter der Lupe auflöst.

Tr. 4.

Die grauliche, mehligte Masse lässt bei 60facher Vergrösserung die Körnchen verschiedener Grösse erkennen.

## Auslauf.

Die staubförmige Masse stellt sich bei 60facher Vergrößerung als ein körniges Gemenge dar, worunter der Quarz den hauptsächlichsten Gemengtheil ausmacht.

## e) Lehm vom Königsweg.

## . Mechanische Analyse.

	Procent.
Ueber 3 mm =	3,30
2—3 « =	0,87
1—2 « =	3,63
0,5—1 « =	5,47
0,25—0,5 « =	4,63
Tr. 2 . . . . =	42,13
« 3 . . . . =	10,60
« 4 . . . . =	11,20
Auslauf . . . . =	18,17
	<hr/>
	100,00
	<hr/>

## Petrographische Bestimmung.

## Ueber 3 mm.

5 Bruchstücke von Granit.

2 Quarzkörner.

3 Sandsteine.

## 2—3 mm.

4 Quarzkörner, graulich und milchweiss.

3 Sandsteine.

6 Bruchstücke von Feldspath und granitischem Gestein.

1 grauer thoniger Sandstein.

## 1—2 mm.

113 Quarzkörner, wasserklar, graulichweiss, milchweiss, gelb oder röthlich.

49 Feldspathstückchen, theils mit Glimmer verwachsen.

3 Sandsteine.

10 erdige Brocken.

## f) Ackerkrume der Sandgrube am Königsweg.

## Mechanische Analyse.

	Procent.
Ueber 3 mm =	1,67
2—3 « =	1,60
1—2 « =	5,18
0,5—1 « =	11,90
0,25—0,5 « =	20,64
Tr. 2. . . . . =	31,10.
« 3. . . . . =	12,67
« 4. . . . . =	5,77
Auslauf . . . . . =	9,47
	<hr/>
	100,00

Ueber 3 mm.

10 verwitterte Gesteinsbruchstücke.

5 Sandsteine verschiedener Art.

2 graue Flintsteinsplitter.

4 Quarzkörner, nicht abgeschliffen.

2—3 mm.

1 grauer Kalkstein.

Sandsteine.

1 gelblicher Flintstein.

10 granitische Bruchstücke.

1—2 mm.

Wurzelreste mit Hunderten von glänzenden Quarzkrystallen.

Unter 200 Körnern waren:

136 Quarzkörner (68 %).

4 Flintsteinsplitter (2 %).

60 stark angewitterte Bruchstücke.

0,5—1 mm.

7 Körnchen Magneteisenerz.

Unter 200 Körnern des Restes finden sich 108 Quarzkörner (54 %), wasserklar, trübe, milchweiss oder gelb.

## Die Beziehungen der Schichten der oberen, geschiebeführenden Abtheilung des Diluviums zu einander.

Wenn man annehmen darf, dass der Geschiebe-Mergel als die Grund-Moräne eines Gletschers zu betrachten ist, welcher von dem Gebirge der skandinavischen Halbinsel bis weit in die heutige norddeutsche Tiefebene hineinragte, so ergibt sich, dass beim Schmelzen des Gletschers ungeheure Wassermassen auf den abgelagerten Mergel einwirken mussten. Er wurde durch Strömungen derselben an der Oberfläche aufgeschlämmt, und es mussten später, als die Bewegung gemindert war oder Ruhe eintrat, die aufgerührten sandigen und thonigen Massen nach den Gesetzen der Schwere sich ablageren. Auf dem Mergel lagert sich der Korallensand, auch Diluvialsand genannt, in der Tiefe gröber, nach oben hin immer feinkörniger werdend; und auf diesem können sich die thonigen Massen absetzen. Enthalten diese viel Kalk, so bilden sie den gelben Mergel, im andern Falle entsteht der Lehm. Die diesen Schichten eingelagerten Geschiebe mögen durch umhertreibende Eisblöcke transportirt sein. Durch einen neuen Schlamm-Process wurde der Gehalt an thonigen und kalkigen Bestandtheilen verändert und es bildete sich hier über dem Lehm eine sandig-lehmige oder reinsandige Decke, während dort selbst Hügel des Korallensandes (Diluvialsandes) in eine andere Gestalt, in den Geschiebesand, übergeführt wurden. Im Allgemeinen erreichte also die Zufuhr von nordischem Material mit der Ablagerung des Geschiebe-Lehms ihren Abschluss. Das Material dieser Zufuhr aus nördlichen Gebieten während einer Eiszeit bildet die Schichten des sogenannten mittleren Diluviums. Vor demselben entstand das ältere, untere, geschiebefreie Diluvium, und nach der Eiszeit wurde das jüngere, obere Diluvium durch die Thätigkeit des Wassers aus Schichten des mittleren Diluviums gebildet. Es ist erwähnt worden, dass, wo sandige und lehmig-sandige Schichten den Lehm bedecken, auch Sandschichten mit Lehmschichten wechsellagern können.

Wegen dieser Beziehungen der besprochenen diluvialen Schichten zu einander, mag es zweckmässig erscheinen beim

Diluvium nur von einer geschiebefreien und einer geschiebeführenden Abtheilung zu reden.

