

Digitales Brandenburg

hosted by **Universitätsbibliothek Potsdam**

Geologische Spezialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten

Frankfurt a. d. Oder

Keilhack, K.

Berlin, 1903

Erläuterungen

urn:nbn:de:kobv:517-vlib-4292

Blatt Frankfurt a. O.

Gradabteilung 46, No. 38.

Geognostisch und agronomisch bearbeitet und erläutert
durch

K. Keilhack.

Bergbaulicher Teil von **O. v. Linstow.**

Mit 4 Tafeln und 3 Abbildungen im Text.

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 und Bergakademie bei. Beim Bezuge ganzer Kartenlieferungen wird nur je eine „Einführung“ beigegeben. Sollten jedoch mehrere Exemplare gewünscht werden, so können dieselben unentgeltlich durch die Vertriebsstelle der genannten Anstalt (Berlin N. 4, Invalidenstraße 44) bezogen werden.

Im Einverständnis mit dem Königl. Landes-Oekonomie-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 Interessenten eine handschriftlich oder photographisch hergestellte Abschrift der Bohrkarte für die betreffende Feldmark bezw. für das betreffende Forstrevier von der Königlichen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie unentgeltlich geliefert.

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

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

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

Inhalts-Verzeichnis.

	Seite
I. Oberflächenformen und geologischer Bau des weiteren Gebietes	1
II. Die geologischen Verhältnisse des Blattes	10
Das Tertiär	12
Das Diluvium	14
Das Alluvium	32
III. Die bergbaulichen Verhältnisse des Blattes	38
IV. Die Bodenbeschaffenheit	56
Der Tonboden	56
Der Lehm- und lehmige Boden	60
Der Sandboden	64
Der Kiesboden	69
Der Humusboden	70
Der gemischte Boden der Abschleppmassen	70
V. Bodenuntersuchungen.	
Verzeichnis und Reihenfolge der Analysen.	
A. Bodenprofile.	
B. Gebirgsarten.	

I. Oberflächenformen und geologischer Bau des weiteren Gebietes.

Die Lieferungen 121 (Seelow, Küstrin, Lebus, Frankfurt a. O.) und 122 (Sonnenburg, Alt-Limmritz, Groß-Rade, Drossen, Drenzig, Reppen) der geologischen Karte von Preußen und den Thüringischen Staaten grenzen am Ostrande des Odertales aneinander. Infolge dessen sind bei keiner dieser beiden Lieferungen die geologischen Verhältnisse ohne eine eingehende Betrachtung des Nachbargesbietes zu verstehen, und aus diesem Grunde müssen beide im Zusammenhange betrachtet werden.

Das in diesen beiden Lieferungen dargestellte Gebiet umfaßt die nördliche Hälfte desjenigen Teiles des Odertales, der zwischen den Mündungen der Neisse und der Warthe liegt, sowie Teile der im O. und W. angrenzenden Hochflächen. Im Gegensatz zu dem vorhergehenden, von O. nach W. gerichteten, und zu dem folgenden, von SO. nach NW. gerichteten Teile des Oderlaufes, verfolgt der Strom auf dieser Strecke eine süd-nördliche Richtung und erfährt zugleich eine ganz außerordentliche Verschmälerung seines Tales. Um die Ursachen dieser plötzlichen Änderung in der Richtung des Flußtales zu verstehen, müssen wir die Verhältnisse betrachten, wie sie sich gegen das Ende der letzten Eiszeit hin entwickelten. Während dieser Periode erlangte die mächtige Decke des Inlandeises eine Ausdehnung weit über unser Gebiet nach S. hinaus, um dann durch Abschmelzung langsam wieder zu verschwinden. Das dadurch bedingte Zurückweichen der Eisrandlinie erfolgte

aber nicht ruhig und stetig Schritt für Schritt, sondern vollzog sich in ungleichmäßiger Weise insofern, als auf Zeiten ruhigen Zurückweichens solche folgten, in denen der Eisrand für längere Zeit im gleichen Gebiete verharrte. Während dieser sogenannten Stillstandslagen des Inlandeises wurden parallel seinem Rande die ausgedehnten Talzüge geschaffen, welche in annähernd ostwestlicher Richtung das Norddeutsche Flachland von der russischen Grenze bis zu den Küsten der Nordsee durchziehen. Wir unterscheiden in dem uns hier näher angehenden Gebiete drei solcher großen ostwestlichen Talzüge, nämlich 1. das Glogau-Baruther Tal im S., 2. das Warschau-Berliner Tal, ebenfalls noch südlich von unserem Gebiete, und 3. das Thorn-Eberswalder Tal, nördlich von demselben.

Das Glogau-Baruther Tal entstand zu einer Zeit, als der Südrand der großen Inlandeisdecke auf dem Grüneberger Höhenrücken lag und die gesamte heute von der Oder durchflossene Talstrecke unterhalb Glogau noch vollständig unter Eisbedeckung ruhte. Die vom Eisrande herkommenden Schmelzwasser vermischten sich mit denjenigen der aus den schlesischen Gebirgen kommenden Flüsse und flossen vereint am Eisrande hin durch das Glogau-Baruther Tal nach W. zu in das heutige untere Elbtal, welches sie in der Gegend von Genthin erreichten. Vom heutigen Odertale zweigt sich das Glogau-Baruther Tal bei Neusalz ab, um über Naumburg am Bober, Sommerfeld, Forst und Kottbus den Spreewald zu erreichen. In der Nähe von Neusalz mündete in den alten Urstrom von N. her ein Fluß, der als mächtiger Schmelzwasserstrom einer tiefgelegenen Stelle des Eisrandes entströmte und mit seinem unter dem Eise liegenden Teile mit demjenigen Stück des heutigen Odertales zusammenfiel, das sich von Neusalz bis in die Gegend der Obra-mündung erstreckt. Als nun diese Stillstandslage des Eises ein Ende erreichte, und eine neue Rückwärtsverlegung einsetzte, wich der Eisrand um einen Betrag von 15 bis 30 Kilometer nach N. zurück, und es wurde dadurch für die Schmelzwasser des Eises ein Gebiet freigelegt, welches von vornherein schon tiefer lag, als der Talboden des alten bisher benutzten Glogau-Baruther Haupttales, der in etwa 80 Meter Meereshöhe lag.

Es entwickelte sich infolge dessen vor dem neuen Eisrande ein neues Längental, welches weit im O. in Rußland beginnt, durch das Obrabruch verläuft, sodann identisch ist mit dem heutigen Odertale von der Oramündung bis in die Gegend von Fürstenberg, dann aber das Odertal nach W. hin verläßt, um über Müllrose und Fürstenwalde nach Berlin und weiterhin ebenfalls in das untere Elbtal zu gelangen. Der Strom dieses Warschau-Berliner Haupttales empfing als einen Nebenfluß südlich von Züllichau die Oder, welche, nachdem das Glogau-Baruther Tal durch Senkung des Wasserspiegels trocken gelegt war, die tiefe Einschartung der erwähnten, unter dem Eise entstandenen Flußrinne benutzte, um in das neu geschaffene Urstromtal einzumünden. Der Eisrand lag in dieser Zeit zunächst auf einer Linie, die zwischen den Städten Züllichau und Schwiebus hindurchging, dann über Lagow verlief, auf Blatt Sternberg erheblich nach N. ausbog, und sich dann wieder in der Richtung auf Botschow senkte. Zu jener Zeit lag das gesamte Gebiet, welches von der vorliegenden Kartenlieferung eingenommen wird, noch unter Eis begraben. Erst mit der nächsten, etwa 10 Kilometer betragenden Rückwärtsverlegung des Eisrandes wurde der südlichste Teil des Gebietes auf den Blättern Frankfurt, Drenzig und Reppen eisfrei, und es entwickelte sich eine Anzahl von Tälern, die am Eisrande ihren Ursprung nahmen und nach S. hin dem grossen Urstromtale zuströmten. Ein Teil dieser Täler erzeugte ungeheure, von den Gletscher-Schmelzwässern aufgeschüttete Sand- und Kies-Ebenen, die sich als wohlausgebildete, meilenlange, mehrere Kilometer breite Täler durch die Hochfläche des Sternberger Landes hindurch verfolgen lassen. Sie sind heute nur zu einem Teil von Wasserläufen benutzt; es fließen in ihnen die Pleiske und die Eilang. In der Gegend von Fürstenberg, wo die beiden oben genannten Zuflüsse vereinigt das Haupttal erreichten, mündete von N. her noch ein dritter Schmelzwasserstrom, der, ähnlich wie wir bei Neusalz dies gesehen haben, aus einem tiefen unter dem Eise ausgefurchten nordsüdlichen Kanale heraustrat. Dieser subglaziale Flußlauf ist es, der bei der nächsten Rückwärtsbewegung des Inlandeises es der Oder ermöglichte,

abermals ihre Mündung zu verlegen und in den nächst nördlichen, neu geschaffenen Urstrom des Thorn-Eberswalder Haupttales zu gelangen. Dieses dritte, im N. unseres Gebietes auf den Blättern Seelow, Küstrin, Sonnenburg und Alt-Limmritz liegende Urstromtal entstand, als der Eisrand bis auf den Baltischen Höhenrücken zuzückgegangen war. Auch dieses Tal nimmt seinen Ursprung in Rußland, überschreitet das Weichselthal bei Fordon, wird dann weiterhin von der Netze und Warthe benutzt und nahm zwischen Küstrin und Göriz als Nebenstrom die Oder auf. Durch die im N. vorliegende Mauer des Eises gezwungen, setzten die Wassermassen ihren Weg weiter nach W. hin fort über Eberswalde und Liebenwalde, und gelangten schließlich durch das Rhin-Luch gleichfalls in das untere Elbtal hinein.

Wir sehen also die auffälligen Knickungen im Laufe der Oder in der südlichen Mark und im nördlichen Schlesien, den Wechsel zwischen ostwestlich und nordsüdlich gerichteten Talstücken lediglich veranlaßt durch die Entwicklung der hydrographischen Verhältnisse Norddeutschlands während der Abschmelzperiode des letzten Inlandeises, und wollen nun die dadurch hervorgerufenen Wirkungen in dem engeren Gebiete unserer Kartenlieferung prüfen. Die Blätter Frankfurt und Lebus liegen so günstig, dass sie mit ihren Flächen die ganze Breite des Odertales von O. nach W. überspannen und noch einen großen Teil der östlichen und westlichen Talränder einschließen. Die östliche Hochfläche wird als das Land Sternberg bezeichnet und erfährt ihre natürliche Begrenzung durch die beiden Urstromtäler im N. und S. und durch zwei das Plateau in nordsüdlicher Richtung durchschneidende Quertäler, das Odertal im W. und das Obratal im O.

Im Speziellen erfährt die Sternberger Hochfläche nun in ihrem westlichen, uns hier beschäftigenden Teile eine reiche Gliederung durch eiszeitliche Täler, von denen allerdings nur eines vollständig in unser Gebiet hineinfällt. Es ist dies ein Tal, welches in der Gegend von Drossen die Hochfläche durchschneidet und zwischen Alt-Limmritz im N. und Aurith im S. eine vollständige Durchschneidung des Plateaus bewirkt, so daß

es hier in der Nähe von Klein-Lübbichow zur Entwicklung einer Talwasserscheide kommt. Auch dieses merkwürdige, heute teilweise von der Eilang durchflossene Tal ist durchaus ein Produkt der Schmelzwässer des in verschiedenen kurzen Etappen sich zurückziehenden Inlandeises. Wir müssen infolge dessen die Phasen dieses Rückzuges, soweit sie deutlich in die Augen treten, noch einmal für das spezielle Gebiet unserer beiden Kartenlieferungen prüfen.

Als Anhaltspunkte dafür, daß ein Gebiet mit einer Stillstandslage des Eises zusammenfällt, besitzen wir das Auftreten von endmoränenartigen Erscheinungen, von Bildungen, wie sie erfahrungsmäßig nur da erzeugt werden, wo ein Gletscher mit seinem Rande längere Zeit verharrte. Gerade in unserem Gebiete sind diese Erscheinungen in außerordentlicher Mannigfaltigkeit entwickelt. Bald beobachten wir langgestreckte, aus groben Kiesen und kleinen Steinen aufgebaute Hügelrücken, die sich häufig in eine Reihe von in einer Richtung liegenden einzelnen Kieskuppen zerteilen, an anderen Stellen beobachten wir, daß ein großes Gebiet mit einer außerordentlich großen Menge von mächtigen Geschieben überstreut ist, noch an anderen Stellen sehen wir ein Gewirr von Sand- und Kieshügeln, innerhalb deren sich tiefe, zum Teil mit Wasser oder Moor erfüllte, abflußlose, kesselartige Einsenkungen finden, und schließlich begegnen uns die endmoränenartigen Bildungen auch in Form von sogenannten Staumoränen, d. h. von Aufpressungen des Untergrundes in langen, parallel verlaufenden Wällen, die oberflächlich gewöhnlich als Rücken und Kämmen hervortreten und bisweilen auch ihrerseits mit großen und kleinen Geschieben oberflächlich bestreut sind. Sodann kann man auf eine Stillstandslage des Eisrandes schließen, wenn man beobachtet, daß an ausgedehnte, mit Geschiebelehm und -Mergel (Grundmoräne) überkleidete Gebiete nach S. hin mächtige, vom Wasser aufgeschüttete Sande und Kiese sich anschließen, die sich in Bezug auf ihre Verbreitung entweder zu unbegrenzten Flächen ausdehnen, oder zu Tälern zusammenschließen, welche beiderseits von deutlichen Rändern begrenzt sind. Alle diese Kriterien haben es ermöglicht, die hydrographische Entwicklung unseres

Gebietes und die allmähliche Entstehung von Talern ins einzelne zu verfolgen und von der Entwicklungsgeschichte des Landes Sternberg ein ziemlich klares Bild zu gewinnen. Die südlichste Eisrandlage unseres Gebietes sehen wir, durch eine Reihe von Moränenkuppen angedeutet, durch den südlichen Teil des Blattes Reppen, den nördlichen Teil des Blattes Drenzig und durch den östlichen Teil des Blattes Frankfurt verlaufen; während dieser Zeit strömte dem Urstromtale in dem großen zwischen Lagow und Sternberg liegenden Trockental ein mächtiger Schmelzwasserstrom zu, und auch in unserem Gebiete nahm ein etwas kleinerer seinen Weg in dem kleinen Trockental aus der Gegend von Botschow südwärts nach Groß-Gandern, und weiter nach S. aus dem Winkel heraus, in welchem heute die Stadt Reppen liegt, entwickelte sich ein breiter, wahrscheinlich von zahlreichen Schmelzwässern durchflossener Aufschüttungsboden, der heute den größten Teil der südlichen Hälfte des Blattes Drenzig und das südwestliche Viertel des Blattes Reppen einnimmt. Ein Rückzug des Inland-eises im O. brachte den Eisrand über das heutige Eilangtal hinaus nach N. an den Nordrand des Blattes Reppen, und infolge dessen konnte der Reppener Talboden sich nach N. hin bis nahe an Polenzig und nach O. hin im heutigen Eilangthal bis etwa über das Blatt Reppen hinaus ausdehnen. Die ausgedehnten Thalsandböden, die in dieser Zeit geschaffen wurden, dokumentieren ihre Gleichalterigkeit und Zusammengehörigkeit durch die Übereinstimmung in ihrer Höhenlage und durch das gleichmäßige Gefälle ihrer Oberfläche von N. nach S., beziehungsweise SW.

In unseren Karten sind die Sandflächen, die zu diesen ältesten und höchstgelegenen Talsandstufen gehören, mit dem dunkelsten grünen Ton angelegt und als *cas_q* bezeichnet, und man kann aus den Übersichtskärtchen erkennen, daß, als diese Sandmassen abgelagert wurden, die Schmelzwasser über Müllrose noch nach W. hin abflossen, da alle diese Sandflächen bei ihrer Annäherung an die heutige Oder in einem nur wenige Meter höheren Niveau liegen, als der Talsandboden des Warschauer-Berliner Haupttales in der Gegend von Müllrose. Nunmehr

erfolgte ein weiterer Rückzug des Eises, und gleichzeitig muß schon in dieser Zeit durch Freiwerden der über Bukow und das Rote Luch führenden Schmelzwasserrinne der Wasserspiegel des Urstromes eine Erniedrigung erfahren haben, welche zur Folge hatte, daß die vom Eisrande herkommenden Schmelzwässer sich neue Täler einschneiden und einen neuen, tiefer gelegenen Talboden schaffen konnten. Durch diese Rückzugsphase wurde in der Gegend von Drossen, wo diese Erscheinungen sich genauer verfolgen lassen, der Eisrand nur um etwa 5 bis 6 Kilometer verlegt und kam in die Gegend der heutigen Stadt Drossen selbst zu liegen, während die Rückwärtsverlegung weiter im W. eine sehr viel beträchtlichere war. In dieser Zeit war das heutige Odertal vielleicht schon bis Göritz eisfrei geworden und der Lauf des Urstromes ging durch den südwestlichen Teil des Oderbruches. Im Sternberger Plateau hatten alle Täler dieser Periode noch ihre Abdachung nach S.

In diesen Verhältnissen trat eine Änderung mit dem Augenblicke ein, in welchem der Eisrand über das Thorn-Eberswalder Tal nach N. hinaus bis auf die Höhen des Baltischen Höhenrückens zurückgegangen war. Die subglazialen Rinnen, die sich bisher vom Nordrande des Sternberger Plateaus unter dem Eise in südlicher Richtung auf den ehemaligen Eisrand zu bewegt hatten, wurden durch diese Rückwärtsverlegung des Eisrandes eisfrei und boten nunmehr den Gewässern, die auf dem Sternberger Plateau ihren Ursprung nahmen, kürzere und bequemere Wege nach der großen Wasserader des Urstromes. Infolge dessen sehen wir in dieser Phase in den das Plateau durchziehenden nordsüdlichen Tälern eine Gefällumkehr, so daß die neu zum Absatz gelangenden Sandmassen eine Neigung von S. nach N. besitzen und sich im Thorn-Eberswalder Haupttale selbst zu ungeheueren Flächen vereinigen. Diese Umkehrung des Talgefälles zeigt sich in unserem Gebiete an der einzig in Frage kommenden Rinne des Drossener Tales in der Gegend von Polenzig und Klein-Lübbichow. In dieser Phase schaltete sich in den Lauf des Thorn-Eberswalder Haupttales, von Oderberg bis Landsberg a. W. reichend, ein ungeheurer See ein, dessen Spiegel eine Meereshöhe von 40—45 Meter

besaß. In diesen See schütteten die vom Eisrande und von S. herkommenden Flüsse ihre mitgeführten Sand- und Kiesmassen hinein und erzeugten so einen ungeheuren ebenen Boden, der nur nach S. hin gegen das Plateau ansteigt. Dieser Phase der Talbildung gehören alle diejenigen Sandflächen unseres Gebietes an, welche das Zeichen *das_a* tragen. Noch aber war der Einfluß, den die verschiedenen Stillstandslagen des Eisrandes auf die Bildungen unserer Täler hatten, nicht beendet, denn als das Eis sich mit seinem Südrande in das Baltische Küstengebiet zurückgezogen hatte, fanden die Schmelzwasser einen neuen, tiefer gelegenen Abfluß durch Vorpommern, der Abfluß über Eberswalde wurde dadurch trocken gelegt, es trat eine Senkung des Wasserspiegels ein, und die Täler schnitten sich von Neuem tiefer in die vorher aufgeschütteten Sandflächen ein. Die Hauptaufschüttung neuer tieferer Talsandterrassen (*das_r* und *„*) erfolgte in unserem Gebiete auf den Blättern Alt-Limmritz und Sonnenburg. Mit dem völligen Verschwinden des Eises wurden die heutigen Niveauverhältnisse hergestellt, und es kam ganz am Ende der Eiszeit zur Aufschüttung der letzten und tiefsten, nur wenige Meter über dem heutigen Talsandboden liegenden Talsandebene, die sich sowohl im Thorn-Eberswalder Haupttale als auch im Odertale findet und auf unserer Karte als *das_v* bezeichnet wird. Damit hatte die hydrographische Entwicklung im grossen und ganzen ihren Abschluß gefunden. Oder und Warthe flossen in dem der glazialen Zuschüttung entgangenen tieferen Teile der alten mächtigen Täler und vermochten bei der außerordentlichen Ebenheit dieses Talbodens im Gebiete des Oder- und Warthebruches bei Hochwasser ungeheure Gebiete zu überstauen und mit tonigen Ablagerungen zu überkleiden. So entstanden die weiten, fruchtbaren, schlickerfüllten Gebiete des Oderbruches, die erst durch die Kulturarbeit des 18. Jahrhunderts aus einer unpassierbaren, sumpfigen Wildniß in blühendes Kulturland umgewandelt wurden.

Die reiche Gliederung des Landes Sternberg durch eiszeitliche Täler findet kein Gegenstück in dem westlichsten Teile unseres Gebietes, in dem Lande Lebus. Hier bildete sich vielmehr eine ungeheure, zwischen 50 und 100 Meter Meereshöhe

liegende, flachwellige Hochfläche aus, die mit steilen Rändern zum Odertale und zum Oderbruche, dagegen nur mit ganz flachem Rande zum nächstsüdlichen, dem Warschau-Berliner Haupttale, sich absenkt. Kurze, nur wenige Kilometer in das Plateau sich hineinziehende, schmale Erosionsrinnen gliedern den östlichen Steilabsturz, während erst weiter nach W. hin längere, das Plateau in nordsüdlicher Richtung durchfurchende, schmale Täler sich einstellen. Die auffälligste Erscheinung an dieser Lebuser Hochfläche ist der Sporn, der sich zwischen Lebus und Podelzig in nordöstlicher Richtung bis nach Reitwein vorschiebt. Seine Entstehung ist wahrscheinlich zurückzuführen auf die von ONO. herkommenden gewaltigen Wassermassen des Thorn-Eberswalder Haupttales. Während der Rand der Lebuser Hochfläche ursprünglich wahrscheinlich von Reitwein in gerader Richtung durch das heutige Oderbruch nach Werbig hin verlief, war nach der Schaffung des großen Thorn-Eberswalder Urstromtales gerade dieser Teil der Hochfläche dem vollen Anprall der mächtigen Wassermassen ausgesetzt, durch welche die flache, halbkreisförmig nach S. in das Lebuser Plateau eingreifende Bucht des Oderbruches geschaffen wurde, deren südlichster Teil etwas nördlich von dem Dorfe Mallnow liegt. Die Reitweiner Spitze selbst aber verdankt ihre Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Anpralle der Wassermassen einer gewaltigen, gegen 40 Meter mächtigen Masse von älterem Geschiebemergel, der wie ein Felskern das Innere dieses steil aufragenden gebirgsartigen Vorsprunges bildet.

II. Die geologischen Verhältnisse des Blattes.

Blatt Frankfurt, zwischen $32^{\circ} 10'$ und $32^{\circ} 20'$ östlicher Länge und $52^{\circ} 18'$ und $52^{\circ} 24'$ nördlicher Breite gelegen, wird in seinem mittleren Teile von N. nach S. vom Odertale durchzogen und enthält in seinem östlichen und westlichen Teile Stücke der dieses Tal begrenzenden Hochflächen. Das Odertal tritt zwischen Schwetig und der Buschmühle mit einer Breite von nur $1\frac{1}{2}$ Kilometern in unser Blatt ein, und behält diese Breite bis zur Mitte desselben, d. h. bis an die Stadt Frankfurt heran. Hier tritt durch ein bedeutendes Zurückweichen des östlichen Talgehanges und ein etwas geringeres Zurückweichen des westlichen Gehanges eine Verbreiterung des Tales bis auf 6 Kilometer ein, die dasselbe von Frankfurt aus bis an den nördlichen Rand des Blattes und noch weiter bis zum Beginne des Oderbruches auf der Linie Reitwein-Göriz beibehält. In diesem verbreiterten Teile des Tales fließt die Oder selbst nahe dem westlichen Talrande. Der Talboden im S. unseres Blattes liegt in etwa 25 Meter Meereshöhe und senkt sich bis zum Nordrande auf 18 bis 20 Meter.

An das Odertal grenzt nach W. hin die Hochfläche des Lebusener Landes, welche ihre bedeutendsten Erhebungen im südlichen Teile unseres Blattes mit 70 bis 90 Meter Meereshöhe besitzt. In der Nähe der Stadt Frankfurt senkt sich die Hochfläche bis auf etwa 60 Meter, und behält diese Höhe annähernd bis zum Nordrande bei, der im allgemeinen zwischen 50 und 60 Meter hoch ist. Sehr viel geringer sind die Höhendifferenzen

in der östlichen, zum Lande Sternberg gehörenden Hochfläche, welche im allgemeinen 60 Meter Meereshöhe besitzt, und sich nach N. hin auf 45 bis 55 Meter abdacht. Der höchste Punkt des Blattes liegt an seinem östlichen Rande, etwas südlich von der Berliner Eisenbahn, in 100 Meter Meereshöhe, der tiefste im nördlichen Teile des Odertales in etwa 17 Meter Meereshöhe.