---

### Die alluvialen Schichten.

Das Alluvium umfasst die jüngsten Bildungen der Erdoberfläche, welche einer Zeit entstammen, wo das Diluvial-  
Meer sich soweit zurück gezogen hatte, dass nur noch einzelne Theile der diluvialen Schichten mit Wasser bedeckt waren. Auch heute noch entstehen namentlich in den Niederungen alluviale Schichten. Stets enthält das Wasser, welches sich auf der Erdoberfläche bewegt, feste mineralische Bestandtheile, welche entweder darin suspendirt oder gelöst sind. Nach den Gesetzen der Schwere werden die suspendirten Theile niedergeschlagen und bilden thonige oder sandige Ablagerungen. Die mechanischen Analysen von Alluvial-Thon und Alluvial-Sand sind weiter unten angeführt. In den Niederungen siedeln sich Wasserpflanzen an, und es bilden sich aus den verwesenden Pflanzenresten Sümpfe und Moore. Unter den Sumpfgewächsen sind es dann besonders die Characeen, welche gelöste Kalk- oder Eisenverbindungen an sich ziehen, und zur Bildung eisenreicher oder kalkhaltiger Schichten (Wiesenmangel) Veranlassung geben. In ungeheurer Menge waren in einer humosen Schicht im Marine-Etablissement die schraubig gewundenen kalkigen Schalen der Früchte von Characeen abgelagert. Aus einer Lösung von kohlen-saurem Kalk, gelöst als doppelt kohlen-saures Salz, entstanden durch Auslaugen der diluvialen Schichten, kann nach Abgabe der Kohlensäure an die Luft der einfach kohlen-saure Kalk direkt aus dem Wasser niedergeschlagen werden. Eine solche Schicht, die aus fast reinem kohlen-saurem Kalk bestand, fand sich im Marine-Etablissement unter einem Torflager von 4 – 5 m Mächtigkeit zum Theil zwischen einer Schicht von blauem Alluvial-Thon. An einer anderen Stelle fand sich unter dem Torf ein bläulich-grauer Alluvial-Sand. Raseneisenstein (Sumpferz) fand sich in dem Schlamm, der aus dem Schreventeich bei dessen Vertiefung herausbefördert wurde. Wie im Torfmoore das Sumpferz sich bildet, so entstehen in den Sandschichten durch ähnliche chemische

Processe feste Sandsteine (Ortsteine). Bei der Besprechung des Korallensandes haben schon solche Sandsteine Erwähnung gefunden, bei deren Bildung der kohlen-saure Kalk oder Verbindungen des Eisens oder Mangans als Bindemittel fungiren.

a) Blauer Thon, unter dem Torf.

Mechanische Analyse.

		Procent
Tr. 2	{	1—2 mm = 0,83
		0,5—1 « = 0,90
		0,25—0,5 « = 1,93
		Unter 0,25 « = 47,87
	Tr. 3 . . . = 18,63	
	« 4 . . . = 7,53	
	Auslauf. . . = 22,31	
		100,00

1—2 mm.

- 21 Bruchstücke von Feldspath u. granitischem Gestein.
- 2 Sandsteine.
- 5 Flintsteinsplitter.
- 64 Quarzkörner, wasserklar, weisslich oder röthlich.
- 2 unbestimmbare Stückchen.

b) Alluvialsand, bläulich-grau, unter dem Torf.

Mechanische Analyse.

		Procent
	1—2 mm = 4,37	
	0,5—1 « = 11,67	
	0,25—0,5 « = 22,66	
	Tr. 2 . . . = 60,17	
	« 3 . . . = 0,76	
	« 4 . . . = 0,37	
		100,00

Petrographische Bestimmung.

Es fanden sich Quarzkörner, Bruchstücke von Feldspath und granitischem Gestein, sowie hellgraue Flintsteinsplitter.

## c) Ueber dem Torf.

## Mechanische Analyse.

	Procent
Ueber 3 mm	= 1,00
2—3 «	= 0,70
1—2 «	= 8,33
0,5—1 «	= 9,17
0,25—0,5 «	= 8,60
Unter 0,25 «	= 49,57
Tr. 3 . . . . .	= 1,23
« 4 . . . . .	= 8,50
Auslauf . . . . .	= 12,90
	<hr/>
	100,00

## Petrographische Bestimmung.

## Ueber 3 mm.

- 1 grauer Kalkstein.
- 1 grauer Flintstein.
- 2 Stückchen Sandstein.
- 3 unbestimmbare Gesteinsreste.

## 2—3 mm.

- 5 Quarzkörner.
- 4 Bruchstücke von Granit.
- 3 Flintsteinsplitter.
- 2 Sandsteine.
- 1 unbestimmbares Körnchen.

## d) Unter dem Torf (sogenannte braune Leber).

## Mechanische Analyse.

	Procent
Tr. 2 {	1—2 mm = 4,17
	0,5—1 « = 16,67
	0,25—0,5 « = 16,83
	Unter 0,25 « = 8,00
Tr. 3 . . . . .	= 23,00
« 4 . . . . .	= 9,67
Auslauf . . . . .	= 21,66
	<hr/>
	100,00

Es fanden sich viele schraubig gewundene kalkige Schalen von Früchten von Characeen.

### Tabelle über den Gehalt an kohlenstoffsaurem Kalk.

#### A. Lehmgrube bei der Ziegelei Thonberg.

	Procentischer Gehalt an kohlenst. Kalk
Sand Ib (mittelfeiner Korallensand)	= 9,85
Blauer Mergel . . . . .	= 24,41
Gelber Mergel . . . . .	= 19,75
Lehm . . . . .	= 0,32
Feinsandiger Mergel . . . . .	= 19,03
Sand II . . . . .	= 1,73
Sand III . . . . .	= 1,08
Ackerkrume . . . . .	= 0,64

#### B. Sandgrube am Königsweg.

Grober Sand (Grand) . . . . .	= 17,35
Mittelfeiner Sand . . . . .	= 9,83
Feiner Sand . . . . .	= 12,16
Mergel, feinsandiger	
a) unterer . . . . .	= 15,83
b) oberer . . . . .	= 16,23
Lehm . . . . .	= 1,32
Ackerkrume . . . . .	= 1,21

#### C. An der Hamburger Chaussee, Ziegelei I:

Gelber Mergel . . . . .	= 30,32
Blauer « (unterer) . . . . .	= 33,07
« « (oberer) . . . . .	= 35,43
Feinsandiger Mergel . . . . .	= 14,18

#### Lehmann's Ziegelei:

Feiner Korallensand . . . . .	= 9,41
Blauer Mergel . . . . .	= 31,41
Gelber « . . . . .	= 30,90

## D. Marine-Etablissement:

Geschiebe-Mergel. . . . . = 22,66

Wiesenmergel (Wiesenkalk) . . . = 92,16

Alluvial-Thon . . . . . = 6,16

Thonige, torfführende Schicht, sogenannte braune Leber, reich an  
Resten von Characeen . . . . . = 84,05

Lehm . . . . . = 1,70

Mergel-Arten, welche nicht aus der Umgegend von Kiel  
herstammen:

Mergel von Eutin . . . . . = 34,82

Fayencmergel von Kellinghusen . = 26,20

Fernsichter Thon (Rohmaterial für  
feinere Thonwaaren) . . . . . = 27,43

Braunkohlenmergel von Hütten. . = 37,00

Rother Lehm v. Lieth b. Elmshorn = 7,05

## Chemische Analyse des Letzteren.

Ueber 0,25 mm = 0,00

Feuchtigkeit. . = 0,18

Glühverlust . . = 2,85

Ca CO<sub>3</sub> . . . = 7,05Fe<sub>2</sub> O<sub>3</sub> . . . = 12,32Al<sub>2</sub> O<sub>3</sub> . . . = 9,94Si O<sub>2</sub> . . . . = 63,43

---

95,77Alluvial-Thon (fetter Lehm). Entnommen von Brunns-  
rade 13. Wiese III. Cl.

Krume: 40 cm sandiges Moor.

Untergrund: 19 cm Moor, darunter der feinsandige Lehm.

Die ganze Masse ist unter 0,25 mm.

## Chemische Analyse.

Feuchtigkeit = 0,86 %

Glühverlust = 3,78 %

Si O<sub>2</sub> . . . = 76,89 %Al<sub>2</sub> O<sub>3</sub> . . = 11,78 %Fe<sub>2</sub> O<sub>3</sub> . . = 4,31 %

---

97,62 %

Die nachstehend angeführten Profile aus dem Marine-Etablissement (Mächtigkeit 10 Meter) geben uns ein Bild über die Reihenfolge der Schichten, welche bis dahin aufgeschlossen wurden.

- Profil I. Sandiger Lehm über Alluvial-Thon über Korallensand über blauem Mergel.
- « II. Sandiger Lehm über Alluvial-Thon über Korallensand über Geschiebe-Lehm über blauem Mergel.
- « III. Sandiger Lehm über Lehm über sandigem Lehm über Torf über Alluvial-Thon über Korallensand über blauem Mergel.
- « IV. Sandiger Lehm über Lehm über sandigem Lehm über Torf über Alluvial-Thon über Geschiebe-Lehm über blauem Mergel.
- « V. Sandiger Lehm über Alluvial-Lehm über Geschiebe-Lehm über blauem Mergel.
- « VI. Sandiger Lehm über Torf über Alluvial-Thon über Korallensand.
- « VII. Sandiger Lehm über sandigen torfführenden Schichten über Korallensand Dieser ist oben sehr feinkörnig, enthält eisenreiche Schichten; wird dann größer, enthält lehmreiche Schichten und führt in der Tiefe grosse Geschiebe.
- « VIII. Sandiger Lehm über Torf über Geschiebe-Lehm.
- « IX. Sandiger Lehm über Torf über Korallensand.
- « X. Sandiger Lehm über Torf über Alluvial-Thon über Geschiebe-Lehm über Korallensand über blauem Mergel.
- « XI. Sandiger Lehm über Torf über Alluvial-Thon über Korallensand.
- « XII. Sandiger Lehm über Torf über Alluvial-Thon über Wiesenkalk über Alluvial-Thon über Korallensand.
- « XIII. Sandiger Lehm über Torf über Alluvial-Thon über Wiesenkalk über Alluvial-Thon über Korallensand über blauem Mergel.
- « XIV. Sandiger Lehm über Torf über Alluvial-Thon über Korallensand über blauem Mergel.

- Profil XV. Sandiger Lehm über humoser Schicht über Geschiebe-Lehm über bl. Mergel über Korallensand.  
« XVI. Sandiger Lehm über humoser Schicht über Geschiebe-Lehm über blauem Mergel.
- 

### Die verschiedenen Schichten in ihrer Beziehung zur Landwirthschaft.

»Werden die Bodenschichten nach naturwissenschaftlichen Gesichtspunkten hinreichend genau bezeichnet, so kann Jeder Nutzen davon ziehen, der in dem Boden etwas zu suchen hat und diese Sprache versteht.« — —

»Ich will hier ganz absehen von der Transportvergeudung in Bezug auf Rohmaterialien bei einzelnen Commünen und grossen Staatsverbänden, ich will nur an eine so häufige Thatsache erinnern, wie der Landwirth die Meliorationsmittel seines Bodens nicht kennt, welche er in reichlichem Maasse besitzt.«

Prof. Dr. Orth,  
(Geognost. agr. Kartirung.)

Die verschiedenen Schichten, welche Erwägung gefunden haben, treten, indem sie die Oberkrume oder den Untergrund bilden, in Beziehung zur Landwirthschaft. Aus der Kenntniss ihrer Zusammensetzung ergeben sich sofort Schlüsse über die Güte der verschiedenen Bodenarten. Manche Schichten gewinnen erst an Bedeutung, wenn sie als Meliorationsmittel für landwirthschaftlich benutzten Boden Verwendung finden.

In ihrer umfangreicheren Benutzung wird sich ein grosser Fortschritt im landwirthschaftlichen Betriebe bekunden. Aus der Bestimmung der petrographischen Bestandtheile ergibt sich sofort der Gehalt an solchen Stoffen, welche für das Wachsthum der Pflanzen von Bedeutung sind. Die Bestandtheile zerfallen in solche, welche bei ihrer Verwitterung den Boden mit Pflanzennährstoffen bereichern, und in andere, welche solchen Nutzen nicht gewähren können. Zu diesen gehört der Quarz, der Feuerstein (Flintstein) und der Quarzsandstein. Aus Orth's geognost. Durchforschung des schlesischen Schwemmlandes sind die nachstehenden Analysen entnommen, welche als Belag dienen mögen.