Beide Hochflächen brechen in ihrer gesamten Länge mit steilen, 20 bis 50 Meter hohen Gehängen zum Odertale ab. Sie erfahren eine Gliederung durch eine Reihe von Tälern, die teils in der Diluvialzeit entstanden sind und mit ihren Böden hoch über dem heutigen Odertale liegen, teils erst in jugendlicher Zeit ausgefurcht sind durch Gewässer, die noch heute in ihnen fließen.

Die zum Lande Sternberg gehörende Hochfläche ist ärmer an solchen Tälern als die Lebuser. In ihr ist eigentlich nur das Tal des bei der Großen Mühle mündenden Hühnerfließes zu nennen, das auf dem Nachbarblatte Drenzig in der dortigen Moränenlandschaft beginnt, und auf unserem Blatte zwei Nebentäler aufweist, nämlich den Bäckergrund im S. und eine zwischen Trettin und Bischofsee beginnende Talrinne im N. Von diesen Tälern abgesehen, finden sich nur noch eine Anzahl kurzer, 1 Kilometer Länge kaum überschreitender, meist recht tief eingeschnittener Tälchen im Rande dieser Hochfläche. Dagegen wird die Lebuser Hochfläche von einem reich gegliederten System kleiner Täler durchschnitten. Die ältesten von ihnen sind die am neuen Kirchhof bei Beresinchen sich vereinigenden Täler des Langen Grundes und des Sandgrundes, die zusammen nördlich von Tzschetzchnow den Odertalrand erreichen. Dieses Tal entstand zu einer Zeit, als die im S. vorbei fließenden Gewässer durch das Müllroser Tal nach Berlin hin abflossen und um 25 bis 30 Meter über dem Spiegel der heutigen Oder aufgestaut waren; um diesen Betrag stürzt dieses Tal deshalb gegen das heutige Odertal mit steilen Wänden ab. Gleichalterig mit dieser Rinne ist eine zweite, welche westlich von Tzschetzchnow entlang der Müllroser Bahn verläuft und nicht in das Odertal, sondern in der Nähe der von Frankfurt nach Müllrose führenden Chaussee in das alte Warschau-Berliner Haupttal mündet.

Dieses Tal besitzt mit dem Talboden jenes alten Tales an seiner Mündung ein vollkommen gleiches Niveau. Bedeutend jünger sind die Täler, welche nördlich und südlich von Tzschetzschnow, nördlich von Frankfurt in der Lebuser Vorstadt und bei Kliestow in das Plateau eingeschnitten sind. Sie erreichen das Oderthal in seinem heutigen Niveau und sind ein Ergebnis der einschneidenden Wirkung der noch heute in diesen Tälchen fließenden Bäche. Außer diesen genannten Tälern sind in den westlichen Talrand noch eine Reihe von kurzen Wasserriessen mit schluchtenartigem Charakter in derselben Weise eingeschnitten, wie in den Rand des Sternberger Plateaus.

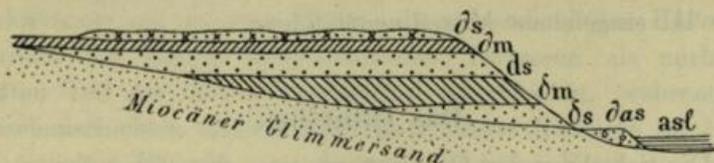
Der Oberflächencharakter der Hochflächen ist ein außerordentlich mannigfaltiger. Bald zeigen sie weite ebene Gebiete, dann wieder gestaltet sich das Gelände flach wellig, an anderen Stellen tritt uns ein Gewirr von Kuppen und Hügeln entgegen, die teils der Aufschüttung, teils glazialer Erosion ihre Form verdanken. Alle diese verschiedenen Oberflächenformen hängen auf das innigste mit dem geologischen Bau und der Entstehung der einzelnen Schichten zusammen. Die großen Züge des geologischen Baues aber ergeben sich ohne weiteres aus der angeführten orographischen Gliederung, so daß die Hochflächen aus den Schichten der älteren und jüngeren Diluvial- und der Tertiär-Bildungen aufgebaut sind, während im Odertale uns ganz ausschließlich Ablagerungen der jüngsten oder Alluvialzeit begegnen.

Das Tertiär.

Schichten des Tertiärs treten zu beiden Seiten des Odertales an die Oberfläche. Auf der östlichen Seite finden sie sich am Fuße des Talgehänges nördlich von Trettin in unbedeutenden schmalen Bändern unter der Grundmoräne der Haupteiszeit. In etwas größerer Oberflächenverbreitung begegnen wir ihnen innerhalb der Lebuser Hochfläche und zwar einmal beiderseits des von Kliestow zur Oder hinabführenden Tales, und sodann in dem von Nuhen über die Birnbaumsmühle und Simeonsmühle verlaufenden Tale abwärts bis etwas unterhalb der Mendeschen

Ziegelei. Im erstgenannten Tale steigt die Oberfläche des Tertiärs in das Plateau hinein immer höher empor und von den Bildungen des älteren Diluviums keilt sich nach W. hin eine nach der andern aus, in der Weise, wie es das folgende, von der „Neuen Welt“ über Kliestow nach W. hin gelegte Profil andeutet. Es spricht

Fig. 1.



das dafür, daß schon im Beginne der Diluvialzeit eine tiefe Einsenkung die Gegend des heutigen Odertales erfüllte. In dem Tale der Simeonsmühle bildet das Tertiär gleichfalls auf beiden Seiten des Tales ein bald breiteres, bald schmäleres zu Tage ausgehendes Band. Nach S. endigt das Tertiär auf einer von der Mendeschen Ziegelei auf Rosengarten zu verlaufenden schnurgraden Linie, welche eine Verwerfung darstellt. Auf dieser Linie ist nicht nur das Tertiär nach S. hin scharf abgeschnitten, sondern auch eine eigentümliche tonige Grundmoräne einer älteren Eiszeit nach N. hin. Entlang der Verwerfung ist der nach S. folgende Teil in die Tiefe gesunken und dadurch vor späterer Zerstörung bewahrt worden. Der Mindestbetrag dieser Verwerfung sind 30 Meter, wahrscheinlich aber ist der Senkungsbetrag noch höher.

Es sind ausschließlich Schichten des Miocän, die das Tertiär auf der Oberfläche des Blattes Frankfurt repräsentieren, und zwar Schichten der märkischen Braunkohlenformation. Von ihren einzelnen Gliedern gelangten der Glimmersand und der Braunkohlenton zur Beobachtung. Der letztere, m_s , ist auf einige kleine Flächen in der Nähe der Verwerfungen am Proviantamte beschränkt und besteht aus einem dunklen, kalkfreien, bisweilen sehr glimmerreichen Ton. Alle übrigen Tertiärflächen des Blattes werden von den Glimmersanden m_o eingenommen. Es sind das feinkörnige Sande, die fast ausschließlich aus weißem Quarze und weißem Glimmer (Muscowit) bestehen und infolge dessen viel hellere, fast als schneeig zu bezeichnende Farbentöne besitzen,

als die jüngeren Diluvialsande. Von letzteren sind sie sehr leicht durch das völlige Fehlen von Feldspat, Augit, Hornblende, Feuerstein, Kalk und anderen in jenen immer vorhandenen Mineralien zu unterscheiden.

Erheblich größere Bedeutung beansprucht die unterirdische Verbreitung des Tertiärs, über die in dem bergmännischen Teile III eingehende Mitteilungen folgen.

Das Diluvium.

Die Schichten der Quartärformation, die außer dem an der Oberfläche nur unbedeutend auftretenden Tertiär am Aufbau der Hochflächen unseres Blattes ganz ausschließlich beteiligt sind, gliedern wir in diluviale und alluviale, und verstehen unter den ersteren alle diejenigen Bildungen, welche direkt oder indirekt dem Inlandeise der Diluvialzeit ihre Entstehung verdanken (glaziale Bildungen), oder zwischen zwei Eiszeiten entstanden sind (interglaziale Bildungen), unter den letzteren dagegen alle diejenigen, die nach dem vollständigen Verschwinden des letzten Inlandeises entstanden, und deren Bildung noch heute vor unseren Augen vor sich geht oder ohne Eingreifen des Menschen wenigstens noch vor sich gehen könnte.

a) Glaziale Bildungen.

Die glazialen Bildungen der Eiszeit werden auf unseren Kartenblättern in drei große Gruppen geteilt, nämlich in Bildungen der letzten Eiszeit, in solche älterer Eiszeiten und in die glazialen Zwischenschichten. Unter der ersten Gruppe fassen wir dabei den Geschiebemergel der jüngsten Eiszeit und die ihm auflagernden glazialen Bildungen, sowie die am Ende der letzten Eiszeit in den großen Haupttälern und in den Becken und Rinnen der Hochfläche zum Absatze gelangten sandigen und tonigen Bildungen zusammen. Unter Bildungen älterer Eiszeiten verstehen wir den Geschiebemergel der Haupteiszeit, sowie alle diejenigen eiszeitlichen Ablagerungen, die unter ihm bis hinunter zur nächsten unter dem Diluvium lagernden Formation sich finden. Mit dem Namen „glaziale Zwischenschichten“ endlich

fassen wir alle diejenigen eiszeitlichen Bildungen zusammen, die älter sind als die Grundmoräne der letzten und jünger als diejenige der Haupteiszeit, deren Zuweisung zur letzten oder der vorhergehenden Eiszeit aber nicht mit voller Sicherheit erfolgen kann.

Die Ablagerungen der letzten Eiszeit besitzen die größte Verbreitung auf unserem Blatte, da sie sowohl den Boden der während der Eiszeit aufgeschütteten Terrassen als auch den größten Teil der beiden Hochflächen überkleiden, während die Zwischenschichten und die Bildungen älterer Eiszeiten am Rande des östlichen Plateaus als ein ganz schmales Band, am Rande des westlichen Plateaus in einem etwas breiteren, in der Gegend von Frankfurt bis an den östlichen Kartenrand reichenden Streifen zu Tage treten.

I. Die Bildungen älterer Eiszeiten und die glazialen Zwischenschichten.

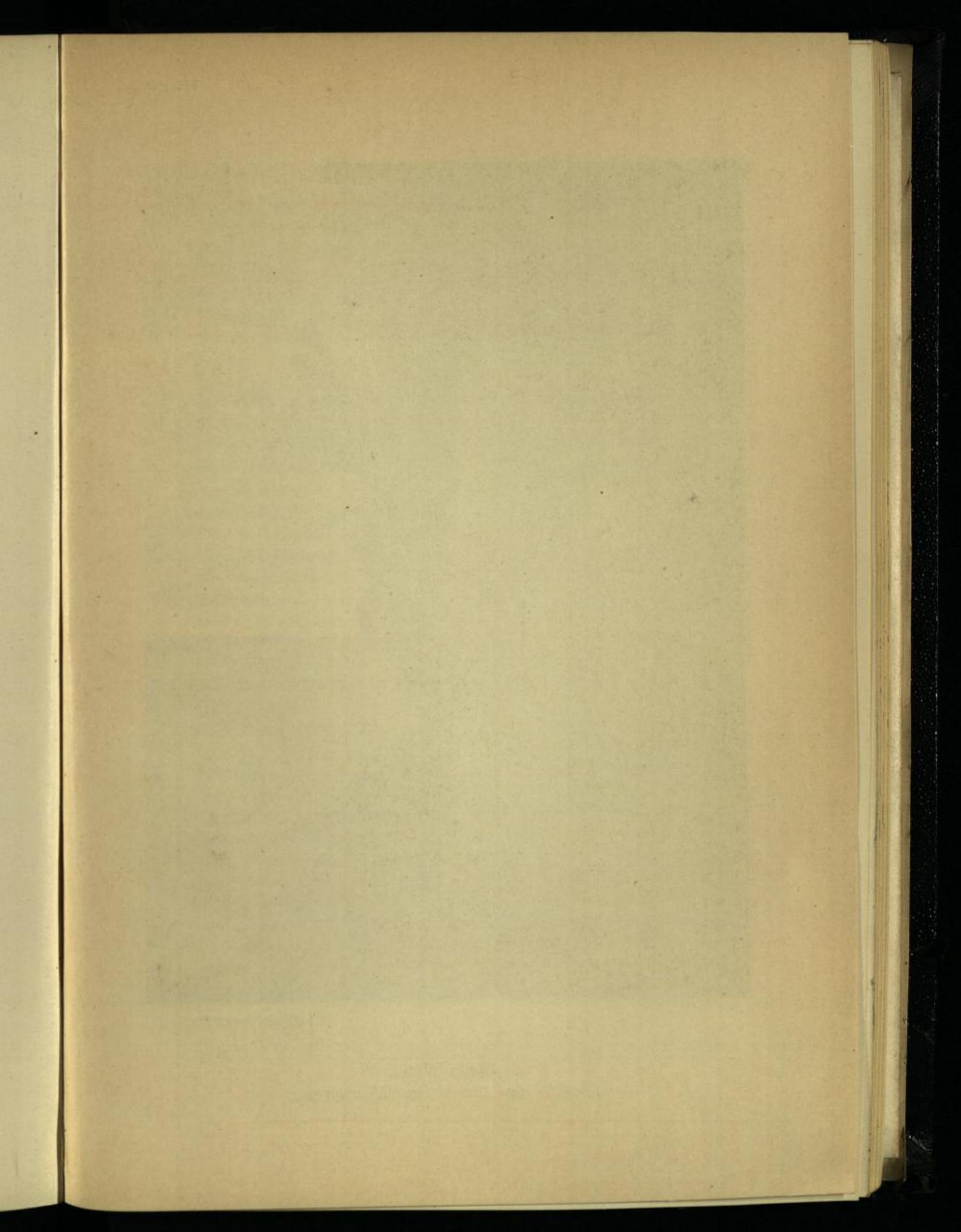
Von ihnen beteiligen sich am Aufbau des Blattes die folgenden:

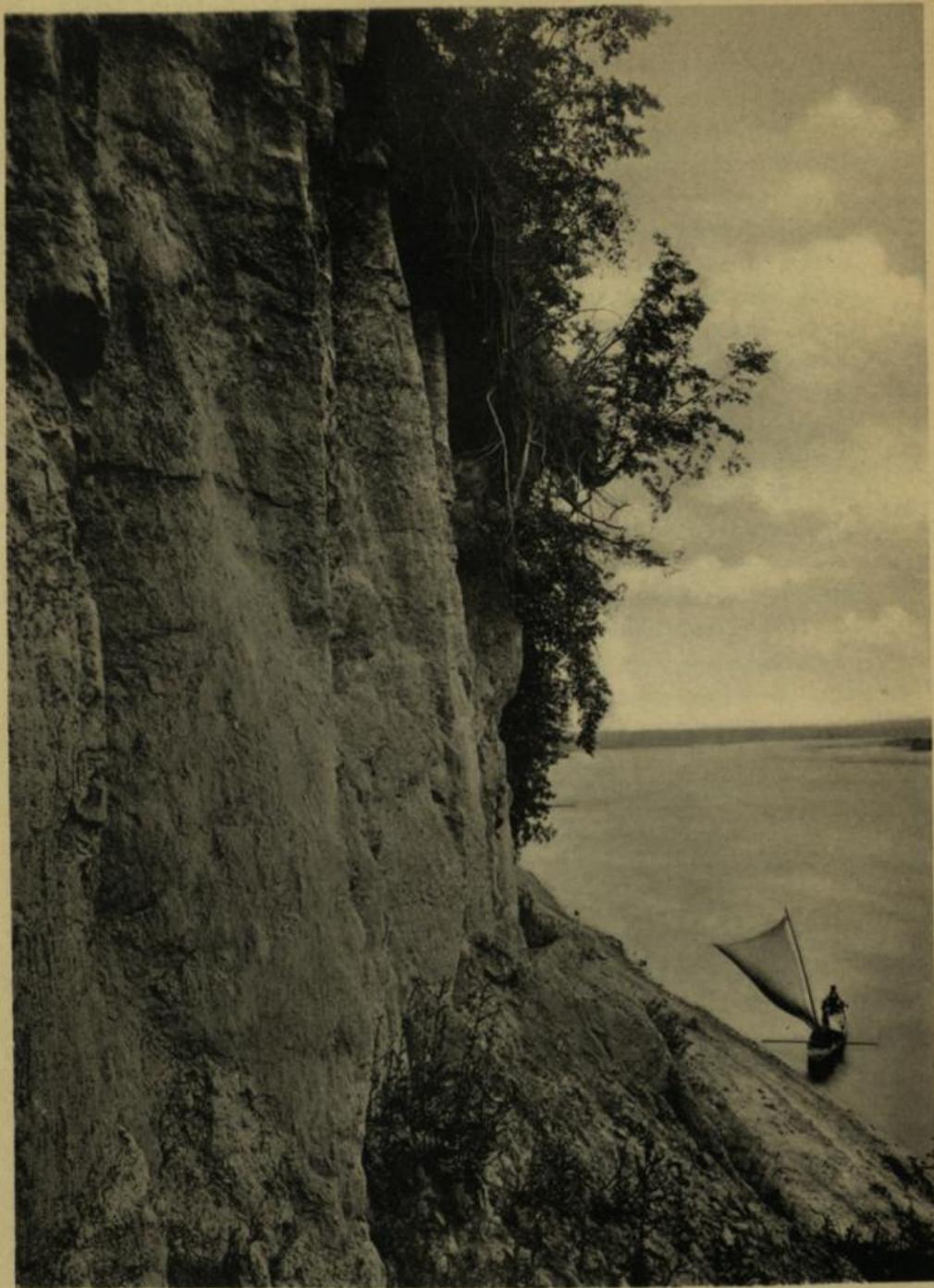
1. Geschiebemergel (δm und δm).
2. Tonige Grundmoräne ($\delta m h$).
3. Kies (Grand) (δg und δg).
4. Sand (δs und δs).
5. Mergelsand ($\delta m s$ und $\delta m s$).
6. Tonmergel (δh und δh).

Die Lagerungsverhältnisse dieser verschiedenartigen Bildungen sind gerade auf Blatt Frankfurt von außerordentlich verwickelter Art und bedürfen einer etwas eingehenderen Darstellung. In der nördlichen Hälfte des Lebuser Plateaus liegen noch die verhältnismäßig einfachsten Lagerungsverhältnisse der Schichten des älteren Diluviums vor, die vollkommen denen des benachbarten Blattes Lebus gleichen. Wir haben es hier mit einer Schichtenfolge zu tun, in welcher der in normaler Weise ausgebildete ältere Geschiebemergel als Leitschicht dient. Er tritt vom nördlichen Rande des Blattes bis zur Lebuser Vorstadt als zusammenhängendes Band am Gehänge zu Tage, wird von tonigen und sandigen Bildungen unterlagert und von eben

solchen überlagert. Bei der Lebuser Vorstadt aber werden diese Lagerungsverhältnisse scharf unterbrochen auf einer von O. nach W. verlaufenden Linie. An dieser Linie schneiden sowohl die zu Tage gehenden Schichten des Tertiärs als auch die Mergelsande und Tone und der normal entwickelte Geschiebemergel vollständig ab, und es begegnet uns hier in einem von Frankfurt bis zum östlichen Kartenrande reichenden $1\frac{1}{2}$ Kilometer breiten Streifen ein neues, sehr auffälliges Gebilde, nämlich eine außerordentlich fette, fast ganz und gar aus Ton bestehende, sehr steinarme Grundmoräne, die in großer Mächtigkeit die bezeichnete Fläche erfüllt. Die Lagerungsverhältnisse lassen keine andere Deutung zu, als daß wir es hier, wie schon bei Besprechung des Tertiärs erwähnt wurde, mit einer sogenannten Verwerfung zu thun haben, das heißt, daß an einer von O. nach W. verlaufenden Bruchlinie der südlich gelegene Teil gesunken oder der nördliche gehoben ist. Ebenso ist am Südrande dieses Streifens, der von der Gubener Vorstadt über Berlinchen verläuft, der südliche Teil gegenüber dem nördlichen aufwärts verschoben und der ganze Streifen gehört infolge dessen zu den grabenartigen Bildungen. Südlich von diesem Streifen haben wir wieder dieselben Verhältnisse wie im N., nur daß der normale ältere Geschiebemergel je weiter nach S. desto mehr an Mächtigkeit zunimmt, sich höher und höher heraushebt und schließlich von dem jüngsten Geschiebemergel vielfach, wie z. B. bei Tzschetzschnow, nur noch schwierig abzutrennen ist, weil hier beide stellenweise auf einander lagern.

Ganz anders ist der Aufbau der Sternberger Hochfläche. Unter einer mächtigen Decke von jungdiluvialen Grundmoränen und Sanden findet sich im südlichen Teile eine ausgedehnte tonige Ablagerung, die teils aus Feinsand, teils aus Mergelsand, teils aus fettem Tone zusammengesetzt ist und sich mit einigen Unterbrechungen über das ganze Blatt bis zum Südrande hin verfolgen läßt. Dicht bei Schwetig am Oderufer tritt auch der ältere Geschiebemergel unter diesen geschichteten, im N. schon mit gröberem Sandmassen verbundenen „Zwischenschichten“ wieder hervor und als schmales Band unter dem Talsande zu Tage.





Lithdruck von Albert Erlaub, Berlin.

Steile Wand.
Steilufer des älteren Geschiebemergels.

Der ältere Geschiebemergel tritt, wie schon erwähnt, in zwei verschiedenen Ausbildungsweisen auf. In seiner gewöhnlichen, auch im größten Teile unseres Blattes vorherrschenden Entwicklung (δm und σm) ist er ein ungeschichtetes Gebilde, welches aus großen und kleinen Steinen, Kies, Sand und Ton in innigster Vermengung zusammengesetzt ist. Charakteristisch für ihn ist ein Kalkgehalt, welcher gewöhnlich 8 bis 12 pCt. beträgt. Dieser Kalkgehalt fand sich ursprünglich in der ganzen Masse des Gesteines, ist aber heute nur da zu beobachten, wo künstliche Aufschlüsse das Innere der Mergelbank freigelegt haben. Wo er in natürlicher Lagerung die Oberfläche bedeckt, ist der Kalkgehalt bis zu wechselnder Tiefe ausgelaugt und der Geschiebemergel dadurch in Geschiebelehm umgewandelt worden. Diese und andere Verwitterungsvorgänge sind im bodenkundlichen IV. Teile dieser Erläuterung ausführlicher beschrieben. Die kartographische Trennung des älteren Geschiebemergels von dem ihm völlig gleichenden jüngeren ließ sich an den weit- aus meisten Stellen ohne jede Schwierigkeit bewerkstelligen, weil sich zwischen beiden fast überall mächtige geschichtete Bildungen finden, die unter Umständen bis zu 15 Meter anschwellen können. Nur in der Umgebung von Tzschetzchnow ragt der ältere Geschiebemergel mit großer Mächtigkeit empor und trägt auf seiner Oberfläche nur stellenweise noch Aufschüttungen von Sanden, welche eine Trennung zwischen ihm und dem jüngsten Geschiebemergel ermöglichen. Die Mächtigkeit des älteren Geschiebemergels ist außerordentlichen Schwankungen unterworfen. Man geht nicht fehl, wenn man annimmt, daß im südlichen Teile des Blattes von der steilen Wand bis hinauf nach Tzschetzchnow die Gesamtmächtigkeit dieser Bildung wenigstens 40 Meter beträgt. Einen vortrefflichen Aufschluß dieser gewaltigen Grundmoränenmasse bildet die in der ersten Tafel dargestellte „Steile Wand“ hart südlich vom Südrande unseres Blattes am Steilufer des Oderstromes. Weiter nach N. hin aber tritt schon eine erhebliche Verminderung dieser Mächtigkeit ein, und in der Gegend von Kliestow verdünnt sich die Schicht bis auf eine 2 bis 4 Meter mächtige Bank. Dazwischen finden sich alle möglichen Uebergänge. An den meisten Stellen des Blattes

konnte der Geschiebemergel der tieferen Diluvialhorizonte als Ablagerung einer älteren Eiszeit erkannt und demnach als σm dargestellt werden. Nur in der Gubener Vorstadt findet sich ein Vorkommen geringmächtiger Grundmoräne, welches möglicherweise nur eine tiefere Bank des jüngsten Geschiebemergels darstellt. Dieser Unsicherheit ist durch die Darstellung mit grauer Grundfarbe und dem Zeichen σm Rechnung getragen. Die zweite Ausbildungsweise des Geschiebemergels ist diejenige einer außerordentlich tonigen Lokalmoräne ($\sigma m h$). Diese tonige Ausbildungsweise ist, wie bemerkt, auf den schmalen ostwestlichen, von der Stadt Frankfurt über Nuhnen hin verlaufenden Streifen von $1\frac{1}{2}$ Kilometer Breite beschränkt. Innerhalb dieses Streifens ist diese fette Grundmoräne, die in der Karte durch etwas stärkere Reißung von dem normal entwickelten Geschiebemergel unterschieden ist, durch eine große Zahl von Ziegeleigruben aufgeschlossen und der Beobachtung zugänglich gemacht worden. Man sieht in diesen Gruben, daß es sich um ein ungeschichtetes Gebilde handelt, sobald man aber den Ton im einzelnen prüft, nimmt man an vielen Stellen wahr, daß er zusammengesetzt ist aus kleinen und kleinsten, auf das innigste mit einander verkneteten Bröckchen eines ursprünglich geschichteten Tones. Zugleich lassen die Wände der Gruben an gewissen Färbungsunterschieden erkennen, daß Massen von verschiedener Farbe und Zusammensetzung in großartigster Weise mit einander verknetet sind. Noch an anderen Stellen sieht man, daß feingeschichtete Mergelsande in die Grundmoräne hineingearbeitet sind, wobei ihre ursprünglich parallele Horizontalschichtung in der auffälligsten Weise zerknittert worden ist. Wieder an anderen Stellen treten dann inmitten dieser durch eingearbeitete Tone und Mergelsande erzeugten Lokalmoräne ganz normal entwickelte Geschiebemergelpartien auf. Aber auch in den fetten Tonen findet man, in der einen Grube häufiger, in der anderen seltener, Geschiebe eingeschlossen, und unter ihnen solche, die in ausgezeichneter Weise die Spuren eines glazialen Transports in Gestalt von abgeschliffenen, polierten und mit Kritzen versehenen Flächen tragen. Aus allen diesen Beobachtungen kann man mit Sicherheit den Schluß ziehen, daß es

sich in diesen Gebilden um eine sogenannte Lokalmoräne handelt, um die Aufarbeitung vorher existierender, mächtiger geschichteter Tone durch die heranrückenden Massen wahrscheinlich des ältesten Inlandeises. Die Mächtigkeit dieser tonigen Grundmoräne beträgt 20 bis 25 Meter; sie wird stellenweise unterlagert von Diluvialsanden, die aber nur auf einer kurzen Strecke am Odertalrande zu Tage anstehen, an anderen Stellen von fetten Tonen, die in zwei Ziegeleigruben bei Nuhnen aufgeschlossen sind. Nach oben hin ist diese durch ihre ganze Masse hindurch kalkhaltige Moräne ausgelaugt und in einen kalkfreien Ton verwandelt. Außerdem ist im ganzen Verbreitungsgebiete dieses Tones die Oberfläche desselben humifiziert und in Schwarzerde umgewandelt worden. Nähere Angaben darüber finden sich im bodenkundlichen Teile.