## Gemeiner Quarz (Buchholz).

	Procent
Si O <sub>2</sub> . . . . .	= 97,75
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	= 0,50
H <sub>2</sub> O . . . . .	= 1,00
	<hr/>
	99,25

## Feuerstein (Rügen) (Klapproth).

	Pr. cent
Si O <sub>2</sub> . . . . .	= 98,00
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	= 0,25
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	= 0,25
Ca O . . . . .	= 0,50
H <sub>2</sub> O und flüchtige Stoffe .	= 1,00
	<hr/>
	100,00

## Quarz-Sandstein (Franken).

	Procent
Si O <sub>2</sub> . . . . .	= 98,27
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	= 0,23
H <sub>2</sub> O und org. Stoffe . . .	= 1,48
	<hr/>
	100,00

Als Meliorationsmittel hat der Mergel die grösste Bedeutung. Seinen Kalkgehalt verdankt er vornehmlich der Kreide, deren Analyse hier folgen mag.

## Kreide (Dänemark).

Ca CO <sub>3</sub> . . . . .	= 98,00 %
Mg CO <sub>3</sub> . . . . .	= 0,37 «
Ca SO <sub>4</sub> . . . . .	= 0,07 «
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> und Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . .	= 0,09 «
Si O <sub>2</sub> . . . . .	= 0,44 «
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	= 0,04 «
	<hr/>
	100,00

Die übrigen Gesteinsarten, welche als Quellen von Pflanzennährstoffen zu betrachten sind, finden sich in der nachstehenden Uebersicht zusammengestellt.

## Tabellarische Uebersicht.

Gehalt an	In 500 Pfund des Gesteins ist enthalten in Pfunden										Körner von					Roth-Klee-Han 110 Ct.	Gras (Hen) 160 Ct.	Rum-Kel-rüthen 850 Ct.
	Granit.	Gneiss.	Diorit.	Diabas.	Neph-Basalt.	Plag-Basalt.	Felsitporphyr.	Syenit.	Gabbro.	Hypersthenit.	Wei-zen 60 Chr.	Rog-gen 60 Chr.	Gerste 60 Chr.	Lafer 60 Chr.	Kar-toffel 320 Ct.			
N	32,5	15	12,5	4,55	9,75	6,5	16	8,05	2,75	125	105,6	96	115,2	160	220	192	25,5	
K <sub>2</sub> O	12,5	10,5	15	15,5	27,0	19,35	11,10	16,65	8,4	32	33,6	27	26,4	140	198	320	350	
Na <sub>2</sub> O	7,5	—	37,5	56,1	53,1	60,5	28,30	45,80	72,40	2,4	1,8	3,6	3,6	13	11	32	102	
CaO	—	13	—	32,35	21,75	45,5	14,55	7,85	50,4	3,6	3	3,6	6	205	230	64	140	
MgO	2,5	—	30	—	—	—	—	—	—	12	12,6	11,4	11,4	105	66	32	110	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	47,4	50,4	46,2	37,2	50	66	96	68	
SiO <sub>2</sub>	360	350-400	255	237,8	227,6	215	291,85	267,25	249,5	0,6	1,2	2,4	2,4	7,8	22	32	68	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	8,0	71	92,5	81,7	82,5	70	96,05	103,85	80,2	2,4	2,4	36,6	72	6	8,4	120	3	
Fe <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	7,5	—	—	62,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
FeO	—	30,5	55	—	—	{ 76,5	41,35	4,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	—	—	—	{ 56	—	38,05	38,05	39,05	—	—	—	—	—	—	—	—	

Die mittlere Zusammenstellung des Kaolin ist nach Credner:

SiO<sub>2</sub> = 47,05 %, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 39,21 %, H<sub>2</sub>O = 13,74 %.

Demnach entsprechen 80 Pfd. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 204,3 Pfd. Kaolin (reinem Thon).

Wenn 500 Pfd. = 250 kg = 250000 g Gesteinstrümmel auf einer Fläche von 1 Hektar = 10000 qm verwittern, so kommen auf den Quadrat-Meter im Durchschnitt 25 g oder auf den Quadrat-Fuss ca. 2,1 g.

Bei einem Kulturboden kommt es nicht allein auf den Gehalt an Pflanzennährstoffen an, sondern es sind die physikalischen Eigenschaften desselben von gleicher Wichtigkeit. Es muss das Bestreben des Landmannes sein, den Gehalt an Pflanzennährstoffen möglichst zu steigern und zugleich die günstigsten Verhältnisse für Feuchtigkeit und Wärme in seinem Ackerboden herzustellen, wenn er seinen Zweck, eine Massenproduktion zu erzielen, erreichen will. Dem Sandboden fehlt es an thonigen Theilen, dem Thonboden mangeln umgekehrt die sandigen Massen, welche ein lockeres Gefüge herzustellen im Stande sind. Handelt es sich etwa um eine Mergelung, so ist es ganz verkehrt, wenn man nach der bekannten Regel: «Sand auf Sand, Lehm auf Lehm» verfährt. Durch Befahren eines Sandbodens mit Sandmergel, wird demselben ausser dem Kalk dasjenige zugeführt, woran er schon einen Ueberfluss hat, nämlich sandige Massen. Wählt man dagegen für einen zu bemergelnden Sandboden einen lehmigen oder thonigen Mergel, so werden ausser dem Kalk auch noch thonige Bestandtheile dahin gebracht, an welchen es bis dahin mangelte. Ebenso ist es korrekt, einen schweren Lehmboden mit Sandmergel zu befahren. Er enthält ausser dem Kalk den körnigen Sand, welcher, mit der lehmigen Ackererde vermischt, die starke Bindigkeit aufhebt und dadurch die Bestellungsarbeiten erleichtert, den Boden lockerer macht und so der atmosphärischen Luft freieren Zutritt gestattet, wodurch die chemischen Prozesse befördert werden und wodurch demnach in chemischer und physikalischer Beziehung verbessernd auf den Boden eingewirkt wird. Da oft beides, sowohl Sandmergel als Thonmergel zur Verfügung steht, so ist es allein Sache der Intelligenz, ob die richtige Wahl getroffen wird. Wo das Verhältniss zwischen sandigen und thonigen Theilen ein normales ist,<sup>\*)</sup> und es bei einer Mergelung nur auf eine Zufuhr von kohlenurem Kalk ankommt, da leistet der Wiesenmergel den erwünschten Dienst. In einer Gegend, wo der kohlenure Kalk mit Leichtigkeit aus kalkreichen Schichten entnommen werden kann, wäre es Thorheit, den Kalk vom Düngermarkt zu beziehen. In Bezug auf

---

<sup>\*)</sup> Siehe die angehängten Bodenanalysen.