Der Diluvial-Tonmergel begegnet uns unterhalb der jüngsten Grundmoräne in drei verschiedenen Horizonten des Diluviums, nämlich einmal unter der tonigen Lokalmoräne (σh), sodann unter dem gewöhnlichen Geschiebemergel der Haupteiszeit (σh) und drittens zwischen letzterem und dem jüngeren Geschiebemergel (σh). Die Tone unter der fetten Lokalmoräne sind es, die das Material zur Entstehung derselben geliefert haben. Sie wurden nur an zwei Stellen im Liegenden der tonigen Moräne, in der Wernerschen und der ihr benachbarten Ziegelei in den Nuhnen, beobachtet, und zwar in Gestalt von feingeschichteten Tonen von so außerordentlich feinkörniger Beschaffenheit, daß dieselben gradezu den Eindruck von Tonschiefer hervorrufen. Nach den Angaben einer älteren Bohrung sollen diese Tone eine Mächtigkeit von 20 bis 25 Meter besitzen. Ebenso geringe Oberflächenverbreitung besitzt der zweite Ton-Horizont (σh) unter dem gewöhnlichen Geschiebemergel. Er wurde in einem schmalen Bande am Talrande nordwestlich von Kliestow, östlich von dem ehemaligen Chaussee Hause beobachtet. Dagegen ist der jüngste Ton-Horizont, derjenige der glazialen Zwischenschichten (σh) über dem älteren Geschiebemergel im Sternberger Lande weit verbreitet, und zwar vom Kuhgrunde bei Kunersdorf bis zum Kleistturm und dann wieder von der „Stadt Berlin“ bis nach Schwetig. Er tritt hier als ein schmales,

nur bei Marienheim sich etwas verbreiterndes Band am Gehänge zu Tage und findet sich fast überall vergesellschaftet mit feintonigen Sanden, die wir als Mergelsande (*dms*) bezeichnen. Wir verstehen darunter einen außerordentlich feinkörnigen, eine mehligte Beschaffenheit besitzenden Sand, welcher die Fähigkeit hat, steile Wände zu bilden, aber sich zwischen den Fingern mit Leichtigkeit zu einem losen Staube zerreiben läßt, und infolge der sehr geringen Mengen toniger Teile der Eigenschaft der Plastizität vollständig entbehrt. Die Verbreitung dieses Mergelsandes im Bereich unseres Blattes ist eine sehr eigentümliche. Er begegnet uns in Meereshöhen zwischen 40 und 50 Meter und bildet ein Band, welches bald breiter bald schmaler den Plateaurand umsäumt, aber da fehlt, wo der ältere Geschiebemergel mit seiner oberen Kante sich höher als 50 Meter hoch erhebt, also im südlichen Teile der Westhälfte unseres Blattes. Auf der Ostseite dagegen erstreckt sich die Verbreitung dieses Mergelsandes bis zum Südrande des Blattes bei Schwetig, und besonders südlich vom Gasthofe zur Stadt Berlin tritt er beiderseits der Posener Eisenbahn in größeren Flächen zu Tage. Auch in die Seitentäler zieht sich der Mergelsand hinein und wurde in großer Ausdehnung zu beiden Seiten des bei der Großen Mühle mündenden Tälchens des Hühnerfließes beobachtet. Die große Gleichförmigkeit in der Höhenlage der Oberkante, die feine horizontale Schichtung und die Gleichmäßigkeit in der Korngröße machen es wahrscheinlich, daß diese Mergelsande in einem ausgedehnten, von langsam fließendem Wasser durchströmten Becken zum Absatze gelangten. Dieses Becken muß mit einem schmalen Zipfel bis etwas südlich von Frankfurt gereicht haben, sich nach O. hin ein Stück in das Warthetal hineingezogen, und im N. noch über Seelow hinausgereicht haben. Das Plateau südlich von Frankfurt scheint in dieser Zeit von Wasserbedeckung frei gewesen zu sein, und ebenso scheint aus diesem grossen See eine Insel herausgeragt zu haben, deren größter Teil von der Nordspitze des Reitweiner Spornes gebildet wurde.

Der Mergelsand besteht überwiegend aus staubfeinem Quarzmehl, mit welchem ein sehr beträchtlicher, bis zu 25 pCt. an-

steigender Gehalt von ebenfalls staubfeinem kohlensaurem Kalk auf das innigste gemengt ist. Stellenweise sind diese Mergelsande mit zwar immer noch sehr feinkörnigen, aber zur Bildung steiler Wände nicht mehr geeigneten kalkarmen Quarzsanden verknüpft. Diese Mergelsande stehen im östlichen Plateau mit Tonmergeln in Verbindung, gehen in dieselben über, oder werden von ihnen unter- oder überlagert.

Die nächst größeren Bildungen des geschichteten Diluviums unter dem jüngsten Geschiebemergel sind die Diluvial-Sande *ds* und *ds*, die, wie aus der Verbreitung der braunen und grauen Farbe in der Karte hervorgeht, in den westlichen Hochflächen größere Flächen in der Nähe des Odertales einnehmen. Am östlichen Talgehänge dagegen sind sie auf einen 100 bis 200 Meter breiten Streifen beschränkt, welcher im Steilabhänge zu Tage tritt. Auch die Sande begegnen uns in zwei durch den gewöhnlichen älteren Geschiebemergel getrennten Niveaus. Der ältere dieser Sande (*ds*) ist fast ganz und gar beschränkt auf den Rand der Lebuser Hochfläche von der Stadt Frankfurt bis zum Nordrande des Blattes. Es handelt sich hier ausschließlich um mittelkörnige Sande, die ebenso wie die später zu besprechenden in höherem Niveau liegenden Sande (*ds*) etwa 90 pCt. Quarz enthalten, während der Rest zu 1 bis 2 pCt. aus kohlensaurem Kalke, im übrigen aus Feldspat und anderen Mineralien besteht. Größere grandige Einlagerungen wurden in diesem Horizonte nicht beobachtet. Bedeutendere Verbreitung besitzen die zwischen jüngerem und älterem Geschiebemergel lagernden Sande (*ds*), die besonders südlich von der Stadt Frankfurt recht beträchtliche Mächtigkeit erlangen und ansehnliche Berge zusammensetzen. Die bedeutendsten derselben bilden einen Zug, der am westlichen Kartenrande beginnt und parallel mit der Berliner Bahn über Beresinchen bis zum Talrande bei Bellevue verläuft. In den großen Gruben am Nordrande dieser Hügelreihe sieht man, daß der Sand eine Mächtigkeit von wenigstens 10 bis 12 Meter besitzt. Durch die auf seiner Höhe lagernden Platten von jüngerem Geschiebemergel ist seine Zugehörigkeit zu den „Zwischenschichten“ erwiesen. In demselben Niveau befindet sich südlich von der Stadt eine ausgedehnte Ablagerung von Diluvial-

Kiesen (dg), welche in den Sandbergen südlich und nördlich vom Langen Grunde noch heute, und in den Bergen zwischen Tzschetzchnow und dem Faulen See bis vor kurzem ausgebeutet wurden. Diese Kiese besitzen eine Mächtigkeit, die 10 Meter mehrfach überschreitet, und sind aus außerordentlich groben Bildungen zusammengesetzt, so daß Steine von Kopf- und Faustgröße massenhaft darin enthalten sind, aber auch große Geschiebe in beträchtlichen Mengen gefunden werden. Die Verwertung dieser Kieslager erfolgt fast ausschließlich für Zwecke der Eisenbahn, indem der Kies, nachdem er durch Sieben von dem zu groben und dem zu feinen Material befreit ist, zur Schwellenbettung Verwendung findet.

II. Die Bildungen der jüngsten Eiszeit.

Wir gliedern dieselben in Höhen- und Taldiluvium und unterscheiden folgende Bildungen:

1. Höhendiluvium:

- a) Geschiebemergel (em),
- b) Sand (es),
- c) Blockpackung der Endmoräne (eG),
- d) Endmoränenartige Bildungen (es),
- e) Tonmergel (eh).

2. Taldiluvium:

- | | |
|---|------------------|
| a) Sand (eas_o), Kies (eag_o) und Geschiebesand (eas_o) der obersten | } Talsandstufen. |
| b) Sand (eas_m) und Kies (eag_m) der mittleren | |
| c) Sand (eas_t und eas_v) der tiefsten | |

Das Höhendiluvium.

Das Höhendiluvium überkleidet mit Ausnahme des breiten Ostweststreifens bei der Stadt Frankfurt den größten Teil der auf unser Blatt entfallenden Hochflächen. Eine Mittelstellung zwischen Höhen- und Taldiluvium nehmen die Talsande im südöstlichen Teile des Blattes ein. Sie liegen so hoch über dem heutigen Talboden, daß sie ohne weiteres nicht den Eindruck von Talbildungen machen, sondern vielmehr zu den jungdiluvialen

Höhenbildungen gehören. Geschiebemergel und Sand teilen sich in Bezug auf ihre Oberflächenverbreitung zu ungefähr gleichen Teilen in die Hochfläche, und zwar so, daß in der Lebuser Hochfläche der Geschiebemergel über den Sand überwiegt, in der Groß-Rader Hochfläche dagegen das umgekehrte Verhältnis vorliegt.

Der Geschiebemergel (*sm*) bildet auf der Lebuser Hochfläche zwar eine zusammenhängende Decke im N. und eine eben solche im SW. des Blattes, erscheint aber im Oberflächenbilde nur in einer Reihe von unregelmäßig begrenzten Flächen, die von einander durch auflagernde, meist dünne Sanddecken geschieden werden. Außerdem findet er sich noch in der näheren Umgebung der Stadt Frankfurt in vereinzelt der Erosion entgangenen kleinen Decken auf den Höhen der Sandberge. In der östlichen Hochfläche ist der Geschiebemergel zwar auch überall auf der Höhe vorhanden, aber die hier lagernden außerordentlich mächtigen Sande lassen ihn innerhalb des Plateaus nur in sehr vereinzelt Flächen zu Tage ausgehen, während er am Abfalle des Plateaus zum Haupttale oder zu den Nebentälern vielfach in Gestalt von schmalen Bändern auftritt. Auch aus den Talsandgebieten in der Südostecke des Blattes taucht der Geschiebemergel noch in einer Anzahl von Inseln empor. In Bezug auf seine Zusammensetzung unterscheidet er sich in keiner Weise von dem bereits oben besprochenen älteren Geschiebemergel der gewöhnlichen Ausbildung. Wie jener besteht er aus einem schichtungslosen Gemenge von Steinen, Kies, Sand und Ton. Im ursprünglichen Zustande ist ihm ein Kalkgehalt eigentümlich, der zwischen 7 und 15 pCt. beträgt, und zwar ist der Kalk in Bezug auf seine Korngröße so im Geschiebemergel verteilt, daß die größte Menge von ihm in den feinsten staubigen und tonigen Teilen und in den grobkiesigen und steinigen Beimengungen enthalten ist, während die mittelkörnigen Sande, die an seiner Zusammensetzung teilnehmen, sehr kalkarm sind. Der Geschiebemergel ist als eine Grundmoräne des Inland-eises aufzufassen, als der beim Abschmelzen des Eises zu Boden gesunkene, vorher durch eine mächtige Eismasse verteilte, vom Gletscher transportierte und zu allen möglichen Korngrößen zer-

riebene Gesteinsschutt. Er schmiegt sich deckenförmig an das Gelände an, steigt auf die Höhen empor und zieht sich unter zahlreichen minder tief eingesenkten Rinnen der Hochfläche hindurch. Die Mächtigkeit des jüngeren Geschiebemergels ist wie die des älteren beträchtlichen Schwankungen unterworfen, dürfte aber in der Mehrzahl der Fälle 5 bis 6 Meter kaum überschreiten. Der Geschiebemergel tritt in seinen Verbreitungsgebieten durchaus nicht als solcher zu Tage, sondern ist vielmehr fast überall von einer mehr oder weniger mächtigen sandig-lehmigen Schicht überkleidet, die durch die Verwitterung aus ihm hervorgegangen ist, so daß der eigentliche kalkhaltige Geschiebemergel nur in künstlichen Aufschlüssen zu beobachten ist. Diese Verwitterungsbildungen, welche die wertvollsten Ackerböden der Hochfläche darstellen, werden im bodenkundlichen Teile eine nähere Besprechung erfahren. Hier sei nur bemerkt, daß ihre Mächtigkeit gewöhnlich 1—1½ Meter beträgt und 2 Meter nur ausnahmsweise überschreitet.

Der jüngere Sand (*es*) und Kies (Grand) (*eg*) der Hochflächen. Er ist entstanden durch Auswaschung des Geschiebemergels und Wiederablagerung der gröberen Teile desselben, während die feineren als Flußtrübe entführt wurden. Über seine Verbreitung ist oben bereits Näheres mitgeteilt worden. Seine Mächtigkeit ist in den beiden das Odertal begrenzenden Hochflächen eine sehr verschiedene; sie beträgt nämlich auf der Lebuser Hochfläche im allgemeinen weniger als 2 Meter, so daß dort bei fast allen Bohrungen die unter ihm folgende Schicht des Geschiebemergels angetroffen wurde. Das ist in der Karte dadurch zum Ausdruck gebracht worden, daß die betreffenden Flächen mit einer weiten schrägen Reißung versehen worden sind. Auf der östlichen Hochfläche begegnen uns im Gebiete des Sandes solche Flächen seltener. Hier ist vielmehr an einer großen Anzahl von Stellen seine Mächtigkeit viel bedeutender und kann bis zu 10 Meter anschwellen. Ausserordentlich mannigfaltig ist die Zusammensetzung der Sande, das Verhältnis, in welchem Sand, kiesige Beimengungen und Geschiebe an seinem Aufbau sich beteiligen. Bald beobachten wir reine, von gröberen Beimengungen fast gänzlich freie Sande,

an anderen Stellen nehmen wir wahr, dass kleine grandige Gemengteile sich einstellen, an wieder anderen Stellen, daß der Sand vereinzelte Steine enthält; dann wieder nehmen die größeren Bestandteile erheblich zu, und es kommt schließlich zur Entstehung von grobgrandigen bis steinigen Ablagerungen, die vielfach kuppenbildend auftreten. Es ist versucht worden, diese Mannigfaltigkeit in der Ausbildung des Sandes im Kartenbilde in der Weise wiederzugeben, daß die Sande durch Punkte, die grandigen Beimengungen durch Ringel, die kleinen bis kopfgroßen Geschiebe durch liegende, und die großen Blöcke durch stehende Kreuze ausgedrückt sind, und es ist weiter versucht worden, in der in der Einführung erläuterten Art und Weise das Verhältnis dieser verschiedenen Korngrößen innerhalb der einzelnen Sandflächen zum Ausdruck zu bringen.

Die Oberflächenformen der vom jüngeren Sande eingenommenen Gebiete lassen zwei verschiedene Landschaftstypen erkennen: entweder ebene oder flachwellige Gebiete, wie im größten Teile der Lebuser Hochfläche, oder ein Hügelgewirr mit dazwischen liegenden, rings geschlossenen, mit Wasser, Moor oder zusammen-geschwemmten Massen erfüllten größeren und kleineren Einsenkungen, Gebiete, die als endmoränenartige Erscheinungen aufzufassen sind. Sie sind auf Blatt Frankfurt wesentlich auf die östliche Hochfläche beschränkt, und ziehen sich hier in einem 1—2 Kilometer breiten Streifen vom Odertalrande bei Schwetig durch die Frankfurter Stadtfurst auf den Bahnhof Blankensee zu, treten dann bei der Rätshmühle von O. her wieder in die Karte ein und durchziehen die Nordostecke vom Heiligen See aus bei Trettin vorüber bis zum Nordrande des Blattes. An die wellig-kuppige Moränenlandschaft zwischen Schwetig und Blankensee schliesst sich nach S. hin die weite Sandebene an, welche auf unserem Kartenbilde als die höchste Talsandterrasse dargestellt ist. Es geht daraus hervor, daß sie zu einer Zeit von den Schmelzwassern aufgeschüttet wurde, als der Eisrand auf der durch diesen Endmoränenzug ange-deuteten Linie lag.

Der jüngere Tonmergel (*en*) ist auf ein kleines Becken beschränkt, welches sich östlich von Kunersdorf in die Hochfläche

einsenkt. Der Ton dieses Beckens ist durch die große Grube der Gebauerschen Ziegelei vortrefflich aufgeschlossen. Es lagert hier ein außerordentlich feingeschichteter, kalkhaltiger Bänder-ton in einer Mächtigkeit von etwa 6 Metern. Die Schichtung verläuft in ihm nicht überall horizontal, sondern läßt an einer Anzahl von Stellen einen flachen, bis zu 20° geneigten Sattel erkennen, in welchem die Schichten nach oben hin abgeschnitten sind. An einer Stelle ließ sich eine etwa 1 Meter mächtige Partie im Tone erkennen, in welcher die Schichtung fehlt, und wo zugleich kleine fetzenartige Partien von Grundmoränenmaterial im Tone lagern. Die ganze Tonmasse setzt sich zusammen aus abwechselnden helleren, stärkeren und dunkleren, schwächeren Schichten von schwankender Mächtigkeit. Die helleren, stärkeren Schichten bestehen aus einem an Staub etwas reicheren Tone, dessen mechanische Zusammensetzung die erste der unten angeführten Analysen zeigt. Dagegen führen die weniger mächtigen dunkleren Schichten einen fetten Ton mit zahlreichen kleinen Kalkkonkretionen, dessen Reichtum an feinsten tonigen Teilen aus der zweiten mechanischen Analyse hervorgeht:

	Sand von 0,5—0,05 ^{mm}	Tonhaltige Teile	
		Staub 0,05—0,01 ^{mm}	Feinstes unter 0,01 ^{mm}
Magerer Ton	1,1	98,9	
		36,5	62,4
Fetter Ton	2,8	97,2	
		10,4	86,8

An einer Stelle der Ostwand der Grube wurden für die beiden verschiedenartigen Sedimente folgende Mächtigkeitszahlen ermittelt:

Dunkle tonige Schicht	Helle staubreiche Schicht
Mächtigkeit in Millimetern	Mächtigkeit in Millimetern
24	60
20	60
24	48

Dunkle tonige Schicht	Helle feinsandige Schicht
Mächtigkeit in Millimetern	Mächtigkeit in Millimetern
16	76
20	76
12	28
24	120
20	124
60	120
50	100
12	50
28	50
24	60
16	45
20	40
20	40
20	40
20	—

Danach beträgt die mittlere Mächtigkeit der fetten Bänkechen 24, diejenige der weniger fetten dagegen 69 Millimeter; und je zwei dieser Schichten besitzen zusammen eine Dicke von fast 1 Dezimeter, so daß das gesamte Lager sich aus ungefähr 60 derartigen Doppellagen zusammensetzt. Wir haben es hier mit einem Absatze in einem glazialen Stau-See vor dem Rande des letzten Inlandeis während der Rückzugsperiode desselben zu thun. In ein hier vom nördlich vorliegenden Eise aufgestautes Becken gelangte ausschließlich feinste Gletschertrübe hinein, und zwar war das im Sommer bei reichlicher Schneeschmelze zugeführte Material reichlicher und von anderer Beschaffenheit als in den wasserarmen Wintermonaten; je zwei dieser Tonschichten stellen den Absatz eines Jahres dar, dürfen also als Jahresringe aufgefaßt werden. Daß während der Bildung des Tonlagers der Eisrand noch gelegentlich kleine Vorstöße nach N. hin machte, beweisen die beobachteten Lagerungsstörungen und die Einpressungen von Geschiebemergel in den Ton, sowie die an zwei Punkten beobachteten randliche Auflagerung von Geschiebemergel auf dem Tone.

Das Taldiluvium.

Wir haben vier verschiedene Talsandstufen in unserem Blatte zu unterscheiden. Die oberste derselben (das_{ρ}) liegt in etwa 60 Meter Meereshöhe und entspricht dem Abflusse der Schmelzwasser durch das Müllroser Tal. Diese Terrasse nimmt in der östlichen Hochfläche eine größere geschlossene Platte in der Südostecke des Blattes ein, die sich an die Endmoräne in 60 Meter Meereshöhe anlegt und nach SO. bis zum Talrande hin auf 50 Meter sich senkt. In der Lebuser Hochfläche entspricht, in derselben Höhe von 60 Meter liegend, ihr ein Talboden, der an zwei Stellen der Berliner Eisenbahn beginnt und durch den Langen Grund und den Sandgrund den Odertalrand südlich von Frankfurt erreicht. Hier bricht dieses Tal steil gegen das 37 Meter tiefer liegende Odertal ab. Durch den Bau der Schlesischen und Posener Eisenbahn ist von diesem Talboden ein Stück abgetrennt worden und liegt nun zwischen der Chaussee und der Eisenbahn als hoch aufragender spitzer Hügel, dem man seine Zugehörigkeit zu einem alten Talboden in keiner Weise mehr ansehen kann. Auch innerhalb des Dorfes Tzschetzsehnow liegt auf dem dort sehr mächtigen älteren Geschiebemergel eine Sandfläche, welche diesem alten Talboden angehört. Ein zweites, rechtwinkelig zu ihm verlaufendes Talsystem beginnt in den Kiesbergen südlich vom neuen Kirchhof und geht über den Faulen See entlang der Eisenbahn nach Müllrose.

In der Zeit, in welcher die Schmelzwasser des Inlandeises ihren Weg durch das Thorn-Eberswalder Haupttal nahmen, wurde auf unserem Blatte die kleine mit das_{σ} bezeichnete Terrassenfläche westlich von der Kleisthöhe in 40 Meter Meereshöhe erzeugt, die zu oberst aus groben steinigen Granden, darunter aus feineren Sanden, alles wohlgeschichtet, besteht. Noch jünger sind die beiden tieferen Terrassen unseres Gebietes, das_{τ} und das_{ν} , welche zu einer Zeit entstanden, als das Inlandeis sich bereits bis in das Pommersche Küstengebiet zurückgezogen hatte. Die höher gelegene dieser beiden jüngsten Talstufen begegnet uns am Talrande bei Kunersdorf und in dem Tale, welches östlich von Trettin beginnt und bei der Großen Mühle das Odertal erreicht. Diese Terrasse liegt in 30 bis

35 Meter Meereshöhe. Noch tiefer, in etwa 25 bis 30 Meter Meereshöhe, begegnet uns die tiefste Terrasse (**das**), welche bei Schwetig ihre größte Verbreitung besitzt und sodann vom Kleistturme bis zur Großen Mühle am Rande des Haupttales, von da an aber nur noch in den Nebentälern uns begegnet. Auf dem westlichen Talrande ist diese Terrasse beschränkt auf die Gegend der Busch- und Talmühle südlich, und auf die Lebuser Vorstadt und die „Neue Welt“ nördlich von Frankfurt.

In allen diesen Talsanden begegnet uns genau dieselbe Mannigfaltigkeit in der Zusammensetzung wie in den Sanden der Hochfläche, und es ist deshalb genau wie bei jenen durch die Benutzung von Punkten, Ringeln und Kreuzchen das Mischungsverhältnis von Sand, Kies und Steinen zum Ausdruck gebracht worden. Die Mächtigkeit der Sande, Kiese und Geschiebesande in diesen Terrassen ist eine sehr bedeutende, und es ließ sich z. B. in dem großen Sandgebiete im SO. des Blattes an den Talrändern eine Mächtigkeit dieser Sande von wenigstens 10 bis 15 Meter vielfach feststellen. Auch die im Tale des langen Grundes aufgeschütteten Sande besitzen am Talrande 12 bis 15 Meter Mächtigkeit. In den Sanden der tieferen Terrassen konnte ebenfalls eine bis zu 10 Meter steigende Mächtigkeit beobachtet werden. Die nordwestlich von Kunersdorf liegende Sandfläche dieser Terrasse besitzt in ihrem Innern eine ausgezeichnete Deltastruktur, die an der Mündung des Kuhgrundes gut aufgeschlossen ist. Man versteht darunter eine Neigung der Schichten unter 15 bis 20° talabwärts, und zwar sind diese geneigten Schichten zwischen einer horizontal geschichteten Bank unter ihnen und einer ebensolchen über ihnen eingeschaltet. Die Entstehung einer derartigen Schichtung ist darauf zurückzuführen, daß die am weitesten in das stehende Wasserbecken hineingeführten Sandmassen sich horizontal absetzen, daß aber die Hauptmasse in Form eines Schuttkegels sich mit schräger Schichtung langsam über diese vorher abgesetzten horizontalen Sande hinwegschob und bis zur Oberfläche des Wassers sich emporbaute. Auf der Oberfläche des Deltas wurden dann durch spätere Gewässer zur Zeit von Hochwassern die letzten nun wieder horizontalen Schichten zum Absatze gebracht.

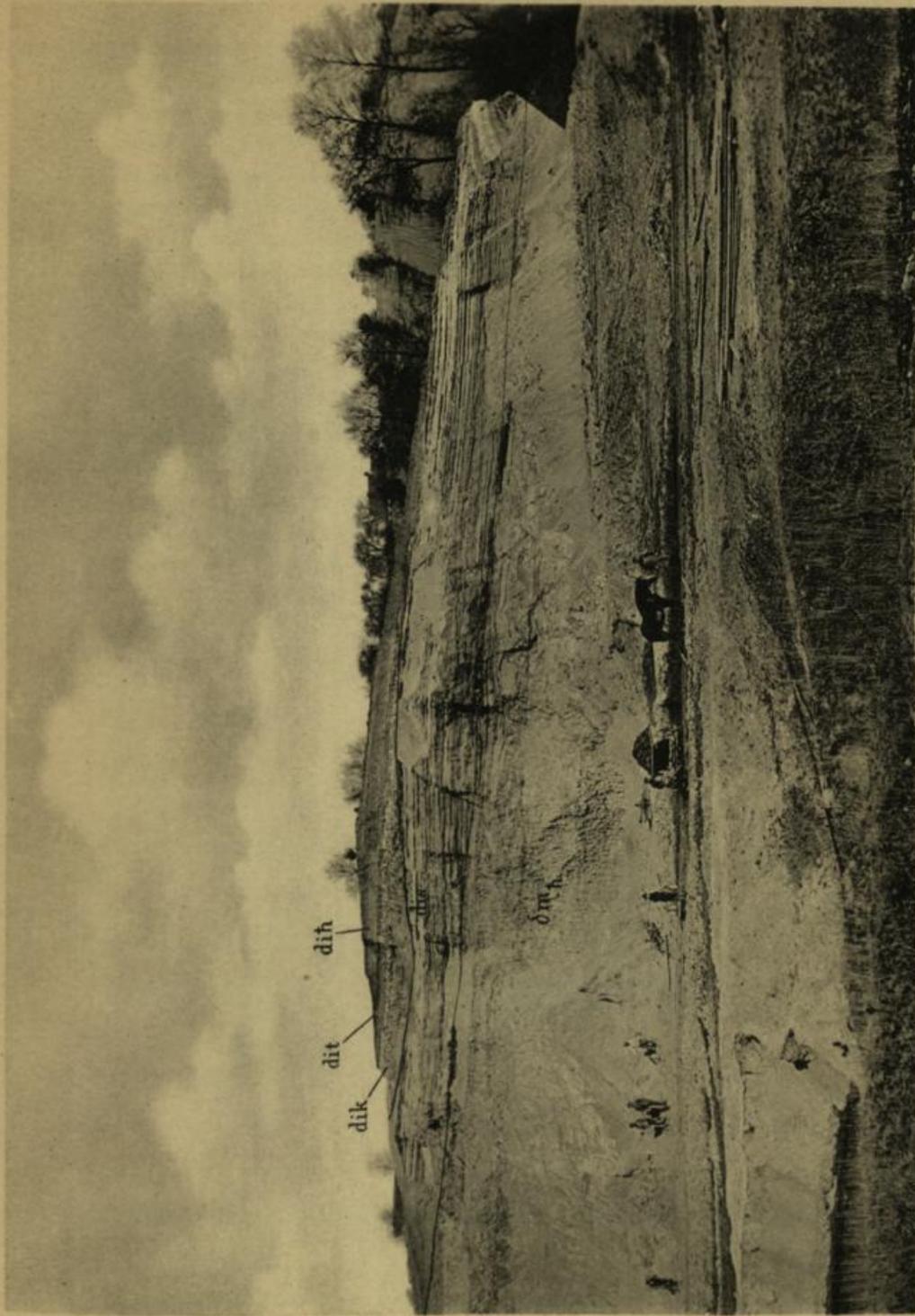
b. Interglaziale Bildungen (di).

Innerhalb der glazialen Ablagerungen finden sich in Norddeutschland hier und da Schichten, die durch ihre tierischen und pflanzlichen Einschlüsse verraten, daß zur Zeit ihrer Bildung keine arktischen oder glazialen Verhältnisse geherrscht haben, sondern klimatische Zustände gleich den heutigen. Solche Schichten machen die Annahme mehrerer Eiszeiten mit dazwischen liegenden Perioden milden Klimas erforderlich; wir bezeichnen derartige Zeiten mit gemäßigttem Klima als Interglazialzeiten, die während derselben erzeugten Ablagerungen als interglaziale Bildungen.

Auch auf unserem Blatte finden sich vorzüglich aufgeschlossene Interglazialschichten, die zuerst von Herrn Prof. Dr. Roedel aufgefunden und beschrieben wurden¹⁾, in der Mendeschen Ziegelei-grube in der Lebuser Vorstadt. Hier lagert auf der fetten, tonigen Grundmoräne eine Schichtenfolge, welche durch den Ziegeleibetrieb aufgeschlossen, aber einem raschen Abbau unterworfen ist, und zu der Zeit, wo diese Zeilen in den Druck gehen, zum größten Teile verschwunden sein wird.

Das Profil, welches sich hier bot, ist in der beigegebenen Photographie nach seinem Zustande im Frühjahr 1901 wiedergegeben. Ueber dem dunklen Tone (*smh*), der für die Ziegelei ausgebeutet wird, lagern zunächst horizontal geschichtete helle Sande (*dis*) in einer Mächtigkeit von mehreren Metern, welche ganz vereinzelt Schälchen von dem kleinen Krebschen *Cypris* führen. Die obersten 3 Dezimeter dieses Sandes sind von rötlicher Farbe und enthalten die Reste dieser Schalen-Krebschen, größtenteils mit zusammenhängenden Klappen, zu Millionen, so daß die Zwischenräume zwischen den Sandkörnern zum Teil von ihnen ausgefüllt sind. Außerdem enthält der Sand Schalen von großen Muscheln (*Anodonta mutabilis*), von kleinen zierlichen Pisidien (*Pisidium fossarinum*), von *Valvata piscinalis* und *contorta*, und von *Succinea oblonga*. Prof. Roedel fand außerdem Zähne und Knochen von *Equus caballus fossilis*. Ueber diesem Sande nun lagert, 2—3 Meter mächtig, ein sehr schön

¹⁾ Helios, Bd. XIV, S. 100—104.

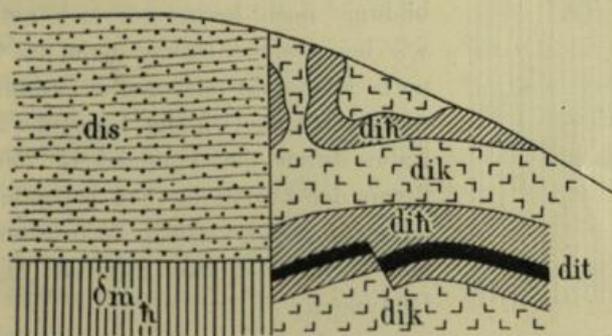


Zichdruck von Albert Frisch, Berlin.

Die Interglazialablagerungen in der Mendel'schen Ziegelei
im April 1901.

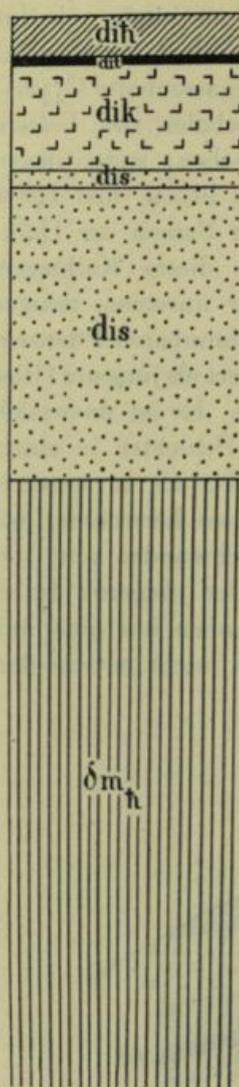
geschichteter Süßwasserkalk (**dik**), in welchem gleichfalls eine Menge von organischen Resten, wenn auch nicht so häufig wie im Sande sich finden. Es wurden darin von Herrn Prof. Dr. Roedel und vom Verfasser zunächst ebenfalls wieder massenhafte Cyprischälchen gefunden, ferner sehr vereinzelt Schalen von *Valvata piscinalis*, Schuppen und Knochen von Fischen, unter denen sich Barsch und vielleicht Karpfen feststellen ließen, und Reste von Pflanzen, von denen mit Sicherheit nur Samen der Hainbuche erkennbar waren. Im oberen Teile dieses Kalklagers ist eine 3—4 Dezimeter mächtige Bank sehr unreinen, tonigen Torfes (**dit**) eingelagert, in welchem keine bestimmbareren Pflanzenreste aufgefunden wurden; über diesem Torf lagert als jüngstes Glied dieser Schichtenfolge ein kalkfreier Ton (**dih**). Es ist unzweifelhaft, daß diese sämtlichen fossilienführenden Schichten in einem Becken zum Absatze gelangten zu einer Zeit, als in unserem Gebiete ganz ähnliche klimatische Verhältnisse herrschten, wie heute, als also das Inlandeis vollständig verschwunden war. Ob aber diese Schichtenfolge der älteren oder der jüngeren Interglazialzeit angehört, lässt sich, da sie nach oben hin nicht mit glazialen Ablagerungen in Verbindung steht, nicht entscheiden.

Fig. 2.



Der Aufschluß des Interglazials in der Mendeschen Ziegelei ist auch deshalb von Interesse, weil durch denselben eine in unserem Bilde nicht sichtbare Verwerfung (Fig. 2) hindurchgeht. Diese

Fig. 3.



Verwerfung liegt direkt und genau in der Fortsetzung derjenigen, durch welche das Frankfurter Tertiär nach S. hin gegen die tonige Grundmoräne abgeschnitten ist, besitzt aber nur 5 bis 6 Meter Sprunghöhe und zeigt bezüglich der Bewegungen auf der Verwerfung auch insofern eine Abweichung, als hier der nördliche Teil der gesunkene ist. Die Details dieser kleinen Verwerfung sind im Profil Fig. 2 dargestellt.

Die normale Schichtenfolge der Mendesehen Ziegeleigrube, wie sie sich während der Aufnahme des Blattes Frankfurt darstellte, ist zusammen mit der Mächtigkeit der einzelnen Schichten im nebenstehenden Profile gegeben.

Das Alluvium.

Unter Alluvialbildungen verstehen wir diejenigen, deren Ablagerung bzw. Weiterbildung noch heute vor sich geht, oder, wie bei den Schlickbildungen im Odertale, noch heute vor sich gehen könnte, wenn nicht durch menschliche Eingriffe, in diesem Falle durch das Eindeichen, den Hochfluten der Zutritt zu den betreffenden Gebieten abgesperrt würde. Wir unterscheiden auf unserem Blatte folgende jugendliche Bildungen:

1. Humose: Torf.
2. Tonige: Schlick und Lehm.
3. Sandige: Flußsand und Flugsand.
4. Kalkige: Wiesenkalk.
5. Gemischte: Abrutsch- und Abschleppmassen.

Von diesen Bildungen ist der Torf im wesentlichen auf den östlichen Rand der Nordhälfte des Haupttales von der Kleinen Mühle bis zum Nordrande des Blattes beschränkt. Er bildet hier eine von $\frac{1}{2}$ bis 3 Meter Mächtigkeit anschwellende Schicht, die im westlichen Teile wesentlich von Schlick, im östlichen dagegen von Sand unterlagert wird. Ungefähr in der Mitte dieses Torfstreifens finden sich in der Oberfläche zahllose Brocken von Raseneisenstein. In der Hochfläche sind Torfablagerungen nur sehr unbedeutend verbreitet. Im westlichen Plateau begegnen sie uns in dem Tälchen bei der Talmühle $1\frac{1}{2}$ Meter mächtig, und in einem kleinen Moore südwestlich vom Faulen See. Etwas größere Verbreitung besitzt der Torf in der Umgebung von Kunersdorf, nördlich vom Orte von der Großen Mühle an nordwärts und südlich vom Dorfe in der Rinne, in welcher der Dorfsee, der Blanken-See und der Faule See liegen, sowie in einer Anzahl von kleineren geschlossenen Depressionen. In der Talsandterrasse finden sich in ihrer Mächtigkeit bis über 2 Meter ansteigende Torflager, die in dem Gebiete südlich von Kunersdorf fast ganz aus hellgefärbtem Moostorf bestehen, während in den nördlich gelegenen Wiesen des Oderaues sich schwarzer Grastorf findet.

Der alluviale Wiesenton findet sich in den Anfängen der Hochtäler des Langen und Sandgrundes bei Nuhnen. Im Gegensatze zu der Auskleidung dieser Talfurchen mit groben Kiesen und Schottern in den talabwärts liegenden Teilen sind die Talbeginne mit einem feinen dunklen, stark humifizierten Tone ausgekleidet, von dem es sich nicht mit voller Sicherheit entscheiden läßt, ob er am Ende der letzten Eiszeit von den Schmelzwässern abgelagert oder in der Alluvialzeit von den Regenwässern aus den benachbarten Gebieten der tonigen Grundmoränen ausgewaschen und zusammengeschwemmt wurde. Das letztere ist aber das wahrscheinlichere und die betreffenden Flächen sind deshalb in der Karte mit der Farbe und dem Zeichen des Wiesentones dargestellt worden.

Die bedeutungsvollste Rolle unter den Alluvial-Bildungen spielt auf unserem Blatte der Ton, und zwar diejenige Abart des Alluvialen Tones, die mit dem Namen Schlick (asf)

bezeichnet wird. Wir verstehen unter Schlick diejenigen Bildungen, die in den weiten Niederungen unserer großen Ströme (Weichsel, Oder, Elbe, Weser) dadurch entstanden sind, daß die Flüsse bei Hochwasser aus ihren Betten heraustraten und ihr Tal in seiner vollen Breite überfluteten. Durch diese ungeheure Ausbreitung wurde eine beträchtliche Verlangsamung der Bewegung des Wassers herbeigeführt, so daß die von S. her mitgeführte Flußtrübe Zeit und Gelegenheit hatte, sich abzusetzen. Dieser Prozeß wiederholte sich jährlich ein oder mehrere Male und fand erst ein Ende, als durch die Eindeichung der Ströme auch den Hochfluten engbegrenzte Bahnen gewiesen wurden. Dieser Schlamm ablagernden Tätigkeit der Hochfluten ist die außerordentliche Fruchtbarkeit der großen Alluvial-Niederungen unserer Hauptflußtäler, also auch des Oderbruches und des Odertales selbst zu verdanken. Der Schlick ist in Bezug auf seine petrographische Zusammensetzung großen Schwankungen unterworfen. Es hängt dies damit zusammen, daß je nach den sich ändernden Strömungsverhältnissen der Fluß bald feine, bald gröbere Materialien zum Absatz brachte. In den Buchten, wo die Hochfluten fast ein stehendes Gewässer bildeten, konnte die feinste Trübe abgelagert werden, und es entstand dort die fetteste Modifikation des Oder-Schlicks. In größerer Nähe der Stromrinne oder auf den zahlreichen Linien, auf denen die Wasser mit etwas größerer Geschwindigkeit sich bewegten, wurde die feinste Trübe schwebend erhalten und nur das feinsandige Material abgelagert. Ebenso waren die Bedingungen des Schlamm-Absatzes andere an den Stellen, wo Sandinseln aus der Ebene, wenn auch nur um einige Dezimeter emporragten; auch hier wurde gewöhnlich ein etwas gröberes Sediment zum Absatze gebracht. Ebenso wie in Bezug auf die Zusammensetzung ist der Schlick auch rücksichtlich seiner Mächtigkeit beträchtlichen Schwankungen unterworfen. An vielen Stellen, wo die Überstauung nur geringe Beträge erlangte, wo also auch nur eine geringe Wasserschicht sich über den Sandbänken zur Zeit der Hochfluten bildete, war der Tonabsatz sehr geringfügig, und in einer Zeit, in der an der einen Stelle metermächtige Schlammabsätze erfolgten, wurden an anderen höhergelegenen

nur wenige Dezimeter Schlick erzeugt. Und so sehen wir denn, daß die heutige Schlickdecke von 1 bis 2 Dezimeter Mächtigkeit an beginnt und bis zu 3 Meter Mächtigkeit anschwellen kann. Diejenigen Stellen, an denen in einer Tiefe von 2 Meter der Untergrund noch nicht angetroffen wurde, sind in der Karte insofern gekennzeichnet, als hier die die Schlickverbreitung darstellende senkrechte Reißung ganz allein angegeben ist. Wo dagegen der Untergrund angetroffen wurde, finden sich zwischen den Schlickstrichen noch andere Zeichen, die denselben angeben.

Die größte geschlossene Fläche nimmt der Schlick im nördlichen Teile des Blattes ein, wo nur wenige 200 bis 300 Meter breite Sandrinnen auf ihm sich finden. Nach S. hin nimmt dagegen der Sand stark überhand, und der Schlick bildet nur noch unregelmäßig lappig begrenzte, nicht mehr mit einander zusammenhängende Flächen. Südlich von der Dammvorstadt treten uns auf dem rechten, und am Eichwalde auf dem linken Ufer noch einmal größere zusammenhängende Schlickflächen entgegen, die durch die Oder und deren Sande von einander getrennt sind.

Aus dem Gesagten geht hervor, daß im Odertale auch jugendliche Flußsande (as) eine erhebliche Verbreitung besitzen. Sie begleiten den uneingedeichten Oderlauf bis zur Stadt Frankfurt, und machen von da bis zum Nordrande des Blattes die Hauptmasse der Ablagerungen zwischen dem Strome und dem Deiche aus. Aber auch außerhalb des Deiches liegen gewaltige Sandanhäufungen, die besonders entlang des östlichen Deiches und von der Dammvorstadt in der Richtung auf Trettin zu sich erstrecken. Es ist anzunehmen, daß vor der Eindeichung die aus dem engen südlichen Teile des Odertales heraustretenden Wassermassen, als sie in das verbreiterte Becken hineingelangten, an Strömungsgeschwindigkeit verloren und infolge dessen einen großen Teil der mitgeführten Sandmassen hier fallen ließen, so daß eine Uebersandung der vorher abgelagerten Schlickdecke eintrat, die nach N. an Mächtigkeit allmählich abnimmt. Diejenigen Sandflächen, bei denen im allgemeinen in weniger als 2 Meter Tiefe der darunter lagernde Schlick angetroffen wurde, sind durch weite senkrechte Reißung

von solchen unterschieden, in denen die Mächtigkeit des Sandes mehr als 2 Meter beträgt. Ein großer Teil der Alluvialsande unseres Blattes ist zurückzuführen auf Deichbrüche. Es sind das die Ablagerungen, die von der Dammvorstadt an bis zum nördlichen Kartenrande an den östlichen, und in der Gegend der „Neuen Welt“ auch an den westlichen Deich sich anlehnen. Wenn die hochgeschwollenen Fluten den Deich durchbrechen, so entsteht an der Durchbruchstelle gewöhnlich eine tiefe Ausstrudlung, ein sogenannter Kolk, und gleichzeitig wird der von dem reißendem Strome in gewaltigen Massen transportierte Sand, vermehrt durch die aus dem Untergrunde ausgestrudelten Sandmassen, über die angrenzenden tonigen Gebiete hinweggeworfen und manchmal mehr als 1 Kilometer weit landeinwärts verbreitet. Man kann das Alter dieser Uebersandungen schon aus der größeren oder geringeren Frische der auf dem Schlick lagernden Sande erkennen. Je jünger die Sandablagerung ist, um so reiner und frischer ist das Material an der Oberfläche. Vielfach ist es schwer, die Grenze der Uebersandung heute noch mit Sicherheit festzustellen, weil bei dem Unwert der aufgeschütteten Sandmassen und bei dem hohen Werte des überschütteten Tones die Besitzer die große Mühe nicht gescheut haben, durch tiefes Rigolen den Boden wieder vollständig zu wenden, den Sand in die Tiefe und den Ton an die Oberfläche zu bringen. Abgesehen von dieser Lagerung an der Oberfläche begegnet uns der Sand auch unter dem größten Teile der offenen Schlickflächen, wo seine Verbreitung durch eine weite Punktierung innerhalb der den Schlick ausdrückenden Reißung angegeben worden ist. Diese unter dem Schlick lagernden Sande sind entweder rein weiß, scharf und durchlässig, oder feinkörnig, schmierig, blaugrau von Farbe und enthalten dann zahlreiche tonige Beimengungen.

Sehr geringe Verbreitung auf unserem Blatte besitzt der Flugsand (D). Es ist das ein vom Winde zusammengewelter sehr gleichkörniger Sand, der infolge seiner Entstehung keinerlei grandige Beimengungen oder Steine enthält. Sein Ursprung verrät sich in den meisten Fällen durch die eigentümliche Form der Ablagerungen, die entweder aus schmalen, wallartigen

Hügeln, oder aus einem unregelmäßig kuppigen Gewirr von kleinen aufgeschütteten Sandmassen zusammengesetzt sind. In manchen Fällen handelt es sich nur um eine Ueberschüttung ebener Gebiete mit reinem unfruchtbarem Sande. Solche Dünengebiete finden sich in Jagen 70 und 71 der Frankfurter Stadtfurst, dann am südlichen und östlichen Rande des großen Kunersdorfer Exerzierplatzes, auf dem Mühlenberge nördlich von Kunersdorf und in dem Endmoränengebiete nördlich von Trettin.

Nur an zwei Stellen unseres Blattes wurden kalkige Alluvialbildungen beobachtet. Dieselben bestehen aus dünnen, $\frac{1}{2}$ bis 1 Meter mächtigen Wiesenkalkablagerungen (ak) und finden sich einmal in den Wiesen an der Talmühle südlich von Tzschetschnow hier und da zwischen Torf zwischengelagert, und dann in einer der tiefen Moorsenken am Rande des Endmoränenzuges südlich vom Faulen See bei Kunersdorf. Ihre geringe Mächtigkeit und Verbreitung hindert eine Ausnutzung.