Pflanzennährstoffe, welche dem Boden bei der Mergelung zugeführt werden, haben wir bisher allein den Kalk in's Auge gefasst. Er ist für das Gedeihen der Kulturpflanzen unentbehrlich und wird nach und nach theils von den Pflanzen aufgenommen, theils von den eindringenden wässerigen Niederschlägen in die Tiefe geführt, so dass in den oberen Bodenschichten eine Kalkarmuth eintritt. Dann stellen sich auf Aeckern und Wiesen die Sauerampferarten ein, welche bei einem Mangel an Kalk die günstigsten Vegetationsbedingungen finden. Ihr häufiges Auftreten auf Wiesen und Weiden liefert den schlagendsten Beweis, dass es an der Zeit ist, eine Kalkzufuhr zu wiederholen. Von andern Pflanzennährstoffen, welche bei einer Mergelung dem Boden zugeführt werden, kommen namentlich die Phosphorsäure und das Kali in Betracht.

Freilich ist der Gehalt an diesen Stoffen kein besonders grosser, doch bedarf es zur Herstellung eines guten Ackerbodens nur geringer Mengen dieser Stoffe. So enthält z. B. ein guter Ackerboden in 10000 Theilen nur etwa 4 Theile Phosphorsäure ( $P_2 O_5$ ) oder 0,04 %. Bei einem Gehalte von 0,06 % Phosphorsäure und 0,05 % Kalk war der Ertrag eines Ackers mässig, denn an Kalk ( $Ca O$ ) ist ein Gehalt von 0,1—0,2 % erforderlich. Ein Acker, der nur 0,04 %  $Ca O$  enthielt, zeigte sich unsicher in Rothklee, ein anderer lieferte bei 0,05 %  $Ca O$  einen schlechten Ertrag an Rothklee; bei 0,02 %  $Ca O$  wollten weder Hafer noch Klee mehr gedeihen. An Kali ist erforderlich 0,03—0,05 %; der schwere Lehm Boden enthält etwa 0,04—0,05 %  $K_2 O$ .

Ueber den Phosphorsäure-Gehalt des Korallensandes finden sich Angaben von Apotheker Nielsen in Kiel in den Mittheilungen des Vereins nördl. d. Elbe zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse 8. Heft, 1867:

»Die quantitative Bestimmung des phosphors. Kalks ergab folgendes Resultat. Es sind enthalten in 10000 Theilen Korallensand von Gross-Nordsee an phosphors. Kalk:

	Probe	Probe	
3 $Ca PO_5 = (Ca_3 (PO_4)_2)$	. . 1	. . 2	. . Mittel
	19	23	21 Theile
oder Phosphorsäure . . . .	8,74	10,58	9,66 «

»Es glückte auch bald, solche Stückchen aufzufinden, die die Träger des Phosphorsäure-Gehaltes im Korallensande sind, nämlich ein meist auf weissem Quarz aufsitzendes dunkelgrünes Mineral, welches sich bei näherer chemischer Prüfung als phosphors. Kalk, von den Mineralogen Apatit genannt, zu erkennen gab.«

Da sich unter den diluvialen und alluvialen Bodenschichten keine befinden, welche sich durch grossen Reichthum an Phosphorsäure auszeichnen, so wird der norddeutsche Landwirth angewiesen sein, den Bedarf an diesem Pflanzennährstoff vom Düngermarkte zu beziehen.

Unter den alluvialen Schichten hat ausser dem Wiesenmergel (Wiesenkalk) noch der Torf ein besonderes landwirthschaftliches Interesse. In dem »Bericht über Arbeiten der Versuchsstation Karlsruhe« theilt Dr. Nessler die Analysen von 29 verschiedenen Torf- u. Moor-Arten mit, welchen die nachstehenden Angaben entnommen sind. Gehalt von

	Asche	Stickstoff
	‰	‰
Leichter, heller Torf .	1,3	0,6
Ein anderer Torf . .	1,8	2,4
Schwarze Erde . . .	90	0,5
Torf . . . . .	11	2,5

»Der Gehalt an Kali in den Torfaschen ist meist sehr gering, schwankt zwischen 0,2—1 und steigt nur ausnahmsweise auf 2 ‰ der Asche.«

An Phosphorsäure berechnen sich 0,07—0,19 ‰ der organischen Stoffe. So erklärt sich, dass eine Düngung mit Phosphaten und Kalisalzen auf diesen Bodenarten von so gutem Erfolg begleitet ist.

Im östlichen Holstein, wo moorige und torfige Wiesen von grösseren oder kleineren Dimensionen in das Ackerland eingestreut sind, das Material also fast jedem Grundbesitzer zur Verfügung steht, muss empfohlen werden, von demselben einen umfangreicheren Gebrauch zu machen, als bisher geschehen ist. Die getrocknete Torferde eignet sich besonders zur Einstreu in die Stallungen, um die Jauche einzusaugen, und er-

möglichst auf billigste Weise die Herstellung eines Composthaufens, dessen Material auf Grasflächen seine ausserordentliche Wirkung nicht verfehlen wird. In der Schweiz findet man Wirthschaften, wo die Düngerstätten wöchentlich mehrmals mit trockener Torferde bedeckt werden. Längere Zeit der Luft ausgesetzt kann der Torf auch unmittelbar zum Düngen verwendet werden; in dem leichten Sandboden wird auf diese Weise die wasserhaltende Kraft zu vermehren sein und dem schweren Lehmboden wird man so die allzu grosse Bindigkeit nehmen können. Nach den practischen Erfahrungen über Torfdüngung, welche in dem Berichte mitgetheilt werden, kann man nur wünschen, dass die Zeit nicht mehr fern sein möge, wo der Torf auch in Holstein im Grossen als Düngemittel Verwendung findet.