Schließlich verdienen noch die Abschlemmassen (α) Erwähnung. Wir verstehen darunter alle diejenigen Massen, die durch die Regen- und Schneeschmelzwasser an den Gehängen abwärts bewegt werden, und erst in den in das Plateau eingesenkten Becken und Rinnen zum Absatze gelangen. Sie erfüllen dementsprechend alle Rinnen der Hochfläche und die kleinen geschlossenen Becken der Endmoränenzone auf der östlichen Hochfläche, sowie die kurzen Wasserrisse, welche auf beiden Seiten vom Odertale aus sich bis zu einer Entfernung von höchstens 1 Kilometer in das Plateau hineinziehen. Ihre Zusammensetzung ist natürlich eine außerordentlich wechselnde und hängt von der Beschaffenheit der Gehänge ab. Wo dieselben einen vorwiegend tonigen Charakter besitzen, da bilden auch die Abschlemmassen einen schweren, undurchlässigen, meist recht humosen Boden, während umgekehrt unterhalb sandiger Gehänge auch die in den Tälern zusammengeschwemmten Bildungen überwiegend sandig ausfallen.

III. Die bergbaulichen Verhältnisse des Blattes.

Geschichtliches. Die ersten sicheren Nachrichten über den Braunkohlenbergbau in der Gegend von Frankfurt stammen aus dem Jahre 1756, in welchem sich nordwestlich Frankfurt beim Gute Petershagen Spuren von „Steinkohlen“ fanden. Bei Booßen wurden die Kohlen im Jahre 1804 entdeckt, „wo das Ausgehende eines Kohlenflötzes an dem in einem tiefen Wasserriss von Frankfurt nach Boossen gehenden Wege aufgefunden wurde, am Abhange des Gebirges, welches von SO. nach NW. streicht, etwa 300 Lachter¹⁾ von einem in dem Thale liegenden See herauf²⁾.“

Nach mancherlei, oft fruchtlosen Schürfungen auf Kohle ruhten die Arbeiten 20 Jahre lang. Erst anfangs der vierziger Jahre entfaltete sich eine intensivere Tätigkeit und schnell folgte Mutung auf Mutung. Die einzelnen, später konsolidierten Felder unseres Blattes sind folgende (siehe Karte):

Grubenfeld	Tag der Verleihung	
Gruppe	2. Dezember 1842	} Zu der Grube Konsol. Vaterland vereinigt 22. Dezember 1858
Konkordia	3. März 1843	
Arminius	6. Mai 1843	
Goldfuchs	6. Mai 1843	
Wilhelm	6. Mai 1843	
Julius	11. Dezember 1853	
Karls Hoffnung	21. Mai 1855	} Mit Konsol. Vaterland vereinigt 30. Juli 1864
Leopold	22. Februar 1859	
Fritz	3. Oktober 1861	
Muth	11. Februar 1864	

¹⁾ 1 Lachter = 2,09 Meter.

²⁾ Cramer, Beiträge zur Geschichte des Bergbaues in der Provinz Brandenburg, II. 1872, Seite 4.

Grubenfeld	Tag der Verleihung	
Südlich schlossen sich an:		
Auguste	3. März 1843	} Zu der Grube Konsol. Auguste vereinigt 23. Januar 1865
Heinrich	9. Juni 1859	
Grosse Vorsicht	23. November 1859	

Gänzlich isoliert war das unbedeutende Vorkommen von Braunkohle bei Trettin im NO. des Blattes.

Gliederung. In der Gegend von Frankfurt sind eine ganze Anzahl von Braunkohlenflötzen zur Ablagerung gelangt, die man in eine hangende, jüngere und eine liegende, ältere Partie trennt.

Die Trennung beruht einmal auf der Qualität der Kohlen, vor allem aber auf der Verschiedenheit der die Kohle begleitenden Schichten. Letztere bestehen bei der hangenden Partie wesentlich aus Formsand (Formsandgruppe), bei der liegenden zumeist aus Kohlensand (Kohlensandgruppe).

Die Formsande setzen sich aus kalk- und feldspatfreien Quarzsanden zusammen, die sich durch außerordentliche Feinheit des Kornes auszeichnen, so daß man die einzelnen Körnchen meist nur mit Hilfe einer Lupe zu erkennen vermag. Wesentlich nehmen an der Zusammensetzung Glimmerblättchen von Muscovit theil. Die Farbe der wohlgeschichteten Formsande ist eine wechselnde, weißlich oder gelblich, oft aber durch Auftreten von zahlreichen Braunkohlenpartikelchen grau bis braunschwarz. Bei zunehmender Korngröße gehen sie in Glimmersande über. Der Name Formsand rührt her von der Verwendung dieses Sandes bei der Formgießerei, wozu er sich wegen seiner Feinkörnigkeit und des Mangels an Ton in hohem Maße eignet.

Im Gegensatz zu den Formsanden sind die Kohlensande der liegenden Partie glimmerfrei oder führen nur vereinzelte Glimmerblättchen. Sie bestehen vorwiegend aus wasserhellen, gelblichen oder grauen Quarzsanden von rundlichem, groben Korn, denen mehr oder weniger reichlich Kohlenpartikelchen beigemischt sind, und nach diesem Gehalte an Kohle richtet

sich auch die Farbe der Sande: kohlenärmere sind heller gefärbt, kohlenreichere besitzen eine braune bis schwarze Färbung.

Die Kohlen beider Gruppen unterscheiden sich dadurch, dass die Flötze der hangenden Partie eine stückreiche, abbauwürdige Braunkohle führen, die reich ist an bituminösem Holz, während die lignitarmeren Kohlen der liegenden Gruppe in der Regel milde und erdig sowie durch Kohlensand verunreinigt sind (Moorkohle).

Diese Gliederung der braunkohlenführenden Schichten hat indessen nur Geltung in der Gegend von Frankfurt sowie westlich bis Buckow und Müncheberg und östlich bis Drossen; in anderen Gegenden verwischt sich der Unterschied der zur Trennung benutzten Sande mehr oder weniger, und es treten weitere in unserer Gegend nicht beobachtete Glieder der Tertiärformation gebirgsbildend hinzu.

Die petrographische Verschiedenheit der hangenden und liegenden Abteilung fand soeben wieder Bestätigung durch eine im Jahre 1902 ausgeführte Brunnenbohrung nordöstlich der Kasernen des 12. Grenadier-Regiments. Dasselbst wurden (Bohrloch e der Karte) folgende Schichten durchsunken:

Nummer der der Proben	Tiefe in Metern		
1 u. 2	0,0— 3,0	Diluvium.	
Han- gende Abteilung	3	3,0— 3,6	Gelblich weißer, glimmerführender Sand, kalk- und feldspatfrei.
	4	3,6— 3,8	Schneeweiße Formsande.
	5	3,8— 4,0	Hellgraue, schwach glimmerführende feinkörnige Quarzsande.
	6	4,0— 5,0	Wie 5, lichter gefärbt.
	7 u. 8	5,0— 5,9	Wie 4, zum Teil etwas gröber.
	9 u. 10	5,9— 9,5	Hellgrauer Quarzsand, glimmerhaltig.
Liegende Abteilung	11 u. 12	9,5—14,5	Grober Quarzsand, glimmerfrei.

Zugleich zeigt diese Bohrung, daß wir uns an diesem Punkte schon außerhalb des Braunkohlenbeckens befinden, da sowohl in der hangenden wie in der liegenden Abteilung keine Kohlenflötze angetroffen wurden. Eine zweite, in einer Senke östlich von e angesetzte Bohrung (Bohrloch d) wies nur die Quarzsande der liegenden Gruppe nach, die glimmerführende Abteilung war zerstört:

Nummer der Proben	Tiefe in Metern		
1—3	0,0— 5,5	Diluvium	
4	5,5— 9,0	Grober Quarzkies	} glimmerfrei
5	9,0—11,0	Grauer Quarzsand	
6	11,0—13,65	Feinkörniger grauer Quarzsand	

In dem bei Frankfurt auftretenden Tertiär sind sieben Flötze zur Ablagerung gelangt, von denen drei der hangenden, vier der liegenden Formationsabteilung angehören. Abgebaut werden die drei Flötze der Formsandgruppe sowie das hangendste der Kohlensandgruppe.

Das Normalprofil ist folgendes:

	Diluvium	
	Weiße Glimmersande	
	Formsande und Letten	
	Alaunton	1,5—2 m
	Flötz I.	2 —4 „
Hangende Partie	Formsande, Glimmersande und Letten	0,5—1 „
	Flötz II.	1,5—2,5 „
	Formsande, Glimmersande und Letten	4,5—6 „
	Flötz III.	1,5—4 „

	Liegende Partie		Kohlenletten, Alaunton, Form-	
			sande und Kohlensande . . .	12 — 32 m
			Flötz IV.	2,5—4 „
			Kohlensande	
			Flötz V.	etwa 0,5—1 „
			Kohlensande	
			Flötz VI.	etwa 0,5 „
	Kohlensande			
	Flötz VII.	etwa 0,5 „		
	Kohlensande.			

Zu den bei der hangenden Gruppe angegebenen Zahlen ist zu bemerken, daß die Mächtigkeit der Kohlen regelmäßig von O. nach W. allmählich abnimmt, so dass wir ganz allgemein auf dem Ostflügel der einzelnen Flötzzüge eine größere Mächtigkeit als auf dem westlichen zu erwarten haben. Diese verschiedene Mächtigkeit der Flötze bezieht sich nicht nur auf das Gebiet der Grube Konsol. Vaterland, sondern erstreckt sich nach W. noch weit darüber hinaus. Mit dieser Verminderung in der Mächtigkeit der Flötzzüge geht die Mächtigkeit der Zwischenmittel zwischen dem I. und II. Flötz Hand in Hand; nehmen die Flötze zu, so sinkt die Mächtigkeit der Zwischenmittel und umgekehrt erhöhen sich die letzteren in demselben Maße wie die Flötze an Mächtigkeit abnehmen. Bei den Zwischenmitteln der anderen Flötze haben sich ähnliche Beobachtungen nicht ergeben.

Gebirgslieder. Petrographisch setzt sich das Tertiär in der Umgebung von Frankfurt aus folgenden Gliedern zusammen:

1. Glimmersande,
2. Formsande,
3. Kohlensande,
4. Kohlenletten,
5. Alaunton und
6. Braunkohlen.

Die Glimmersande sind im II. Teile dieser Erläuterung, die Formsande und Kohlensande soeben besprochen. Die

Kohlenletten finden sich sowohl in der hangenden wie in der liegenden Abteilung, regelmäßig jedoch als Liegendes des dritten Flötzes. Sie bestehen aus äußerst feinsandigen dunkelblaugrauen Tönen, die kalkfrei sind und auf den Schichtflächen in der Regel eine Anreicherung von silberglänzenden Glimmerblättchen erkennen lassen. Sie sind sehr regelmäßig und infolge der Feinkörnigkeit der eingelagerten Sande sehr dünn geschichtet und besonders in feuchtem Zustande von großer Festigkeit. Durch Abnahme des Tongehaltes und Zunahme der sandigen Beimengungen gehen diese Kohlenletten in Kohlensande und Formsande über; andererseits kann durch Hinzutreten von Schwefelkies aus diesen Kohlenletten ein Alaunton werden. Derselbe ist von schwarzer Farbe, besitzt einen fettglänzenden Bruch und bildet beim Zerfallen oft Stücke von parallelepipedischer Form. Diese alaunführenden Schichten sind im Gebiete der Gruben Konsol. Vaterland und Konsol. Auguste an zwei verschiedene Horizonte gebunden, das eine Alaunflötz überlagert in einer Mächtigkeit von 1,8 Meter das oberste Flötz der hangenden Gruppe, das zweite findet sich als Liegendes des dritten Flötzes derselben Gruppe und besitzt die bedeutende Mächtigkeit von 10,5 Meter. Durch Zurücktreten des Alaunes gehen diese Tone stellenweise in die gewöhnlichen Kohlenletten über.

Die Braunkohlen sind, wie schon oben erwähnt, von verschiedener Beschaffenheit, je nachdem sie der hangenden oder der liegenden Gruppe angehören. Die Formsandflötze sind von mittlerer Güte, mehr oder wenig stückreich, von sehr festem, zum Teil deutlich schiefrigem Gefüge, gewöhnlich mit feinen Pflanzenresten auf den Bruchflächen und von erdigem, ebenem bis unebenem Bruche. Die Farbe ist dunkelbraun bis schwarzbraun, die Kohle selbst meist ohne Schichtung. Die Kohlen des Flötzes II sind infolge ihres reichlichen Sandgehaltes weniger gut, die Qualität der sonst guten Kohle von Flötz III leidet durch den erheblichen Gehalt an Schwefelkies, der sehr leicht zur Selbstentzündung Veranlassung giebt. Das in allen drei Flötzen vorhandene bituminöse Holz ist in den Kohlen unregelmäßig verteilt und liegt mit seiner Längsrichtung meistens parallel den Schichtungsflächen.

In der Kohle und in dem bituminösen Holz beobachtet man oft ein fettglänzendes Harz, welches sich in kleinen rundlichen Partien vorfindet und die Größe eines Stecknadelknopfes bis zu der einer Erbse besitzt. Die Farbe dieses Minerals ist bräunlichgelb gleich der des Bernsteines; tritt es in pulverförmigem Zustande auf, so ist die Farbe eine mehr gelblichweiße. Höchst wahrscheinlich liegt hier Retinit vor, welcher sehr häufig in Braunkohlenflötzen auftritt.

Die Kohlen der liegenden Partie zeichnen sich durch ihre pechschwarze Farbe, einen fettglänzenden, ebenen Bruch und durch ihre mulmige Beschaffenheit aus. Bituminöses Holz wurde kaum in diesen Flötzen beobachtet.

Lagerung. Die Lagerung der Braunkohlen bei Frankfurt scheint auf den ersten Blick eine unregelmäßige und zusammenhanglose zu sein, bei näherer Untersuchung ergibt sich aber, daß wir eine Reihe annähernd parallel streichender Mulden und Sättel vor uns haben, die zum Teil überkippt sind.

Von all den zahlreichen Schächten ist im Bereich unseres Blattes nur noch ein einziger in Betrieb: Armin II des Feldes Arminius; ein zweiter, Rudolf, liegt bereits außerhalb des Blattes, westlich von Armin.

Wir unterscheiden in unserem Gebiete von S. nach N. folgende Flötzzüge:

1. Grube Auguste.
2. „ Hermann.
3. „ Körner und westliche Fortsetzung (Große Vorsicht).
4. Eine Spezialmulde.
5. Grube Armin.
6. „ Muth.

1. Grube Auguste.

Das Fundbohrloch der Grube lag 300 Schritt entfernt von der Schmiede des Dorfes Nuhen, woselbst man im Jahre 1842 in einem auf einem Bohrloch abgeteufte Schachte folgendes Profil durchsank:

Kohle und Formsand	8 Fuss	4 Zoll	
Kohle	2 „	6 „	= Flötz I.
Formsand	3 „	4 „	
Kohle	3 „	10 „	= Flötz II.
Sand und Ton	6 „	10 „	
Kohle	10 „	6 „	= Flötz III.
	35 Fuss 4 Zoll		

Außer in diesem Fundschachte Hermann (nicht zu verwechseln mit der nordöstlich gelegenen Grube Hermann) wies man noch in dem südöstlich hiervon niedergebrachten Schachte Marie die drei Flötze der Formsand-Gruppe nach. Wie die weiteren Aufschlußarbeiten ergaben, hatte man den Nordflügel einer Mulde angetroffen, in der die Flötze mit $10-15^\circ$ nach S. einfielen. Der Nordflügel besaß auf längere Erstreckung ein Streichen in hora 6, nach W. wendete sich das Streichen ziemlich schnell aus hora 6 in hora 4, 2 und 12 um, und zugleich war das Einfallen nach SO. und O. gerichtet. Bei dem Südflügel der Mulde konnte nur das dritte Flötz auf kurze Entfernung nachgewiesen werden, die beiden anderen waren durch eine breite Auswaschungskluft unterbrochen, welche mit grobem Kies und Geschieben angefüllt war.

Nördlich von dieser Mulde teufte man den Otto-Schacht ab, der 4 Kohlenflötze durchsank, die hora 6 streichend ein südliches Einfallen von $10-15^\circ$ besaßen. Die Anzahl der Flötze, ihre zum Teil geringe Mächtigkeit, die Beschaffenheit der Zwischenmittel, die aus glimmerfreien Quarzsanden bestanden, die pechschwarzen, völlig lignitfreien Kohlen wiesen mit Sicherheit darauf hin, daß mit diesem Schachte die liegende Flötzgruppe erschlossen worden war. Beim Erlängen des Rudolf-Stollen, dem der Otto-Schacht ursprünglich als Lichtloch dienen sollte, überfuhr man die Verwerfungskluft, an das der südliche Teil der Grube abgesunken war, siehe Tafel IV, Fig. 1¹⁾. Diese Kluft fiel mit 50° nach N. ein, die Sprunghöhe, um die der südliche Teil ins Liegende verworfen war, betrug etwa 13 Meter.

¹⁾ Kopie aus Plettner, Die Braunkohle in der Mark Brandenburg, Berlin 1852, Taf. V, Fig. XX.

Nicht mehr in Zusammenhang mit diesen Braunkohlen steht im SW. eine kleine geschlossene Mulde, deren Rand durch Flötz III gebildet wird, welches in unregelmäßiger Weise zu Tage austritt. Von den beiden Schächten Minna und Wilhelm, welche noch tiefere Flötze erschlossen, brachte ersterer 19,35 Meter, letzterer 25,11 Meter Saigerteufe ein.

2. und 3. Grube Hermann, Grube Körner und westliche Fortsetzung.

Im Bereich der Gruben Hermann und Körner wurden sämtliche drei Flötze der hangenden Formsandpartie und das oberste der Kohlensandpartie gebaut. Ihre Lagerung war eine ziemlich regelmäßige und einfache. Sämtliche Flötze besaßen in dem Felde der Grube Hermann im großen und ganzen ein ziemlich flaches Einfallen nach N. bis NW. und ein Streichen von W. nach O. bzw. von NW. nach SO. Im einzelnen wechselt das Einfallen sehr gemäß den Faltungen, denen die Flötze nach ihrer Ablagerung unterworfen worden sind, siehe Tafel IV, Fig. 2.

Nach NW. zu wird das gesamte Feld dieser Grube von einer streichenden Verwerfung durchsetzt, durch welche diese Flötze gegenüber den Flötzen der Grube Körner ins Liegende verworfen wurden. Die Sprunghöhe läßt sich aus den beiden Profilen Tafel IV, Fig. 2 und 3 annähernd bestimmen zu 75—80 Meter.

Die drei hangenden Flötze waren auf eine streichende Länge von etwa 1000 Meter bekannt und gebaut.

Bei dem nun folgenden, von den Flötzen der Grube Hermann durch eine Verwerfung getrennten Felde Körner wurden wieder die vier hangendsten Flötze gebaut, die auf eine streichende Länge von 1500 Meter erschlossen waren. Abgelagert waren diese Flötze in Form einer Mulde, deren Nordflügel überkippt war (siehe Fig. 2 und 3). Ein gerade auf der Ueberkipfung angesetzter Brunnenschacht (siehe Fig. 3 und 4) ergab folgendes Profil¹⁾:

Lehm	7,32 m
Toniger, gestreifter Formsand	6,01 „

¹⁾ Busse, Die Mark, 1877, S. 25.

Grünlicher Ton	0,78 m
Knollensteine (= tonig. Sphärosiderite)	0,26 „
Grünlicher fester Sand	1,05 „
Grünlich-weißer Sand	3,14 „
Grünlicher Sand mit Muscheln	5,23 „
Toniger, gestreifter Formsand	5,23 „
Kohle (= Flötz III)	2,09 „
Grauer Formsand	0,09 „
Kohle (= Flötz II)	nicht durchbohrt.

Die betreffenden Schalreste waren leider derartig zerstört, daß sie zu einer Altersbestimmung der Tone nicht taugten. Indessen mehrten sich die Funde schnell hintereinander, und es ergab sich in den anderen Fällen, daß diese Fossilien mit Sicherheit auf den Septarienton hinwiesen. Damit war zugleich die Frage nach dem Alter der Braunkohlen der Lösung näher gebracht. Denn während man früher wegen der Lagerung des Septarientones auf den Braunkohlen diesen selbst ein größeres Alter, also etwa ein unteroligocänes, zugeschrieben hatte, zeigte Berendt¹⁾ zuerst, daß der in den Bohrungen oder Schächten nachgewiesene Septarienton ausschließlich in der Überkippung der Flötze auftrat. Daraus ergab sich, daß bei normaler Lagerung der Septarienton die Braunkohlen unterteuft, letztere also jünger sind als Mitteloligocän.

Die einzelnen Punkte, an denen Septarienton nachgewiesen wurde, waren folgende:

1. Am Brunnenschacht der Grube Körner, nahe beim Schacht Körner II Petrefakten ungeeignet zur Bestimmung.
2. 200 Meter westlich davon; die hier aufgefundenen Fossilien wurden durch v. Koenen bestimmt und als Mitteloligocän erkannt.
3. Wetterschacht, weitere 70 Meter westlich von 2, also 270 Meter von 1 entfernt.

¹⁾ Berendt, Die bisherigen Aufschlüsse des märk.-pomm. Tertiärs u. s. w., 1886, Abhandl. VII, 2, S. 9—17.

4. Wetterschacht, weitere 20 Meter westlich von 3, also 290 Meter von 1 entfernt. Hier konnten folgende Petrefakten bestimmt werden:

Astarte Kickxii NYST.

Limopsis retifera SEMP.

Corbula gibba OLIVI (= *subpisum*).

Cardita tuberculata MÜNST.

Pleurotoma Duchastelii NYST.

Borsonia (?).

Dentalium Kickxii NYST.

5. Etwa 1000 Meter westlich von 1 auf demselben Flötzzuge im Bereich der Grube Große Vorsicht.

6. Ein letzter Punkt fand sich im Felde der Grube Muth. Dort lieferte der in dem überkippten Nordflügel einer Mulde auftretende Septarienton folgende Fossilien:

Nucula Chastelii NYST.

Astarte Kickxii NYST. var.

Pleurotoma Selysii DE KON.

„ *regularis* DE KON.

Auch die vorhin erwähnte Grube Auguste hatte bereits Septarienton angetroffen, doch war die betreffende Notiz, die wir Giebelhausen¹⁾ verdanken, nicht geeignet, irgend welchen Rückschluß auf das Alter der Braunkohlen zu ziehen. Selbiger Autor schreibt: „Es wurde hier (Grube Auguste) ganz kürzlich mit einer streichenden Strecke in 7½ Lachter Teufe unter Tage ein grünlichgrauer, plastischer Thon angefahren, welcher die Ausfüllung einer mächtigen, das regelmässig gelagerte Flötz scharf abschneidenden, querschlägig aufsetzenden Kluft bildete und bis zu drei Lachter horizontaler Entfernung vom Flötze in derselben Beschaffenheit verfolgt wurde.“ Er war kalkhaltig, führte Schwefelkies, Reste von Meeresschnecken und Foraminiferen. Danach scheint es, als ob auch hier Septarienton in einer Ueberkipfung vorhanden gewesen war, der durch eine schwebende Verwerfung neben die Kohlenflötze zu liegen kam.

¹⁾ Giebelhausen, Die Braunkohlenbildungen der Prov. Brandenburg, Zeitschr. f. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen, 1871, S. 52.

Der unter den Braunkohlen sich findende Septarienton wurde im Bereich der Braunkohlenablagerungen selbst zwar nicht nachgewiesen, weil die in diesem Gebiete niedergebrachten Bohrungen und Schurfschächte sich fast ausschließlich auf den Nachweis von Kohle beschränkten, wir besitzen aber eine im Jahre 1885 zur Erschötung von Wasser niedergebrachte Bohrung, welche am sogenannten Poetensteige in der Lebuser Vorstadt Frankfurts niedergebracht wurde und folgende Schichten durchsank¹⁾:

	Tiefe in Metern	Gesteinsart	Mächtigkeit in Metern	Formation
1.	0—17,5	Kohlenkies	17,5	} Märkische Braunkohlenbildung
2.	17,5—24	Kohlensand	6,5	
3.	24—60	Glimmersand	36	} Ober-Oligocän
4.	60—64	Brauner Ton	4	
5.	64—70	Feiner glaukonit. Sand	6	} Stettiner Sand } Mittel- } Septarienton } Oligo- cän
6.	70—95	Hellgrauer Tonmergel mit Schalresten	25	
7.	95—96	Quarzsand	1	} ? Unter-Oligocän
8.	96—108	Desgl. fein. mit Glaukonit und Kohlenkörnchen	12	

Dabei entsprechen die Schichten 1—2 den liegenden Schichten unserer Braunkohlenbildung (Kohlensandpartie). An Fossilien lieferte der Septarienton: *Natica Nysti* d'ORB., *Fusus Waclii* juv. NYST., *Nucula Chastelii* NYST., *Dentalium seminudum* DECH., *Pleurotoma Volgeri* PHIL. und einen Zahn von ?*Lamna*.

4. und 5. Spezialmulde und Grube Armin.