»Die Ergebnisse waren überall sehr günstig und lässt sich nicht daran zweifeln, dass nach und nach der Torf die Würdigung findet, die er als Düngemittel verdient.«

Es mögen hier zum Schlusse einige Boden-Analysen Platz finden, welche ich im Sommer 1876 ausführte, um ein Urtheil über die Bonitirung der Ackererde zu gewinnen.

Ueber Bonitirung und Grundsteuer vielleicht an einem andern Orte.

In Bezug auf die Analysen möge hier nur darauf hingewiesen werden, wie unbestimmt die Begriffe: Lehm, lehmiger Sand, sandiger Lehm etc. sind und dass der Gehalt des Bodens an reinem Thon sich nur durch die Analyse, aber schwerlich durch äussere Kennzeichen, wie sie der Bonitirung zu Gebote stehen, feststellen lässt.

## Tabellarische Zusammenstellung

einiger mechanisch-chemischen Boden-Analysen, deren Material von Musterstücken des Kieler Stadtfeldes genommen wurde. Die Proben verdanke ich der Güte des Herrn Feldinspector Jahn-Kiel, welcher als Mitglied der Einschätzungscommission bei der Bonifirung der Grundstücke behufs Einschätzung derselben zur Feststellung der Grundsteuer im Kreise Kiel thätig war.

Classification.	Acker I. Cl.		Garten I. Cl.		Acker II. Cl.		Garten II. Cl.		Acker III. Cl.		Garten III. Cl.		Acker IV. Cl.		Acker V. Cl.		
	Krumme	Utrgd.	Krumme	Utrgd.	Krumme	Utrgd.	Krumme	Utrgd.	Krumme	Utrgd.	Krumme	Utrgd.	Krumme	Utrgd.	Krumme	Utrgd.	
Characteristik des Bodens.	17 cm schöner Lehm.	40 cm schöne humose Garten-erde	Durchlassend	Lehm	30-40 cm guter humoser Boden	Durchlassend	Lehm	13 cm guter Lehm	Lehm	26 cm lehmige Garten-erde	Lehm	Kein Musterstück	13 cm lehmig Sand	Mit Steinen unter der Krumme			
Lage.	Abhang nach S. und N.		Hügelig		Nach S. hängend		Wellig		Abhang n. O. u. W.		Hügelig		Hügelig, Abhang nach den 4 Himmels-gegenden				
2-3 mm.	0,53	1,27	0,67	0,13	0,40	0,63	0,40	0,83	1,03	0,27	1,67	0,10	0,57	0,63	0,53		
1-2 mm.	2,90	5,33	8,17	1,03	4,17	4,03	5,13	4,17	3,67	6,10	13,17	2,96	5,43	4,50	4,17		
0,5-1 mm.	2,83	4,27	5,67	0,77	4,90	2,67	5,33	5,00	3,33	6,67	7,73	4,04	3,63	4,03	4,03		
0,25-0,5 mm.	5,60	6,37	9,63	1,43	5,93	7,17	8,00	10,40	4,13	8,46	9,17	5,06	4,93	6,47	4,00		
Feuerde	88,14	82,76	75,86	96,64	84,37	85,50	81,04	80,03	88,04	87,73	78,50	68,26	87,84	84,37	87,27		
unter 0,25 mm.	1,28	1,55	1,02	0,82	1,16	1,59	1,35	0,68	1,57	1,60	0,76	0,34	0,99	1,14	1,33		
Feuchtigkeit.	5,58	2,70	11,64	3,52	5,27	2,91	6,55	2,79	5,93	3,12	4,85	2,44	5,84	2,79	5,54		
Glühverlust.	6,86	4,25	12,66	4,31	6,43	4,53	7,90	3,47	7,50	4,72	5,61	2,78	6,83	3,93	7,18		
Humus und Wasser.	71,01	66,61	52,43	78,13	68,17	67,39	63,62	68,83	69,60	67,67	65,33	57,53	70,30	66,83	70,02		
Si O <sub>2</sub>	5,29	8,33	4,07	7,59	5,21	7,27	5,64	4,60	6,47	7,87	3,69	4,49	6,24	7,07	5,28		
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,08	2,73	3,85	3,76	2,62	4,73	2,59	1,99	2,47	5,00	2,36	2,07	2,34	2,75	3,03		
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	81,28	78,51	63,20	92,30	77,94	81,27	73,14	76,56	80,54	83,01	72,89	65,48	81,01	77,19	82,03		
Mineralische Bestandtheile der Feinerde.	1,90	0,84	2,85	2,82	1,94	1,61	1,29	1,14	2,00	2,47	1,51	1,39	2,13	0,99	2,17		
Rest.	13,49	21,24	13,80	19,36	13,29	18,54	14,38	11,73	16,50	20,07	9,41	11,45	15,91	18,03	13,47		
Reiner Thon.																	

Die Analysen wurden ausgeführt im agrökultur-chemischen Laboratorium des landw. General-Vereins unter Leitung des Herrn Dr. Emmerling, Privatdocent an der Universität Kiel.

## Bemerkungen zu den Boden-Profilen.

Die beigegebenen Profile zeigen, dass die Lagerungsverhältnisse der verschiedenen Schichten sehr schwankend sind, worauf schon von Dr. L. Meyn hingewiesen ist in einem Aufsatze betitelt: »Bodenverhältnisse von Schleswig-Holstein« im landw. Centralblatt, herausgegeben von Dr. A. Müller, 1876. Heft 1. pag. 42.

Sie bestätigen, dass die verschiedenen Schichten stellenweise zu einem wirklichen Schollenhaufwerk zusammen geschoben sind, und dass man im hügeligen Ostholstein nie berechtigt ist, bei der Bonitirung der Grundstücke von einigen untersuchten Stellen auf einen grösseren Complex zu schliessen.

Nach den verschiedenen Himmelsgegenden wurden die Profile I—IV von einem Grundstücke im Marine-Etablissement entnommen.

### Profil I.

Nordseite: Ost—West; Länge 80 m.

- a. Sandiger Lehm: 1,15 m.
- b. Torf . . . . 4 «
- c. Lehm . . . . 4 «

### Profil II.

Ostseite: S.—N.; Länge 78,6 m.

- a. Sandiger Lehm: 1,15 m.
- b. Torf bis: . . 4 «
- Fe = eisenschüssig.
- c. Blauer Alluvial-Lehm mit vielen Geschieben.
- d. Unveränderter Geschiebe-Lehm.
- e. Korallensand mit Lehm-Adern.
- f. Geschiebe-Mergel.

### Profil III.

Westseite: N.—S.; Länge 80,7 m.

- a. Sandiger Lehm bis 1,8 m.
- b. Torf.
- c. Blauer Alluvial-Lehm mit vielen Geschieben.
- d. Wiesenmergel.
- e. Korallensand.
- f. Geschiebe-Mergel.

Profil IV.

Südseite; Länge 60 m.

- a. Sandiger Lehm.
- b. Humöse Schicht.
- c. Geschiebe-Lehm.
- d. Geschiebe-Mergel, sehr reich an Geschieben, abgerundet, meist faustgross, vorwiegend Flint, reichlich Kreide.

Die Profile V—VIII stammen gleichfalls aus dem Marine-Etablissement.

Profil V.

Richtung: N.—S.

- a. Sandiger Lehm.
- b. Torf.
- c. Wiesenkalk.
- d. Alluvial-Lehm (Thon, mergelig).
- e. Humöse Schichten.
- f. Korallensand.
- g. Geschiebe-Mergel.

Profil VI.

Richtung: S.—N.

- a. Sandiger Lehm.
- b. Torf.
- c. Blauer Alluvial-Lehm mit Geschieben.
- d. Geschiebe-Lehm.
- e. Korallensand.
- f. Geschiebe-Mergel.

Profil VII.

Richtung: N.N.O.—S.S.W.

- a. Sandiger Lehm.
- b. Torfführende Schichten mit Fichtenstämmen, welche Gypskrystalle enthalten.
- c. Feiner Korallensand.  
Fe = eisenschüssig.
- d. Korallensand, in der Tiefe mit grossen Geschieben.
- e. Lehmreiche Schichten.

Profil VIII.

Richtung: N.—S.

- a. Sandiger Lehm.
- b. Lehm.
- c. Torf.
- d. Thonige Schicht.
- e. Korallensand.
- f. Geschiebe-Mergel.

Profil IX.

Sandgrube am Königsweg.

- a. Oberkrume: 0,25 m.
- b. Steinreiche Schicht: 0,28 m.
- c. Lehm: 2 m.
- d. Feinsandiger Mergel Ib: 2 m.
- e. Feinsandiger Mergel Ia: 2,28 m.
- f. Feiner Korallensand: 6 m.

Profil X.

Ziegelei an der Hamburger Chaussee.

- a. Sandige Ackerkrume.
- b. Sandiger Lehm.
- c. Gelber Mergel.
- d. Feiner Korallensand.
- e. Geschiebe-Mergel.

Profil XI.

Ziegelei I an der Hamburger Chaussee.

- a. Oberkrume, veränderter Boden.
- b. Kalkfreier Sand.
- c. Feiner kalkhaltiger Sand.
- d. Gelber Mergel.
- e. Blauer

Von hier sind ferner folgende Profile, deren Abbildungen nicht beigegeben.

Profil I.

- Veränderte Oberkrume: 1 m.  
Sandmergel: 1,2 m.  
Feiner Korallensand: 4 m.

Profil II.

Oberkrume: 1 m.  
Sandmergel: 1 m.  
Sand: 1,1 m.  
Sandmergel: 0,9 m.  
Feiner Korallensand: 2 m.

Profil III.

Oberkrume: 1 m.  
Feiner Sand: 1,1 m.  
Feiner Sandmergel: 6 m.

---

Ziegelei Thouberg.

Profil I.

Sandiger Lehm: 1,2 m.  
Lehm: 1,2 m.  
Gelber Mergel: 1,3 m.  
Blauer « 3,5 «  
Feinsandiger Mergel: 0,6 m.  
Feiner Korallensand (setzt sich in die Tiefe fort).

Profil II.

Sandiger Lehm: 0,8 m.  
Lehm: 2,2 m.  
Gelber Mergel: 0,9 m.  
Korallensand (unten gröber): 8 m.

Profil III.

Sandiger Lehm: 0,8 m.  
Kies: 0,8 m.  
Feiner Sand mit Lehmlagen: 2,3 m.  
Lehm (setzt sich in die Tiefe fort): 2 m.

Profil IV.

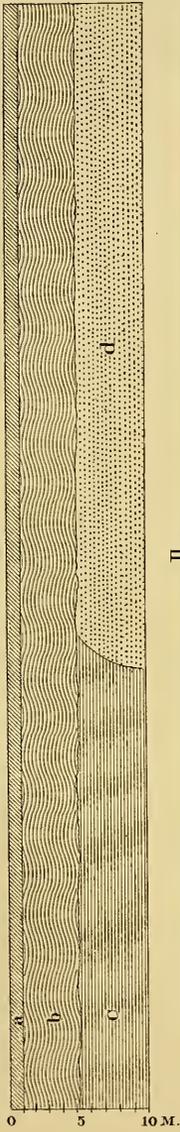
Sandiger Lehm: 1 m.  
Lehm: 1,1 m.  
Gelber Mergel: 2,7 m.

---

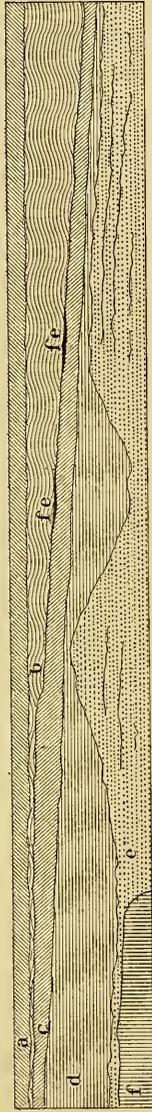
Wegen der grossen Länge konnte ich von den Lehmgruben dieser Ziegelei kein zusammenhängendes Bild entwerfen. Es mögen einige Messungen genügen. Interessant sind die in den Lehm eingelagerten Sandschichten, oder die mit dem Sand abwechselnden Lehmlagen, sowie namentlich das Vorkommen des blauen Mergels über dem Korallensande. Also in der That ein Schollenhaufwerk.