Die nächste, nördlich von der Grube Körner auftretende Braunkohle ist in Form einer kleinen, stark gefalteten Mulde abgelagert („Spezialmulde“), deren Flötze nur geringe streichende Erstreckung besitzen. Im O. werden sie durch eine schwebende Verwerfung abgeschnitten, während sie sich im W. auszukeilen scheinen oder ebenfalls verworfen sind, jedenfalls wurden sie durch Versuchsarbeiten südlich der Grube Armin nicht wieder

¹⁾ Berendt, a. a. O. S. 47.

aufgefunden. Das Profil Fig. 5 erläutert die Lagerungsverhältnisse näher und zeigt zugleich den Zusammenhang mit den Flötzen der sich nördlich anschließenden Grube Armin. Beim Abteufen des Versuchsschachtes wurden daselbst folgende Schichten aufgeschlossen:¹⁾

3	Fuss	grauer Sand
11	„	gelber, sandiger Lehm
10	„	schwarzer Sand
1,5	„	Kohle (= Flötz IV)
11,5	„	Tribsand

37 Fuss.

Durch den Betrieb eines Querschlag es in's Liegende hätte man die westliche Fortsetzung der oben erwähnten Spezialmulde überfahren müssen, deren Flötze indessen nicht angetroffen wurden. Der im Hangenden angesetzte Querschlag traf dagegen drei Flötze, welche mit 60° nach N. einfielen (siehe Fig. 6). Das Profil dieses Querschlag es war folgendes:

10	Fuss	Kohle (= Flötz III)
14	„	Formsand
3	„	Kohle (= Flötz II)
1,5	„	Formsand
5	„	Kohle (= Flötz I)

Hangendes: Formsand.

Danach hatte man im Versuchsschacht das bereits der liegenden Partie angehörende Flötz IV angefahren, welches von Flötz III durch ein ziemlich mächtiges Zwischenmittel getrennt ist. Das Einfallen der drei hangenden Flötze war kein gleichmäßiges, sondern schwankte zwischen 30° und 60° (siehe Karte). Auf eine Erstreckung von 700 Meter besaßen sie ein von O. nach W. gerichtetes Streichen, hierauf bogen sie plötzlich scharf nach S. um, um sich bald danach weiter in ostwestlicher Richtung fortzuziehen. Auf diesem Flötzzug befindet sich der einzige, auf unserm Blatte noch in Betrieb stehende Schacht, Armin II; ein zweiter, Rudolf, liegt auf der westlichen Fortsetzung desselben Zuges auf Blatt Booßen.

¹⁾ Plettner, Die Braunkohle in der Mark, Berlin 1852, S. 379.

So regelmäßig die Lagerung der Flötze im Bereich des Feldes Arminius ist, so unregelmäßig wird sie in dem westlich anstoßenden Felde Goldfuchs. Hier sind (siehe Fig. 7) die Flötze wieder zu einem steilen Sattel gefaltet, an den sich nördlich und südlich zwei zum Teil intensiv gefaltete Mulden anschließen.

6. Grube Muth.

Der letzte der großen Grubenzüge befindet sich nördlich vom Dorfe Kliestow und umfaßt wesentlich die Baue der Grube Muth. Die Flötze, von denen die drei hangendsten gebaut wurden, streichen gleich den anderen großen Grubenzügen west-östlich und fallen ziemlich flach mit $15-30^\circ$ nach N. ein, stellen aber eine große liegende Falte dar, wie Fig. 8 zeigt. Das Auftreten von Septarienton im Sattelpunkte der Überkippung ist bereits oben erwähnt. Die größte ununterbrochen streichende Länge dieses Flötzzuges beträgt nicht ganz 1500 Meter.

Im westlichen Felde dieser Grube verringert sich die Mächtigkeit von Flötz I und II bedeutend, Flötz III wird durch eine kleine streichende Verwerfung unterbrochen (siehe Fig. 9) und keilt sich weiter nach W. zu aus.

Der nördlichste Punkt in unserem Gebiete, an dem Bergbau betrieben wurde, fällt bereits in das Feld der Grube Konsolidierte Wulkow. Dort bilden die vier hangendsten Flötze den Südflügel einer kleinen Mulde, sie streichen, auch hier west-östlich verlaufend, in einem kleinen nach N. offenen Bogen zu Tage und setzen sich auf dem westlich anstoßenden Blatte Booßen fort. Flötz I fällt mit 26° , Flötz IV mit 36° nach N. ein.

Wie aus der Schilderung dieser Lagerungsverhältnisse hervorgeht, sind die braunkohlenführenden Schichten unseres Gebietes ursprünglich in einer einzigen großen Mulde abgelagert, deren Rand etwa der Ausdehnung der zahlreichen Grubenbaue entspricht, und haben nach erfolgter Ablagerung eine dreifache Störung erlitten.

Zuerst wurden diese Schichten zu einem System langgestreckter, west-östlich — im S. des Gebietes mehr südwestlich-

nordöstlich — verlaufender Sättel und Mulden gefaltet, die mit wenigen Ausnahmen nach S. zu überkippt waren. Diese Erscheinung läßt sich auf einen von N. nach S. wirkenden Tangentialdruck zurückführen, dessen wechselnde Intensität sich zum Teil in der größeren oder geringeren Faltung und in der oft schnell wechselnden Größe des Einfallswinkels der Flötze zu erkennen gibt.

Jünger als diese Faltungen sind die Verwerfungen und Überschiebungen, die unsere Kohlenflötze getroffen haben. An Anzahl sind sie zwar gering, besitzen aber, wie wir gesehen haben, zum Teil recht erhebliche Ausdehnung und Sprunghöhe; auch diese Störungen sind tektonischen Ursprungs.

Die dritte Störung bestand in einer völligen Abrasion sämtlicher vorhandenen Sättel und Bildung einer glatten, mehr oder weniger ebenen Abrasionsfläche. Diese Erscheinung ist als Wirkung des gewaltigen, viele hundert Meter mächtigen Inlandeises aufzufassen, welches, von N. herkommend, nach Schluß der Tertiärzeit unser Gebiet zu wiederholten Malen bedeckt hat.

Infolge der Einwirkung dieser verschiedenen Kräfte finden wir heute die Kohlenflötze in verschiedenen langgestreckten Mulden abgelagert, deren Südflügel große Ausdehnung besitzen und ziemlich flach einfallen, während die ungleich kürzeren Nordflügel steil aufgerichtet oder überkippt sind. Die ursprünglich vorhanden gewesenen Sättel sind sämtlich zerstört, und einzelne Verwerfungen und Überschiebungen machen das Bild, wie es uns heute vor Augen tritt, noch verwickelter.

Fragen wir nach dem geologischen Alter unserer Braunkohlen und der verschiedenen Störungen, so können wir mit Bestimmtheit nur angeben, daß, wie unsere Aufschlüsse gezeigt haben, die Kohlen jünger sind als Mittel-Oligocän; höchst wahrscheinlich werden sie aber bereits tieferen Schichten des Miocäns angehören. Von den Störungen fällt die Faltenbildung dann vielleicht in die Zeit des Mittelmiocäns oder des Pliocäns, während wir für die Verwerfungen den weiten Spielraum zwischen Mittelmiocän und der Glazialzeit haben. In letzterem Falle würden sie sich möglicherweise den Störungen interglazialen Alters an-

reihen, die an der Oberfläche unseres Blattes (siehe Teil II dieser Erläuterung) und auf dem benachbarten Blatte Sonnenburg beobachtet sind und die uns auch R. Credner¹⁾ in so überzeugender Weise auf Rügen nachgewiesen hat.

Was die Entstehung der Braunkohlen betrifft, so stehen wir auf dem Boden der Autochthonie, d. h., wir halten die Kohlen für an Ort und Stelle entstanden, nicht aus anderen Gebieten zusammengeschwemmt.

Zwecks weiterer Verfolgung der alten und Aufsuchung neuer Flötze sind eine große Anzahl von Tiefbohrungen niedergebracht worden, von denen ein Teil Braunkohlen nachgewiesen hat, ein anderer nur Tertiär ohne Kohlen traf.

Braunkohlen wurden an folgenden Punkten erbohrt:

Bezeichnung	L a g e	Tiefe der Bohrung in Metern	Bemerkungen
Versuchsschacht			
5	} nordwestlich von Muth	25,72	Flötz III und IV
8		12,5	" III
11		13,8	" I und II
13		22,8	1 Flötz der hangenden Partie
22	} östlich von Armin	20,1	Flötz IV und V
26		18,4	3 Flötze d. lieg. Partie
29		19,4	1 Flötz " " "
Bohrloch b	} bei der Ragöser Mühle	ca. 104	2 Flötze (wohl der hangenden Partie
" c		" 77	3 ")
Fundbohrloch v.			
Wulkow	nördlich Kliestow	?	?
Goldfuchs	nördlich Gronenfelde	?	?
Fritz	in Kliestow	?	?
Arminius	nördlich Gronenfelde	37 Fuss	Flötz IV
Dechen (nördl.)	} westlich der Parkanlagen in Frankfurt	?	Verliehen 30. Juli 1868
Dücker (südl.)		?	" 1. Aug. 1868
Zürich	} in der Lebuser Vorstadt	?	} Verliehen 1. Aug. 1868
Kapp		?	
Cölln	} nordnordöstlich v. vorstehendem zwischen Bahn und Oder	?	} " 1. Aug. 1868
Rüti		?	

Von den letzten sechs Gruben hat keine in Betrieb gestanden.

¹⁾ R. Credner, Rügen, eine Inselstudie, 1893.

Diejenigen Versuchsschächte, welche Tertiär, aber keine Braunkohlen antrafen, sind folgende:

Bezeichnung	L a g e	Tiefe in Metern
Versuchsschacht		
1	} östlich von Armin	31,9
2		28,50
3		38,7
4		45,0
6	} nordwestlich und nördlich von Muth	16,6
7		16,4
9		27,1
10		25,4
14		7,7
15		14,8
18		44,7
19		43,3
20		38,4
21		40,0
23		südlich von Hermann
24	westliche Fortsetzung von Muth	15,55
25	östlich von Armin	30,9
27	} südlich von Armin	26,9
28		19,10
Bohrloch a	bei der Ragöser Mühle	ca. 123
" d	} Kaserne des 12. Grenadier-Regiments	13,65
" e		14,5

Die Förderung der Grube Konsol. Vaterland erreichte ihren Höhepunkt im Jahre 1871 mit 834 056 Tonnen und betrug im Jahre 1901 79 026 Tonnen.

Trettin.

Nördlich von dem Dorfe Trettin wurde im Jahre 1867 an einer Anzahl nahe bei einander liegender Punkte Braunkohle erbohrt und auf dieselbe Mutung eingelegt. An Feldern wurden verliehen:

1. Kalt (6. September 1867)
2. Pitt (2. Oktober 1867)
3. Fleck (2. Oktober 1867)

4. Fox (2. Oktober 1867)
5. Flick (4. Oktober 1867)
6. Flock (4. Oktober 1867)
7. Cito (4. Oktober 1867)
8. Styx (4. Oktober 1867)
9. Blut (16. Oktober 1867)
10. Angnes¹⁾ (11. Januar 1868)
11. Dux (14. Januar 1868)

Die Bohrungen sollen die drei hangenden Flötze der Formsandgruppe erschlossen haben. Im Jahre 1868 oder 1869 wurde der Bergbau bereits wieder eingestellt, teils wegen des zu starken Wasserandranges, teils wegen der zu großen Konkurrenz der in Blüte gekommenen Gruben nordwestlich von Frankfurt.

¹⁾ So buchstäblich dem Zechenverzeichnis des Kgl. Bergrevieres zu Frankfurt (Oder) entnommen.

IV. Die Bodenbeschaffenheit.

Auf dem Blatte Frankfurt a. O. treten folgende Bodengattungen und -Arten auf:

Tonboden { des Schlickes,
des Wiesentones,
des diluvialen Tonmergels,
der tonigen Grundmoräne,

Lehmboden bezw. {
lehmiger Sandboden { des Geschiebemergels,

Sandboden { des Flußsandcs,
des Flugsandes,
des Talsandes,
des glazialen Sandes,
des Mergelsandes,
des tertiären Glimmersandes.

Kiesboden { des Flußkieses,
des glazialen Kieses.

Humusboden des Torfes.

Gemischter Boden der Abschlemmassen.

Der Tonboden.

Der Tonboden des Schlickes ist auf das Odertal beschränkt, in welchem er besonders im nördlichen Teile des Blattes sehr grosse Flächen einnimmt, deren Ausdehnung an der vertikalen, engen Reibung leicht zu erkennen ist. Dieser Schlick-

boden liefert einen außerordentlich wertvollen Ackerboden, aber neben seinen zahlreichen unbestreitbaren Vorzügen besitzt er auch eine Anzahl von Nachteilen, welche seinen Wert vermindern. Zu den Vorzügen gehört sein grosser Reichtum an pflanzlichen Nährstoffen, seine ebene, die Bestellbarkeit außerordentlich erleichternde Oberfläche, sein Reichtum an tonigen Teilen, der ihn befähigt, das aufgenommene Wasser sehr lange festzuhalten, und sein Humusgehalt, der einerseits zur Verbesserung der physikalischen Eigenschaften der Ackerkrume, andererseits zur Aufschließung der in ihm enthaltenen Nährstoffe erheblich beiträgt. Letztere sind an und für sich schon in einer so feinen Verteilung vorhanden, daß ihre Aufschließung und Aufnahme seitens der Pflanzen mit größerer Leichtigkeit erfolgen kann als in Böden von durchschnittlich bedeutenderer Korngröße. Diesen Vorzügen stehen einige Nachteile gegenüber. Der erste besteht in der großen Zähigkeit des Bodens, welche besonders bei nasser Witterung eine Bestellung sehr erschwert und einen großen Aufwand von Arbeitskraft verlangt. In der trockenen Jahreszeit dagegen ist dieser Reichtum an Ton die Schuld, daß der Boden lange und tiefe Risse erhält, wodurch die Pflanzenwurzeln so beschädigt werden können, daß dadurch das Gedeihen der Feldfrüchte ungünstig beeinflusst wird. An manchen Stellen ist durch stagnierende Wasser eine Auslaugung der Eisensalze des Bodens und eine Ausscheidung derselben in der Ackerkrume entweder in Form von Eisenocker oder von kleinen Raseneisenstein-Stückchen erfolgt, welche gleichfalls eine Verschlechterung des Bodens im Gefolge hat. Der Hauptnachteil aber besteht in der außerordentlich tiefen Lage der Schlickböden und in der Abhängigkeit ihrer Grundwasser-Verhältnisse vom Wasserstande der Oder. Wenn diese mit Hochwasser geht, so wirkt sie drückend auf die Wassermengen, welche als Grundwasser in den Sanden unter der Schlickdecke zirkulieren, preßt sie nach oben und veranlaßt eine Überstauung des Bodens, welche den Saaten großen Schaden zufügen kann.

Bei den fettesten Ausbildungsformen dieser Odertone findet eine eigentliche Bodenbildung nicht statt; die Ackerkrume unter-

scheidet sich vielmehr von dem tieferen Untergrunde nur durch eine gewisse, seit dem Ende der Schlickbildung erfolgte Humifizierung, ist aber im Übrigen ebenso fett und tonig wie ihr Untergrund. Die Frühjahrsbestellung in diesen Böden wäre außerordentlich erschwert, wenn dieselben nicht die Eigenschaft besäßen, unter der Einwirkung des winterlichen Frostes zu einem ganz feinen, gleichsam gesiebten Tongrus zu zerfallen, welcher sich bei trockener Witterung sehr leicht bearbeiten läßt. Wo dagegen der Schlick etwas reicher an Sand ist, findet eine Ackerkrumenbildung in der Weise statt, daß in der obersten Schicht die tonigen Bestandteile teilweise fortgeführt und die sandigen angereichert werden, so daß ein lockerer Boden entsteht, welcher dem später zu besprechenden lehmigen Boden des Geschiebemergels nahe steht. Solche Flächen finden sich besonders in der Umgebung der durch den Schlick hindurchragenden Inseln von älteren Flußsanden, sie haben aber den Nachteil, daß unter ihnen gewöhnlich ein sehr grober durchlässiger Sand liegt, welcher leicht austrocknet und infolge dessen in der trockenen Jahreszeit den Pflanzen keine genügende Feuchtigkeit zu bieten vermag. Es besteht überhaupt ein großer Unterschied darin, ob diejenigen Flächen, in denen der Schlick nur wenige Dezimeter Mächtigkeit besitzt, unterlagert werden von durchlässigen groben Sanden, die meist eine hellere Farbe besitzen, oder von minder durchlässigen feinen Schlicksanden, welche gewöhnlich vollständig mit Wasser durchtränkt sind, das sie aus der Tiefe emporsaugen. Sie liefern einen auch in der trockenen Jahreszeit viel zuverlässigeren Boden als die erstgenannten.

Eine technische Verwertung der Odertone zur Fabrikation von Verblendsteinen, wie in der Rathenower Gegend, findet in den uns hier beschäftigenden Teilen des Odertales nirgends statt, obwohl, abgesehen von der obersten Humusschicht, der Schlick sich dafür eignen würde. Für eine solche Verwendung würden diejenigen Stellen am meisten in Frage kommen, in denen der Schlick eine große Mächtigkeit besitzt, im wesentlichen also eine Anzahl von Flächen am Nordrande des Blattes Frankfurt.

Der Schlick ist, wie schon im II. Teile erwähnt, frei von kohlen saurem Kalk, und diese Kalkfreiheit ist es eben, welche

seine Verwendbarkeit zu Verblendsteinen ermöglicht. In landwirtschaftlicher Beziehung ist es dagegen erforderlich, diesen Kalkmangel zu heben, und zwar kann dies entweder durch Scheidekalk von Zuckerfabriken oder durch Aetzkalk erfolgen. Bei den nahe dem Talrande liegenden Schlickflächen dürfte sich eine Abmergelung mit den feinkörnigen, in den Gehängen des Odertales vielfach auftretenden Mergelsanden auch im Interesse der Auflockerung des Bodens sehr empfehlen.

Die Schlickböden werden so gut wie ganz als Acker genutzt. Nur der alljährlichen Ueberschwemmungen ausgesetzt, nicht eingedeichte Teil des Odertales südlich von der Stadt Frankfurt wird gezwungenermaßen als Wiese genutzt, deren Erträge häufigen Beeinflussungen durch die sommerlichen Hochfluten des Stromes ausgesetzt sind. Im Eichwald und Pfarrwinkel bei Frankfurt gedeiht auch üppiger Eichenhochwald. Auch am Nordrande des Blattes werden einige tief gelegene Schlickflächen als Wiese genutzt.

Der von älterem diluvialen Tonmergel gebildete Boden spielt eine höchst untergeordnete Rolle, da er nur in schmalen Bändern am Rande des Plateaus bei Marienheim und zwischen Schwetig und dem Gasthof „Zur Stadt Berlin“ auftritt. Er liefert hier einen bindigen Boden, der wesentlich zur Verbesserung der darunter folgenden Sandböden beiträgt; durch die Wirkung der Regen- und Schneeschmelzwasser werden nämlich die Nährstoffe dieses Bodens an den Abhängen hinabgeführt und erhöhen den Wert der sandigen Böden.

Eine größere Fläche bildet der jung-glaziale Staubeckenton östlich von Kunersdorf. Hier folgt unter einem höchstens $\frac{1}{2}$ Meter mächtigen lehmigem Sande sofort kalkhaltiger Ton, so daß ein ganz ausgezeichneter Ackerboden daraus hervorgeht.

Sehr eigentümlich ist der von der tonigen Grundmoräne zwischen Frankfurt und den Nuhnen gebildete Boden. Diese Tonflächen, deren Höhenlage sich zwischen 30 und 80 Metern bewegt, liefern einen Boden, der fast allenthalben durch eine intensive Humifizierung ausgezeichnet ist, so daß man ihn fast als Schwarzerde bezeichnen kann. Diese Humifizierung hat die obersten 3 bis 8 Dezimeter des Bodens ergriffen, und

zwar ist der Betrag auf den Kuppen geringer als in den Einsenkungen und Abhängen, was mit einer Umlagerung der humifizierten obersten Bodenschichten durch die auf dem schwer durchlässigen Boden abfließenden Regen- und Schneeschmelzwasser zusammenhängt. Infolge des außerordentlich geringen Sandgehaltes dieser fetten Grundmoräne ist auch der aus ihr hervorgehende Boden außerordentlich streng, läßt sich bei nasser Witterung nur sehr schwierig bestellen, trocknet im Sommer stark aus und ist dann von langgestreckten Schwundrissen durchzogen, die oftmals bis zu $1\frac{1}{2}$ und 2 Meter Tiefe offen klaffen. Auch er besitzt die günstigen Eigenschaften des Schlickbodens, hat aber vor diesem den Vorteil des Kalkreichtums, da an den meisten Stellen schon in einer Tiefe von $\frac{1}{4}$ bis 1 Meter der kalkhaltige Mergel sich einstellt, so daß viele Pflanzen mit ihren Wurzeln bis in die nährstoffreiche Mergelschicht dringen können. Außerdem hat dieser Boden viel mehr unter Trockenheit wie unter Nässe zu leiden.

Durch Umlagerung ist aus diesem Tonboden in den Einsenkungen bei den Nuhnen und südlich von der Berliner Bahn eine $\frac{3}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Meter mächtige Ablagerung von Wiesenton erzeugt worden, welche fast durch ihre ganze Mächtigkeit hindurch humifiziert ist. Dieselbe ist kalkfrei, im übrigen aber außerordentlich reich an Nährstoffen und giebt drainiert einen guten Ackerboden, sonst aber ein vortreffliches Wiesenland.

Der Lehm- und lehmige Boden.

Der Lehmboden und lehmige Boden wird im wesentlichen vom jüngeren und älteren Geschiebemergel erzeugt, und zwar spielt der Flächenverbreitung nach der erstere eine bedeutendere Rolle als der letztere. Der lehmige Boden ist nichts anderes als das Verwitterungsprodukt des Geschiebemergels und überall da anzutreffen, wo die Karte durch schräge Reißung das Vorhandensein dieses Gebildes anzeigt. Der Verwitterungsvorgang, durch welchen diese lehmigen Böden aus dem Geschiebemergel hervorgehen, ist ein ziemlich verwickelter und läßt sich in eine Reihe von einzelnen Vorgängen zerlegen, deren Wirkungen man in größeren Mergelgruben recht gut unterscheiden kann.

Der erste Vorgang, der am weitesten in die Tiefe hineingreift, aber vom bodenkundlichen Standpunkte aus die geringste Bedeutung besitzt, ist die Oxydation der im ursprünglichen Geschiebemergel zahlreich vorhandenen Eisenoxydulverbindungen zu Eisenoxydhydraten. Durch diesen Prozeß verändert sich die graublaue Farbe des gänzlich unversehrten Geschiebemergels in die hellgelbliche, die uns in den tiefen Aufschlüssen dieses Gebildes begegnet. Dieser Vorgang greift zumeist 4 bis 5 Meter in den Boden hinein, und nur an solchen Stellen, wo Aufschlüsse bis zu dieser Tiefe hinabreichen, kann man den unveränderten blauen Mergel beobachten, wie z. B. in dem Einschnitte an der Lossower Chaussee und an der Steilen Wand.

Der zweite, sehr viel wichtigere Vorgang der Verwitterung im Geschiebemergel besteht in der Auflösung und Entfernung der ursprünglich bis an die Oberfläche im Geschiebemergel vorhanden gewesenen kohlensauren Verbindungen der Kalkerde und Magnesia. Das Wasser, welches als Regen und Schnee auf den Boden niederfällt, ist beladen mit einer gewissen Menge von Kohlensäure. Dieselbe wird noch vermehrt in der obersten Bodenschicht durch die aus der Verwesung pflanzlicher Reste hervorgehenden Kohlensäuremengen, so daß das in den Boden eindringende Wasser bis zu einem gewissen Grade mit diesen und gelegentlich auch mit Humussäuren angereichert wird. Dadurch gewinnt dieses Wasser die Fähigkeit, Kalksteine anzugreifen und teilweise in Lösung überzuführen, da der kohlensaure Kalk in kohlensäurehaltigem Wasser bis zu einem bestimmten Grade löslich ist. Durch diesen Prozeß wird von oben nach unten millimeterweise der kohlensaure Kalk beseitigt, gleichgültig ob derselbe in Form von feinstem Kalkstaub oder von kleinen und größeren Kalksteinen im Boden vorhanden ist. Gleichzeitig mit der Entfernung des Kalkes geht eine Verfärbung des Bodens vor sich, die zum Teil wahrscheinlich auf der tief dunkelbraunen Färbung der Rückstände der aufgelösten Kalksteine beruht. So entsteht aus dem hellen gelblichen Mergel ein dunkler, brauner, völlig kalkfreier Lehm. Der gelöste Kalk geht mit dem Wasser in die Tiefe und wandert mit dem Grundwasser so lange, bis er wieder an die Oberfläche kommt und dort entweder als Wiesen-

kalk oder Kalktuff abgesetzt, oder in Lösung mit den Flüssen dem Meere zugeführt wird.