---

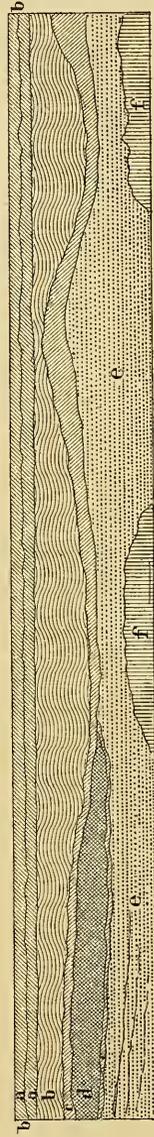
PROFIL I



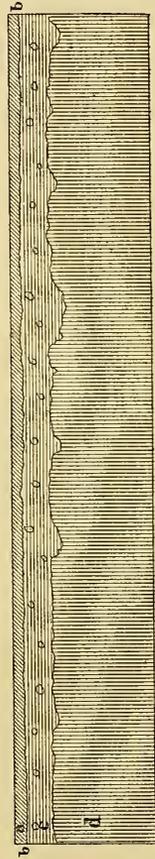
II



III

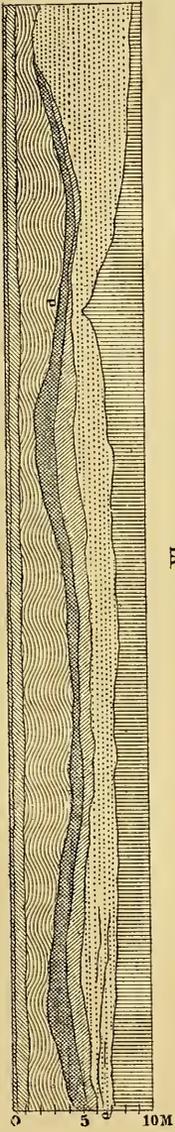


VI

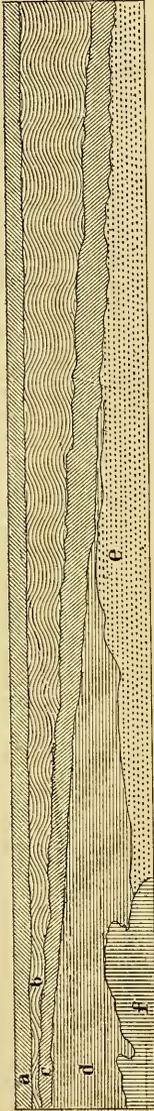




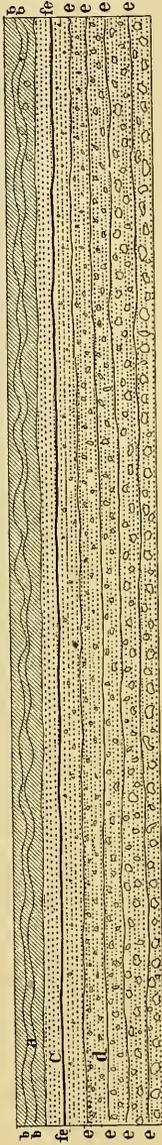
PROFIL V



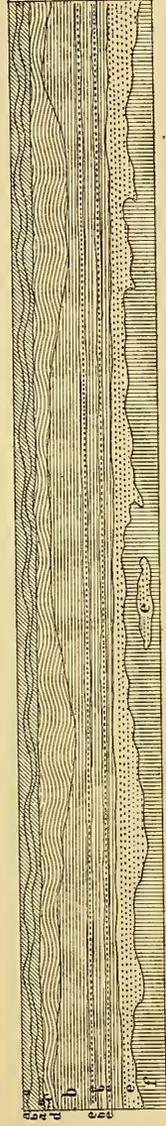
VI



VII

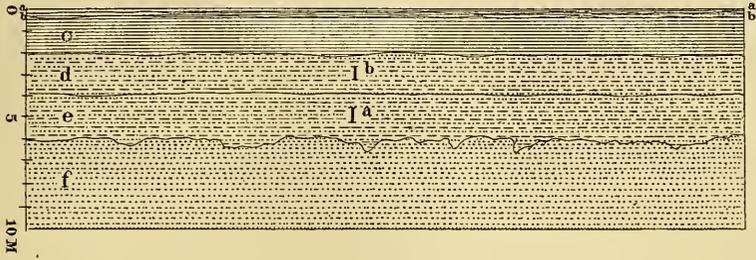


VIII

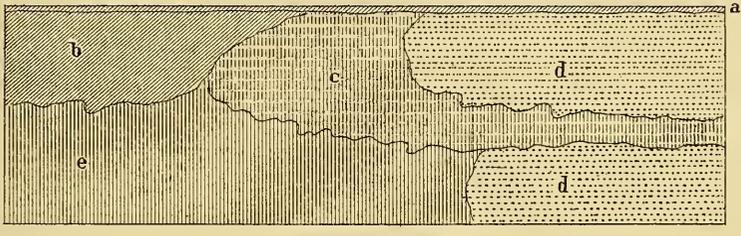




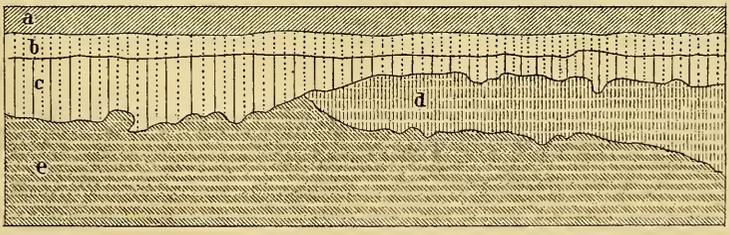
PROFIL IX



X



XI



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des Vereins für Naturwissenschaftliche Unterhaltung zu Hamburg](#)

Jahr/Year: 1878

Band/Volume: [3](#)

Autor(en)/Author(s): Braasch August

Artikel/Article: [Die geognostischen Verhältnisse der Umgegend von Kiel 192-246](#)