Der Entkalkungsvorgang greift nicht so weit in die Tiefe wie die Oxydation, hat aber auf unserem Blatte doch in den meisten Fällen die oberen 1 bis 1½ Meter des Geschiebemergels ergriffen.

Der wichtigste Umwandlungsvorgang ist nun der dritte, derjenige, durch welchen der zähe Lehm in lockeren, lehmigen bis schwach lehmigen Sand verwandelt wird. Erst dadurch entsteht die eigentliche Ackerkrume, und es muß teils chemische, teils mechanische Einwirkung zusammenkommen, um diese Umwandlung herbeizuführen. Eine Auflockerung des Bodens wird hervorgerufen zunächst durch die mechanische Tätigkeit der Pflanzenwurzeln. Nicht minder tätig ist in diesem Sinne die Tierwelt, indem die zahllosen Erdbewohner, von Mäusen und Maulwürfen an bis zu den ungezählten Scharen der in der Erde hausenden Insekten und ihrer Larven, ununterbrochen den Boden durcharbeiten und dadurch auflockern. Auch das winterliche Gefrieren des im Boden enthaltenen Wassers übt eine Sprengwirkung aus und trägt zur Auflockerung des Lehmes bei. Um aber aus dem Lehme den lockeren, leicht bearbeitbaren lehmigen Sand zu erzeugen, ist vor allen Dingen eine bedeutende Anreicherung des Sandes und eine Entfernung der die Lockerung verhindernden tonigen Teile notwendig. An diesem Werke beteiligen sich sowohl der Wind wie das Wasser. Der erstere entführt in Gestalt mächtiger Staubwolken in schneefreien Frostperioden und in trockenen Frühjahrs- und Herbstzeiten dem Boden gewaltige Mengen von tonigen Teilen, und die Regenwasser vermögen wenigstens da, wo eine gewisse Neigung der Oberfläche vorhanden ist, an den Hängen die tonigen Teile herauszuwaschen und in die Tiefe zu führen. Um aber eine Schicht lehmigen Sandes von größerer Mächtigkeit zu erzielen, muß für Wind und Wasser beständig neues Angriffsmaterial geschaffen werden, d. h. es muß aus der Tiefe immer neuer Lehm an die Oberfläche gebracht werden. Diese Arbeit verrichten im wesentlichen die Insekten und andere Erdbewohner, die bei ihren Minierarbeiten beständig Boden aus der Tiefe an die Oberfläche

emporführen, und in größtem Maßstabe in den dem Ackerbau erschlossenen Gebieten der Mensch durch das regelmäßige Pflügen des Bodens. Innerhalb der durch diese mannigfachen Einflüsse erzeugten Ackerkrume des Geschiebemergels kann man in den regelmäßig zu Ackerbau verwendeten Flächen dann gewöhnlich noch eine oberste Schicht unterscheiden, die mit der Pflugtiefe im allgemeinen zusammenfällt und sich durch eine stärkere Humifizierung, eine Folge der Düngung, von der darunter liegenden unterscheidet. Es grenzen sich also von unten nach oben in einem vollständigen Profile des Geschiebemergels folgende Schichten ab: dunkler Mergel, heller Mergel, Lehm, lehmiger Sand und mehr oder weniger humoser lehmiger Sand. Die Grenzen zwischen diesen einzelnen Verwitterungsbildungen verlaufen, von der obersten abgesehen, keineswegs horizontal, sondern infolge der so außerordentlich mannigfaltigen Zusammensetzung des Geschiebemergels in wellig auf- und absteigender Linie, und zwar so, daß die oberen Bildungen oftmals zapfenartig tief in die unteren hineingreifen.

Es ist nicht leicht, sich eine Vorstellung von dem außerordentlich kurzen Wechsel des Wertes des Bodens innerhalb der Geschiebelehmflächen zu machen, besonders da, wo kein mächtiger Sand, sondern nur die Verwitterungsrinde den Lehm bedeckt. Dieselbe ist zunächst von sehr schwankender Mächtigkeit. An den Gehängen führen die Regen- und Schneeschmelzwasser jahraus jahrein Teile der Ackerkrume abwärts und häufen sie am Fuße des Gehänges an. So kann die Decke lehmigen Sandes über dem Lehme einerseits bis auf Null reduziert, andererseits bis auf mehr als einen Meter erhöht werden. Ja, es kann sogar auf diese Weise auch der Lehm völlig entfernt und der Mergel freigelegt werden. Solche blanken Lehm- und Mergelstellen, die besonders an stark geneigten Hängen oft vorkommen und durch ihre Farbe nach dem Pflügen sich sehr scharf herausheben, sind nichts weniger als ein Vorteil für den Boden. Wegen der Unwirksamkeit des Düngers, der hier schnell „verbrennt“, d. h. unwirksam ist, werden sie Brandstellen genannt. Ein zweiter Grund für den überaus schnellen Wechsel im Werte und in der Ertragsfähigkeit ist die große Verschiedenheit in der

Humifizierung desselben. Besonders wenn der Acker frisch gepflügt ist, kann man gut sehen, wie allenthalben, und zwar auffallenderweise unabhängig von der Oberflächengestalt, größere und kleinere Flächen von wenigen Metern Durchmesser an durch ihre dunkle Farbe den höheren Humusgehalt bekunden, während andere Flächen sehr humusarm sind. Außer diesen beiden in der Zusammensetzung des Bodens begründeten Ursachen wird Wert und Ertrag desselben noch durch die verschiedene Lage an den Gehängen beeinflusst, da ja bekanntlich nach N. gelegene Lehnen sich unvorteilhaft von den wärmeren Südgehängen unterscheiden.

So groß die Unterschiede in der Ackerkrume sind, so geringfügig sind dagegen diejenigen des Untergrundes, des Geschiebelehmes selbst. Da demselben der kohlensaure Kalk gänzlich fehlt, die tonigen Teile des Geschiebelehmes nach überall gemachten Erfahrungen im wesentlichen allenthalben dieselbe chemische Zusammensetzung besitzen, und der Gehalt an gröberen Bestandteilen nur physikalisch wirksam ist, so beruhen die einzigen in agronomischer Beziehung in Betracht kommenden Verschiedenheiten des Geschiebelehmes auf der schwankenden Menge des Sandgehaltes. Indessen wird derselbe selten so groß, daß er die Schwerdurchlässigkeit des Geschiebelehmes aufhobe.

Der Sandboden.

Sehr mannigfaltig ist die Entstehung der verschiedenen Arten des Sandbodens, und infolge der außerordentlichen Verschiedenheiten in der mechanischen und chemischen Zusammensetzung der verschiedenalterigen Sande zeigen auch die aus ihnen hervorgegangenen Sandböden die größten Verschiedenheiten in Bezug auf ihren landwirtschaftlichen Wert. Der Sandboden, welcher erzeugt wird durch die von der Oder vor und nach ihrer Eindeichung abgelagerten Flußsande, ist in seinem Werthe abhängig von der Zeit, welche seit seiner Ablagerung verstrichen ist. Während die vor der Eindeichung des Stromes erzeugten Sandablagerungen zwischen der Dammvorstadt und dem Nordrande des Blattes inmitten der Schlickflächen eine gewisse Humifizierung erfahren haben, auch durch Einlagerung von kleinen Tonschmitzen, die beim Pflügen mit dem Sande

vermischt werden und denselben bündiger machen, eine erhebliche Verbesserung erfahren, liegt die Sache wesentlich anders bei denjenigen Sanden, welche bei Deichbrüchen über die fruchtbaren Schlickflächen ausgebreitet werden.

Hier hängt alles davon ab, ob die Übersandung eine geringe ist und nur wenige Dezimeter beträgt, so daß die Pflanzen zwar in dem Sande wurzeln, ihre Nahrung aber aus dem darunter liegenden, nährstoffreichen Schlick beziehen können, oder ob die Mächtigkeit des Sandes bedeutend ist, 1—2 Meter und mehr beträgt, so daß der sonst so günstige Umstand der Unterlagerung durch Schlick bedeutungslos wird. Ebenso besteht eine große Verschiedenheit darin, ob diese Sande erst eine Reihe von Jahrzehnten an ihrer Stelle liegen, oder ob sie schon seit Jahrhunderten den Einwirkungen der Verwitterung und der Kultur unterworfen sind. Im ersteren Falle ist der gänzlich rohe, unverwitterte, quarzreiche Sand wenig geeignet für den Ackerbau und wird besser zu Weidenkulturen verwendet oder mit Kiefern angeschont. Im letzteren Falle aber können infolge der Humifizierung und Verwitterung auch anspruchsvollere Gewächse auf ihm gedeihen. Immer aber sind diese Sandböden gegenüber den benachbarten Schlickböden so minderwertig, daß die Besitzer in vielen Fällen die große Mühe nicht gescheut haben, durch Rigolen eine Umkehrung des Bodens zu bewirken, den Ton aus dem Untergrunde nach oben und den Sand von der Oberfläche nach unten zu befördern, und man kann oftmals an der rechtwinkeligen Begrenzung von Tonflächen inmitten der Sandgebiete erkennen, daß hier ein tieferer Eingriff des Menschen stattgefunden hat. Wo es möglich war, solche Flächen mit Sicherheit zu erkennen, sind dieselben in der Karte durch schräge, doppelte Reißung zum Ausdruck gebracht.

Nicht überall wird der Boden des Odersandes als Acker genutzt; im südlichen Teile des Blattes liegen vielmehr in den der Überschwemmung alljährlich ausgesetzten Gebieten große Sandflächen, die als Wiesen Verwendung finden. Oft genug wird allerdings der Ertrag dieser Wiesen durch zu ungünstiger Zeit einsetzendes Hochwasser völlig zerstört; kann dagegen die Ernte günstig eingebracht werden, ist sie oft außerordentlich

reich. Auch schöner Laubwald gedeiht auf diesen Sanden, ohne durch die alljährlichen Hochwasser ungünstig beeinflusst zu werden. Der Pfarrwinkel, der Eichwald und der Kornbusch bei Frankfurt sind vortreffliche Beispiele.

Zwischen Strom und Deich sind die Flußsande allermeist mit Korbweidengebüsch bewachsen, aber auch hier finden sich, wie im Ochsenwerder, mehrfach schöne Laubwaldbestände.

Der Sandboden des Flugsandes ist von geringer Bedeutung, nur möge bemerkt werden, daß die kleinen Dünen auf dem Kunersdorfer Exerzierplatze Zeugnis davon ablegen, daß die in ihrer Umgebung auftretenden diluvialen Sande eine außerordentliche Neigung zur Verwehung besitzen. In der Tat finden sich außer den in der Karte angegebenen wichtigen Flugsandhügeln eine ganze Reihe von Verwehungserscheinungen in einzelnen Gebieten, die es wünschenswert machen, daß diese Flächen durch Aufforstung festgelegt werden, damit sie nicht noch mehr zu einer Quelle der Gefahr für die angrenzenden guten Lehmböden werden, als sie es bisher ohnehin schon sind (nördlich von Kunersdorf).

Die übrigen kleinen Flugsandgebiete des Blattes sind sämtlich bewaldet, mit Ausnahme einiger Dünen nördlich von Kunersdorf auf dem Mühlenberge, bei denen eine Aufforstung gleichfalls zweckmäßig wäre.

Wesentlich günstiger sind die agronomischen Verhältnisse derjenigen Sandböden, welche von Talsand gebildet werden. Bei ihnen müssen wir aber Unterschiede machen zwischen den Sanden der einzelnen Terrassen. Während in der höchsten Terrasse in der Südostecke des Blattes und in der Umgebung von Tzschetzchnow in den Seitentälern die Mächtigkeit der aufgeschütteten Sande und die bedeutende Tiefe, in welcher das Grundwasser unter ihnen sich findet, diesen Flächen durchaus den Charakter von Höhenböden verleiht, sind die tiefer gelegenen Sandflächen bei Schwetig, Kunersdorf und bei der „Neuen Welt“ als Niederungsböden zu bezeichnen, da unter ihnen in geringer Tiefe das Grundwasser folgt, und ihre Oberfläche im allgemeinen stärker humifiziert ist, als diejenige der Sande der obersten Talstufe. Weiter besteht ein Unterschied beider in ihrer mecha-

nischen Zusammensetzung, denn während in der tieferen Talstufe fast nur steinfreie Sande auftreten, begegnen uns in der höheren entweder grandige Beimengungen, oder neben diesen auch noch mehr oder weniger zahlreiche kleine Geschiebe bis zu Kopfgröße. Wenn die Sande der höchsten Terrasse eine größere Mächtigkeit besitzen, so ist ihr landwirtschaftlicher Wert nur gering, weil sie an außerordentlicher Trockenheit leiden, da das Wasser in ihnen rasch in die Tiefe versinken kann; sie werden infolge dessen fast ganz oder gar als Wald genutzt und tragen beiderseits der Kressener Chaussee einen großen Teil der Frankfurter Stadtforst. Wesentlich günstiger gestalten sich die Verhältnisse, wenn in geringer Tiefe unter diesen Sanden die Decke des Oberen Geschiebemergels folgt. Das ist in größerem Umfange der Fall in der Südostecke des Blattes, beiderseits der Chaussee, im Anschlusse an die daselbst aus dem Talsande sich heraushebenden Geschiebemergel-Inseln. Diese Flächen tragen in der Karte auf grünem Grunde eine ockergelbe, schräge, weite Reißung und zeigen damit an, daß unter ihnen in weniger als 2 Meter Tiefe, an den meisten Stellen schon in $\frac{3}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Meter, der Lehm folgt. Diese Lehmunterlage hat in doppelter Beziehung eine günstige Einwirkung: einmal verhindert sie das rasche Versinken der atmosphärischen Wasser in die Tiefe und erhält dadurch den Boden auch im Sommer frischer, und andererseits ermöglicht sie einer Menge von Pflanzen, mit ihren Wurzeln bis in den nährstoffreichen Untergrund einzudringen und demselben ihren Bedarf zu entnehmen. Wie vortrefflich die Bevölkerung diesen Unterschied erkannt hat, geht daraus hervor, daß die Grenze dieses Bodens vielfach mit der Grenze des Waldes gegen den Acker zusammenfällt, so daß also schon seit geraumer Zeit der höhere Wert dieser Flächen beobachtet und für landwirtschaftliche Zwecke nutzbar gemacht worden ist.

Was eben von dem Talsande der höchsten Terrasse gesagt worden ist, das gilt in vollem Umfange auch für die mit gelber Farbe dargestellten jungglazialen Hochflächensande; auch bei ihnen besteht der wesentlichste Unterschied darin, ob sie eine bedeutende Mächtigkeit besitzen, oder ob in geringer Tiefe unter ihnen die nährstoffreiche und wasserhaltende Bank des Geschiebe-

mergels folgt. Wie beim Talsande, so sind auch bei den Höhengenden diejenigen Flächen, in welchen diese Unterlagerung in weniger als 2 Meter Tiefe konstatiert werden konnte, durch weite Schrägroißung von denen unterschieden, deren Sandmächtigkeit 2 Meter überschreitet. Während auf der Lebuser Hochfläche nur wenige Sandgebiete diese Mächtigkeit zeigen, finden wir sie auf dem Groß-Rader Plateau in größerer Ausdehnung in den endmoränenartigen Gebieten im südöstlichen Viertel des Blattes und im nordöstlichen Achtel. Da in den genannten Flächen neben den ungünstigen Wasserverhältnissen auch noch schwierige Terrainverhältnisse sich einstellen in Gestalt von Rücken, Kuppen und Einsenkungen, die für die Ackerbestellung große Schwierigkeiten bieten, so ist in durchaus zweckmäßiger Weise der größte Teil dieser mächtigen Sandmassen bewaldet und trägt einen Teil der Frankfurter Stadforst (Belauf Grundförsterei) und kleine Bauernheiden.

Der von den älteren diluvialen Sanden der Hochfläche erzeugte Boden ist auf die Ränder des Odertales und einiger kleiner Nebentäler beschränkt. Damit ist schon angedeutet, daß diese Flächen im allgemeinen für die landwirtschaftliche Nutzung eine ungünstige Lage insofern besitzen, als die starke Neigung ihrer Flächen ihre Beackerung sehr erschwert. Wenn trotzdem diese Sandflächen fast überall in Ackerkultur genommen sind, so liegt das daran, daß in den Sanden eine Menge von feinkörnigen Einlagerungen sich finden, daß dünne Bänken von Mergelsand sich einstellen und daß außerdem aus den höher liegenden Ton-, Mergelsand- und Geschiebemergelbänken an den Gehängen Material herabgeführt und mit dem reinen Sande vermischt wird, so daß dessen Wert dadurch eine starke Steigerung erfährt.

Die besten Sandböden unseres Blattes entstehen aus der Verwitterung der Mergelsande. Der Verwitterungsprozeß des Mergelsandes hat mit demjenigen des Geschiebemergels eine gewisse Ähnlichkeit. Auch hier beobachten wir die Entkalkung, durch welche die oberen 1—1½ Meter in kalkfreien Schluffsand umgewandelt werden; erst aus diesem geht durch die bei der Besprechung des Geschiebemergels aufgezählten Faktoren der

lehmige bis tonige Sand hervor, welcher die Ackerkrume des Mergelsandes bildet. Diese Mergelsandböden besitzen nördlich von Kunersdorf und zwischen Schwetig und der „Stadt Berlin“ ihre Hauptverbreitung. Da sie die oberste Schicht der unter dem Geschiebemergel folgenden Schichtenreihe bilden, so reichen sie ziemlich hoch am Gehänge hinauf und bilden vielfach noch relativ ebene Flächen an der oberen Kante des Talrandes. Sie liefern einen ausgezeichneten, lockeren, steinfreien, leicht bestellbaren Boden, den die Pflanzenwurzeln leicht durchdringen können, und besitzen in dem zumeist in geringer Tiefe folgenden Mergelsanduntergrunde eine Quelle von Pflanzennährstoffen, unter denen besonders der kohlen saure Kalk hervorzuheben ist. Von ganz besonderer Bedeutung aber werden sie dadurch, daß ununterbrochen Material von ihnen an den Hängen herabgeführt wird und zur Verbesserung der weiter unten folgenden Sandflächen beiträgt.

Ganz kurz ist noch desjenigen Sandbodens zu gedenken, der aus der Verwitterung der tertiären Glimmersande hervorgeht. Da dieselben fast ganz aus Quarz bestehen, so würden naturgemäß die daraus resultierenden Böden außerordentlich unfruchtbar und nährstoffarm sein, wenn nicht bei der Lage dieser Glimmersandflächen am Fuße der Gehänge denselben aus den darüberlagernden diluvialen Schichten durch Abschleppung so zahlreiche mineralische Nährstoffe zugeführt würden, daß sie sich von den Diluvialsanden in dieser Hinsicht in keiner Weise mehr unterscheiden.

Der Kiesboden.

Der Kiesboden des Oderkieses ist auf einige langgestreckte, aber äusserst schmale Flächen am Nordrande des Blattes beschränkt, die in landwirtschaftlicher Beziehung keine Bedeutung haben, wohl aber in den tonigen Gebieten als Wegebau material in ihrem Werte nicht zu unterschätzen sind. Der Kiesboden der jungglazialen Hochflächenkiese ist auf den östlichen Teil des Blattes zwischen Trettin und Neubischofssee beschränkt. Hier findet sich in den endmoränenartigen Gebieten eine Reihe von Kuppen steinigen Kieses, die

einen trockenen, wenig fruchtbaren Boden liefern und zweckmäßigerweise aufgeforstet würden. Die von den älteren Diluvialkiesen eingenommenen Flächen südwestlich von der Stadt Frankfurt spielen gleichfalls als Bodenbildner keine Rolle, sondern werden in ausgedehnten Gruben, zum Teil mit Eisenbahnanschlüssen, zu technischen Zwecken ausgebeutet.

Die kleinen Kieseinlagerungen am Steilrande der Oder sind weder landwirtschaftlich noch technisch von irgend welcher Bedeutung.

Der Humusboden.

Er spielt auf unserem Blatte eine sehr untergeordnete Rolle, da er auf einen schmalen Streifen beschränkt ist, welcher sich von der Kleinen Mühle bis Trettin an den Rand der Groß-Rader Hochfläche anlehnt. Er wird teils von geringmächtigem Torfe, teils von Moorerde gebildet und allenthalben als Wiese genutzt.

Der gemischte Boden der Abschlemmassen.

Er beschränkt sich auf die zahlreichen kleinen, vielfach sich verästelnden Rinnen und Tälchen, welche, aus dem Lebuser wie aus dem Groß-Rader Plateau kommend, nach kurzem Laufe in das Odertal einmünden. Sie sind erfüllt mit denjenigen losen Massen, welche vom Regen und gelegentlich der Schneeschmelze an den Gehängen herabgeführt und im Grunde der Täler abgelagert werden, und sind infolge dessen in ihrer Zusammensetzung außerordentlich abhängig von derjenigen der Gehänge, aus denen ihr Material herrührt. Da aber im allgemeinen der obere, verwitterte und humifizierte Teil der verschiedenen Böden der Abschlemmung unterliegt, so sind die im Grunde der Täler angehäuften Massen gewöhnlich als recht fruchtbar zu bezeichnen.

V. Bodenuntersuchungen.

Die chemische Analyse bezweckt die genaue Feststellung der in einem Boden enthaltenen Pflanzennährstoffe, da hierdurch dem durchgebildeten Landwirt ein Anhalt für die Wertschätzung des Bodens und für die Erzielung günstigerer Grundlagen für das Wachstum der Kulturpflanzen gegeben wird. Die chemische Analyse ist nun zwar nicht ausschließlich für die Schätzung des Bodenwertes maßgebend, da sie nur darüber Auskunft gibt, wie der Boden zur Zeit der Probenentnahme beschaffen war; daneben aber sind auch die örtlichen Verhältnisse: Meereshöhe, Mächtigkeit der Bodenschicht, Neigung der Oberfläche nach der Himmelsrichtung, Beschaffenheit des Untergrundes, Grundwasserstand, Klima, Absatz- und Arbeiterverhältnisse mit in Betracht zu ziehen.

Andererseits können, bei gleich großen Mengen von Pflanzennährstoffen in verschiedenen Bodenarten, diese trotzdem verschiedenwertig sein, da es darauf ankommt, in welcher Form die Nährstoffe in dem betreffenden Boden vorkommen. Das Kali kann z. B. ein Mal im Boden gleichmäßig verteilt sein, das andere Mal in Form von leicht verwitterbarem Feldspat oder an schwer zersetzbare Silikate gebunden auftreten und somit für die Pflanzenernährung recht verschiedenen Wert besitzen.

Um die Ergebnisse der Analysen vergleichen zu können und sie für die Praxis nutzbringend zu machen, sind dieselben alle nach einer von den Mitarbeitern der Geologischen Landes-

anstalt vereinbarten Methode ausgeführt worden. Die in früherer Zeit angestellten chemischen Untersuchungen sind insofern meist wertlos geworden, als damals fast jeder Chemiker nach Gutdünken verfuhr, indem er z. B. die Böden mit verschiedenen stark konzentrierten Säuren längere oder kürzere Zeit behandelte und somit die verschiedensten Ergebnisse erzielte.

Zu den nachfolgenden Analysen hat stets der Feinboden (unter 2 Millimeter Durchmesser), nicht der Gesamtboden Verwendung gefunden (das Resultat ist jedoch auf den Gesamtboden berechnet worden), da der Feinboden einerseits am leichtesten verwittert und reich an löslichen Pflanzennährstoffen ist, andererseits auch wieder die Aufnahme der Pflanzennährstoffe vermittelt, die dem Boden durch Natur und Kultur zugeführt werden, und das Einsickern derselben in den Untergrund verhindert, kurz für das Pflanzenwachstum zunächst in Betracht kommt.

Die Analysen sind zunächst mechanische, d. h. sie enthalten Angaben über die Menge der groben Bestandteile (über 2 Millimeter Durchmesser) und des Feinbodens in 7 verschiedenen Korngrößen, berichten über die Aufnahmefähigkeit für Stickstoff in Kubikzentimetern und Grammen und stellen den Gesamtstickstoff und die wasserhaltende Kraft des Feinbodens fest. Die chemischen Analysen geben neben dem Humus- und Stickstoffgehalt durch die sogenannte Nährstoffbestimmung (Aufschließung des Feinbodens mit kochender konzentrierter Salzsäure, eine Stunde einwirkend) alles das an, was für die Pflanze in absehbarer Zeit zur Verfügung steht, durch die Aufschließung der tonhaltigen Teile im Schlemmprodukt mit verdünnter Schwefelsäure (1 : 5) im Rohr bei 220° C., 6 Stunden einwirkend, den gesamten Tonerdegehalt des Bodens, und durch Aufschließung des Bodens mit Flußsäure die Gesamtmenge der überhaupt vorhandenen Bestandteile.

Um einen möglichst vollständigen Überblick über die Bodenbeschaffenheit eines größeren Gebietes zu bieten, sind die Analysen sämtlicher in einer Lieferung erscheinenden Blätter (in diesem Falle: Seelow, Küstrin, Lebus, Frankfurt) zusammengestellt worden.

Eine eingehende Besprechung der Analysen liegt nicht in dem Rahmen dieser Erläuterung, doch mögen hier einige allgemein gehaltene Hinweise mitgeteilt sein.

Je nachdem der Boden kohlen- oder kieselsaure Verbindungen enthält, je nachdem letztere vorherrschend aus Quarzsand, verwitterten Silikaten oder Ton bestehen, verhalten sich die dem Boden zugeführten humosen Substanzen oder Düngemittel verschieden. Im allgemeinen verwerten kalkreiche, stark humose Bodenarten stickstoffreichen Dünger, wie Chilisalpeter oder Ammoniaksalze recht gut, wenig verwitterte, kalkarme Böden mit geringer Absorption verlangen leichter aufnehmbare Düngemittel und neben gebranntem Kalk selbstverständlich auch humose Stoffe; eisenschüssige Tone mit guter Absorption feinstgemahlene Knochenmehl, Fischguano oder Superphosphate. Vorherrschend Quarzsande enthaltende Bodenarten mit mangelndem Kalk, wie die diluvialen und tertiären Sande, bedürfen neben humosen Substanzen Kali, Kainit und Thomasmehl und — wenn Gründüngungen nicht ausführbar — beim Schossen des Getreides Stickstoff.

Hierbei hat der Landwirt aber die besonderen Bedürfnisse der Pflanzen zu erwägen und bei Anwendung der Kunstdünger, die er zweckmäßiger Weise auf das bescheidenste Maß zurückzuführen hat, auch Vor-, Nach- und Zwischenfrucht in Betracht zu ziehen.

Halmgewächse lieben im allgemeinen eine phosphorreiche Nahrung, Kleearten und Hülsenfrüchte bedürfen keiner Stickstoffzufuhr, Kartoffeln und Zuckerrüben brauchen Kali, und Gräser dieses letztere, sowie Phosphorsäure. Auf trockenen, leichten Böden ist eine stärkere Stickstoff- und Kalidüngung erforderlich, während auf feuchten und schweren Böden die Phosphorsäurezufuhr in den Vordergrund tritt. Kalkreiche Bodenarten verlangen mehr Phosphorsäure als kalkarme, und humusreiche mehr als humusarme. Je größer der Humusgehalt, um so weniger ist dem Boden Stickstoff zuzuführen.

Verzeichnis und Reihenfolge der Analysen.

A. Bodenprofile und Bodenarten.

	Seite
1. Schlick, östlich der Eisenbahn bei Göritz. Blatt Küstrin . . .	6
2. desgl. nördlich des Bahnhofs Göritz. " " . . .	8
3. desgl. Oderbruch nahe Bahnhof Seelow. " Seelow . . .	10
4. desgl. südlich von Herzersaue. Blatt Seelow	12
5. desgl. bei der ehemaligen Ziegelei, westlich von Golzow. Blatt Seelow	14
6. desgl. am Schleusen graben, westl. von Golzow. Blatt Seelow	16
7. Alluvialsand, nördlich vom Eisenbahndamm, südwestlich von Golzow. Blatt Seelow	18
8. Flugsand, Wald bei Spudlow. Blatt Groß-Rade	20
9. Talgrand, östlich von Reppen. Blatt Reppen	22
10. Talsand, östlich von Reppen. Blatt Reppen	24
11. Sandboden des jüngeren Diluviums bei Bischofsee. Blatt Drenzig	26
12. Geschiebemergel bei Zohlow. Blatt Drenzig	28
13. Toniger Geschiebemergel der Roehl'schen Ziegelei. Blatt Frankfurt	30

B. Gebirgsarten.

14. Toniger Humus, östlich von Manschnow. Blatt Küstrin . . .	32
15. Tonmergel der Kunersdorfer Ziegelei. Blatt Frankfurt . . .	33
16. desgl. " " " "	34
17. Geschiebemergel, Kaiserstraße in Frankfurt. Blatt Frankfurt .	35
18. desgl. Kunersdorfer Schlucht " "	36
19. desgl. am Bruchwege bei Frauendorf. Blatt Lebus	37
20. desgl. oberhalb Ötscher. " "	38
21. desgl. Lehmgrube nordöstl. von Seelow. Blatt Seelow	39

	Seite
22. Mergelsand, Kleine Mühle. Blatt Frankfurt	40
23. desgl. Grube bei der Kleemann'schen Fabrik. Bl. Frankfurt	41
24. desgl. Grube an der Crossener Chaussee, zwischen „Stadt Berlin“ und Eisenbahn. Blatt Frankfurt	42
25. Grundmoräne der Thomas'schen Ziegelei. Blatt Frankfurt . .	43
26. Toniger Mergel der Grube im Stadtwalde. Blatt Frankfurt . .	44
27. desgl. „ Nuhnenziegelei. „ „	45
28. Tonmergel „ „ „ „	46
29. Toniger Mergel „ Sophienziegelei. „ „	47
30. Tonmergel der tonigen Grundmoräne einer älteren Eiszeit, Sophienziegelei. Blatt Frankfurt	48
31. Toniger Mergel der Sophienziegelei. Blatt Frankfurt	49
32. desgl. „ Mende'schen Ziegelei. Blatt Frankfurt	50
33. Tonmergel, Werner's Ziegelei. „ „	51
34. Geschiebemergel, Lossower Chaussee-einschnitt. Blatt Frankfurt	52
35. desgl. Grube bei der Kleemann'schen Fabrik. Blatt Frankfurt	53
36. desgl. am Hohlweg bei der Ziegelei an der Röthe. Blatt Küstrin.	54
37. desgl. Grube, nordöstlich von Göritz. Blatt Küstrin	55
38. Süßwasserkalk, Mende'sche Ziegelei. Blatt Frankfurt	56
39. Tertiär vom Steilrande an der Röthe. Blatt Küstrin	57

C. Einzelbestimmungen.

40. Tabelle von 38 mechanischen Untersuchungen	58
41. „ „ 95 Kalkbestimmungen	61

A. Bodenprofile und Bodenarten.

Niederungsboden.

Tonboden des alluvialen Schlickes.

650 Schritt südlich der Kreisgrenze des Kreises Königsberg, dicht östlich der Eisenbahn nach Göritz (Blatt Küstrin).

A. BÖHM.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

a. Körnung.

Geognost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa.
				2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	Staub 0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
a _g	Feinsandiger Ton	G T	0,2	50,0					49,8		100,0
				0,0	1,2	6,0	32,0	10,8	8,0	41,8	

b. Aufnahmefähigkeit der Ackerkrume für Stickstoff

nach Knop.

100 g Feinboden (unter 2^{mm}) nehmen auf: 85,2 ccm Stickstoff.

II. Chemische Analyse.

A. BÖHM.

Nährstoffbestimmung der Ackerkrume.

Bestandteile	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten
1. Auszug mit konzentrierter kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.	
Tonerde	3,51
Eisenoxyd	3,61
Kalkerde	0,42
Magnesia	0,55
Kali	0,39
Natron	0,08
Schwefelsäure	Spuren
Phosphorsäure	0,19
2. Einzelbestimmungen.	
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	Spuren
Humus (nach Knop)	3,05
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,19
Hygroskop. Wasser bei 105° Cels.	2,94
Glühverlustausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff.	2,93
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nicht- bestimmtes)	82,14
Summa	100,00

Niederungsboden.

Lehmiger Boden des alluvialen Schlickes.

500 Schritt nördlich des Bahnhofes Görzitz, dicht östlich der Eisenbahn gegenüber der Wasserstation (Blatt Küstrin).

A. BÖHM.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

a. Körnung.

Geognost. Bezeichnung	Gebirgs- art	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2 ^{mm}	Sand					Tonhaltige Teile		Summa.
				2— 1 ^{mm}	1— 0,5 ^{mm}	0,5— 0,2 ^{mm}	0,2— 0,1 ^{mm}	0,1— 0,05 ^{mm}	Staub 0,05— 0,01 ^{mm}	Feinstes unter 0,01 ^{mm}	
ast	Schwach- humoser sandiger Ton	HST	0,2	62,8					37,0		100,0
				0,4	2,8	33,2	19,6	6,8	4,8	32,2	

b. Aufnahmefähigkeit der Ackerkrume für Stickstoff
nach Knop.

100 g. Feinboden (unter 2^{mm}) nehmen auf: **69,9** ccm Stickstoff.

II. Chemische Analyse.

A. BÖHM.

a. Nährstoffbestimmung der Ackerkrume.

Bestandteile	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten
1. Auszug mit konzentrierter kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.	
Tonerde	2,83
Eisenoxyd	1,76
Kalkerde	0,33
Magnesia	0,35
Kali	0,21
Natron	0,09
Schwefelsäure	Spuren
Phosphorsäure	0,09
2. Einzelbestimmungen.	
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	Spuren
Humus (nach Knop)	1,86
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,13
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels.	1,99
Glühverlustausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	2,39
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nicht- bestimmtes)	87,97
Summa	100,00

b. Tonbestimmung.

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

Bestandteile	In Prozenten des Feinbodens
Tonerde*)	5,61
Eisenoxyd	2,33
Summa	7,94
*) Entspräche wasserhaltigem Ton	14,19

Niederungsboden.

Tonboden des alluvialen Schlickes.

Oderbruch, nahe Bahnhof Seelow (Blatt Seelow).

R. LOEBE.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

a. Körnung.

Tiefe der Entnahme Dezim.	Geognost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa.
					2—1mm	1—0,5mm	0,5—0,2mm	0,2—0,1mm	0,1—0,05mm	Staub 0,05—0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
2	asf	Humoser kalkiger Ton (Ackerkrume)	HKT	0,7	23,2					76,0		99,9
					0,8	4,0	11,2	3,2	4,0	20,0	56,0	
4		Schwach kalkiger Ton (Untergrund)	KT	0,2	27,2					72,8		100,2
					0,8	4,0	12,0	4,0	6,4	18,0	54,8	

b. Aufnahmefähigkeit der Ackerkrume für Stickstoff nach Knop.

100 g Feinboden (unter 2^{mm}) nehmen auf: 111,5 cem Stickstoff.

II. Chemische Analyse.

a. Nährstoffbestimmung.

Bestandteile	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten	
1. Auszug mit konzentrierter kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.		
Tonerde	5,16	5,49
Eisenoxyd	4,82	6,31
Kalkerde	2,48	1,10
Magnesia	0,85	0,80
Kali	0,54	0,44
Natron	0,15	0,21
Schwefelsäure	Spuren	Spuren
Phosphorsäure	0,26	0,36
2. Einzelbestimmungen.		
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	1,50	0,23
Humus (nach Knop)	5,78	1,08
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,39	0,08
Hygroskop. Wasser bei 105° Cels.	5,37	5,04
Glühverlustausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff.	5,00	4,07
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nicht- bestimmtes)	67,70	74,79
Summa	100,00	100,00

b. Kalkbestimmung

nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk im Feinboden (unter 2 ^{mm}):	Acker- Unter- krume grund in Prozenten	
Mittel aus zwei Bestimmungen	3,3	0,4

Niederungsboden.

Tonboden des alluvialen Schlickes.

Südlich von Herzersaue (Blatt Seelow).

C. RADAU.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

a. Körnung.

Tiefe der Entnahme Dezlm.	Geognost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa.
					2—1mm	1—0,5mm	0,5—0,2mm	0,2—0,1mm	0,1—0,05mm	0,05—0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
1—2	a s t	Humoser Ton (Ackerkrume)	HT	1,2	21,2					77,6		100,0
					1,2	4,8	11,2	2,0	2,0	24,0	53,6	
4—5	a s t	Ton (Untergrund)	T	0,8	30,8					68,4		100,0
					0,4	0,8	8,8	10,4	10,4	19,2	49,2	
9—10	a s	Sand (Tieferer Untergrund)	S	0,2	96,4					3,4		100,0
					0,8	15,2	74,0	6,0	0,4	0,4	3,0	

b. Aufnahmefähigkeit der Ackerkrume für Stickstoff
nach Knop.100 g Feinboden (unter 2^{mm}) nehmen auf: 122,3 cem Stickstoff.

Bemerkung: 1896 mit Stalldung,
1897 mit Chili und Superphosphat,
vor 10 Jahren mit Scheideschlamm gedüngt.

II. Chemische Analyse.

Nährstoffbestimmung.

Bestandteile	Acker-	Unter-
	krume	grund
Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten		
1. Auszug mit konzentrierter kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.		
Tonerde	6,65	5,74
Eisenoxyd	4,74	3,32
Kalkerde	0,91	0,63
Magnesia	0,53	0,50
Kali	0,26	0,27
Natron	0,11	0,08
Schwefelsäure	Spuren	Spuren
Phosphorsäure	0,31	0,16
2. Einzelbestimmungen.		
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	Spuren	Spuren
Humus (nach Knop)	4,09	1,51
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,23	0,09
Hygroskop. Wasser bei 105° Cels.	4,99	4,03
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser und Humus	4,61	3,54
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nicht- bestimmtes)	72,57	80,13
Summa	100,00	100,00

Niederungsboden.**Tonboden des alluvialen Schlickes.**

Bei der ehemaligen Ziegelei westlich von Golzow (Blatt Seelow).

C. RADAU.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.**a. Körnung.**

Tiefe der Ent- nahme Dezim	Geognost. Bezeichnung	Gebirgs- art	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Summa.
					2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	Staub 0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
0—2	ast	Ton (Ackerkrume)	T	0,2	13,2					86,6		100,0
				0,0	0,4	2,4	4,0	6,4	18,0	68,6		
3—4		Ton (Untergrund)		0,4	8,4					91,2		100,0
				0,0	0,2	1,0	1,2	6,0	12,8	78,4		

b. Aufnahmefähigkeit der Ackerkrume für Stickstoff

nach Knop.

100 g Feinboden (unter 2^{mm}) nehmen auf: 113,5 cem Stickstoff.

Bemerkung: 1896 mit Superphosphat, Kainit, Chili,
1897 mit Blutmehl, Kainit, Chili gedüngt.

II. Chemische Analyse.

Nährstoffbestimmung.

Bestandteile	Acker- krume	Unter- grund
	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten	
1. Auszug mit konzentrierter kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.		
Tonerde	7,02	7,87
Eisenoxyd	4,91	4,46
Kalkerde	0,67	0,85
Magnesia	0,80	0,65
Kali	0,40	0,33
Natron	0,17	0,13
Schwefelsäure	Spuren	Spuren
Phosphorsäure	0,27	0,18
2. Einzelbestimmungen.		
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	Spuren	Spuren
Humus (nach Knop)	4,17	4,01
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,26	0,27
Hygroskop. Wasser bei 105° Cels.	5,26	6,81
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	4,94	5,79
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nicht- bestimmtes)	71,13	68,65
Summa	100,00	100,00

Niederungsboden.**Tonboden des alluvialen Schlickes.**

Am Schleusengraben 1600 Meter westlich von Golzow (Blatt Seelow).

C. RADAU.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.**a. Körnung.**

Tiefe der Entnahme Dezim.	Geognost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa.
					2—1mm	1—0,5mm	0,5—0,2mm	0,2—0,1mm	0,1—0,05mm	Staub 0,05—0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
0—2	asf	Humoser Ton (Ackerkrume)	HT	0,4	12,8					86,8		100,0
				0,0	0,4	3,6	4,0	4,8	18,4	68,4		
5	asf	Humoser Ton (Untergrund)	HT	0,4	4,8					94,8		100,0
				0,0	0,2	0,6	0,8	3,2	10,4	84,4		
10	at	Schwach toniger Torf (Tieferer Untergrund)	TH	—	—					—		—
				—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	asf	Vivianit-haltiger sandiger Ton	PeST	—	—					—		—
				—	—	—	—	—	—	—	—	—

b. Aufnahmefähigkeit der Ackerkrume für Stickstoff nach Knop.100 g Feinboden (unter 2^{mm}) nehmen auf: 140,1 cem Stickstoff.Bemerkung: 1896 mit Superphosphat, Kainit, Chili,
1897 mit Compost gedüngt.

II. Chemische Analyse.

Nährstoffbestimmung.

Bestandteile	Acker- krume	Unter- grund bei 5 dzm Tiefe	Tieferer Untergrund	
			bei 10 dzm Tiefe	bei 15 dzm Tiefe
auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten				
1. Auszug mit konzentrierter kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.				
Tonerde	7,96	9,08	—	—
Eisenoxyd	4,16	3,94	—	—
Kalkerde	1,32	1,21	—	—
Magnesia	0,77	0,81	—	—
Kali	0,38	0,42	—	—
Natron	0,13	0,12	—	—
Schwefelsäure	Spuren	Spuren	—	—
Phosphorsäure	0,17	0,09	0,42	0,54
2. Einzelbestimmungen.				
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	Spuren	Spuren	—	—
Humus (nach Knop)	4,56	3,75	—	—
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,26	0,20	—	—
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels. .	6,27	7,41	—	—
Glühverlust ausschließlich Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	5,50	6,45	—	—
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nichtbestimmtes)	68,52	66,52	—	—
Summa	100,00	100,00	—	—

Niederungsboden.**Sandboden des Alluvialsandes.**

Nördlich vom Eisenbahndamm, südwestlich Golzow (Blatt Seelow).

C. RADAU.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.**a. Körnung.**

Tiefe der Entnahme Dezim.	Geognost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa.
					2—1mm	1—0,5mm	0,5—0,2mm	0,2—0,1mm	0,1—0,05mm	Staub 0,05—0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
0—2	as	Humoser Sand (Ackerkrume)	HS	1,0	75,6					23,4		100,0
					2,8	8,0	40,0	16,8	8,0	4,8	18,6	
3—4		Sand (Untergrund)	S	1,6	90,8					7,6		100,0
					1,6	4,4	38,0	42,8	4,0	2,0	5,6	

b. Aufnahmefähigkeit der Ackerkrume für Stickstoff nach Knop.

100 g Feinboden (unter 2mm) nehmen auf: 47,5 ccm Stickstoff.

Bemerkung: 1896 mit Blutmehl und Kainit,
1897 im Frühling mit Chili gedüngt.

II. Chemische Analyse.

Nährstoffbestimmung.

Bestandteile	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten
1. Auszug mit konzentrierter kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.	
Tonerde	1,60
Eisenoxyd	1,42
Kalkerde	0,68
Magnesia	0,19
Kali	0,12
Natron	0,03
Schwefelsäure	Spuren
Phosphorsäure	0,10
2. Einzelbestimmungen.	
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	Spuren
Humus (nach Knop)	1,49
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,08
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels.	1,40
Glühverlust aussch. Kohlensäure, hygroskopisches Wasser, Humus und Stickstoff	1,41
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nicht- bestimmtes)	91,48
Summa	100,00

Höhenboden.

Sandboden des Flugsandes.

Wald bei Spudlow (Blatt Groß-Rade).

C. RADAU.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.
a. Körnung.

Mächtigkeit Dezim.	Geognost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa.
					2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	Staub 0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
2	D	Sand (Ackerkrume)	S	0,0	96,0					4,0		100,0
				0,8	9,2	51,2	32,0	2,8	0,8	3,2		
18 +		Sand (Untergrund)		0,0	96,0					4,0		100,0
				0,0	8,0	44,8	40,0	3,2	0,4	3,6		

b. Aufnahmefähigkeit für Stickstoff (nach Knop) und c. Wasserhaltende Kraft.

Bezeichnung der Schicht	Mächtigkeit Dezim.	Aufnahmefähigkeit für Stickstoff 100 g Feinboden (unter 0,2mm) nehmen auf Stickstoff		Wasserhaltende Kraft 100 ccm 100 g Feinboden (unter 2mm) halten Wasser	
		ccm	g	Volum- procente ccm	Gewichts- procente g
Ackerkrume	2	6,8	0,0085	32,5	19,3
Untergrund	18 +	7,7	0,0097	33,1	20,0

II. Chemische Analyse.

Nährstoffbestimmung.

Bestandteile	Acker- krume	Unter- grund
	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten	
1. Auszug mit konzentrierter kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.		
Tonerde	0,30	0,31
Eisenoxyd	0,31	0,32
Kalkerde	0,02	0,02
Magnesia	0,05	0,04
Kali	0,03	0,03
Natron	0,02	0,02
Schwefelsäure	Spuren	Spuren
Phosphorsäure	0,03	0,03
2. Einzelbestimmungen.		
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	Spuren	Spuren
Humus (nach Knop)	0,24	0,08
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,02	0,01
Hygroskop. Wasser bei 105° Cels.	0,13	0,09
Glühverlustausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	0,24	0,38
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nicht- bestimmtes)	98,61	98,67
Summa	100,00	100,00

Höhenboden.

Kiesboden des Talkieses.

Östlich Reppen (Blatt Reppen).

C. RADAU.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

a. Körnung.

Mächtigkeit Dezim.	Geognost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa.
					2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	Staub 0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
2	dagg _e	Schwach humoser kiesiger Sand (Ackerkrume)	HGS	11,6	75,6					12,8		100,0
					15,2	23,2	23,2	7,2	6,8	6,0	6,8	
18 +	dagg _e	Kies (Untergrund)	G	21,2	74,4					4,4		100,0
					10,8	32,8	26,4	3,6	0,8	0,8	3,6	

b. Aufnahmefähigkeit der Ackerkrume für Stickstoff (nach Knop) und c. Wasserhaltende Kraft.

Bezeichnung der Schicht	Mächtigkeit Dezim.	Aufnahmefähigkeit für Stickstoff		Wasserhaltende Kraft	
		100 g Feinboden (unter 2mm) nehmen auf Stickstoff		100 ccm 100 g Feinboden (unter 2mm) halten Wasser	
		ccm	g	Volum- procente ccm	Gewichts- procente g
Ackerkrume	2	9,6	0,0120	27,9	15,8

II. Chemische Analyse.

Nährstoffbestimmung der Ackerkrume.

Bestandteile	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten
1. Auszug mit konzentrierter kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.	
Tonerde	1,22
Eisenoxyd	0,96
Kalkerde	0,08
Magnesia	0,16
Kali	0,04
Natron	0,03
Schwefelsäure	Spuren
Phosphorsäure	0,06
2. Einzelbestimmungen.	
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	Spuren
Humus (nach Knop)	1,38
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,07
Hygroskop. Wasser bei 105° Cels.	0,73
Glühverlustausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	0,98
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nicht- bestimmtes)	94,29
Summa	100,00

Höhenboden.

Sandboden des Talsandes.

Östlich Reppen (Blatt Reppen).

C. RADAU.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.
a. Körnung.

Mächtigkeit Dezim.	Geognost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa.
					2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	Staub 0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
2	<i>das_e</i>	Schwach humoser Sand (Ackerkrume)	H S	12,4	81,2					6,4		100,0
					9,2	22,0	40,8	8,0	1,2	1,2	5,2	
4	<i>das_e</i>	Sand (Untergrund)	S	4,4	90,4					5,2		100,0
					3,6	22,4	46,8	16,4	1,2	1,2	4,0	
14	<i>das_e</i>	Kiesiger Sand (Tieferer Untergrund)	G S	31,6	65,6					2,8		100,0
					16,0	22,0	26,0	1,2	0,4	0,4	2,4	

b. Aufnahmefähigkeit der Ackerkrume für Stickstoff (nach Knop) und c. Wasserhaltende Kraft.

Bezeichnung der Schicht	Mächtigkeit Dezim.	Aufnahmefähigkeit für Stickstoff		Wasserhaltende Kraft	
		100 g Feinboden (unter 2mm) nehmen auf Stickstoff		100 ccm 100 g Feinboden (unter 2mm) halten Wasser	
		ccm	g	Volum- procente ccm	Gewichts- procente g
Ackerkrume	2	17,2	0,0216	28,0	16,6

II. Chemische Analyse.

Nährstoffbestimmung der Ackerkrume.

Bestandteile	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten
1. Auszug mit konzentrierter kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.	
Tonerde	0,62
Eisenoxyd	0,53
Kalkerde	0,17
Magnesia	0,08
Kali	0,04
Natron	0,03
Schwefelsäure	Spuren
Phosphorsäure	0,06
2. Einzelbestimmungen.	
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	Spuren
Humus (nach Knop)	0,41
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,03
Hygroskop. Wasser bei 105° Cels.	0,24
Glühverlustausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	0,64
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nicht- bestimmtes)	97,15
Summa	100,00

Höhenboden.

Sandboden des jüngeren Diluviums.

Bei Bischofsee (Blatt Drenzig).

F. SCHUCHT.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

a. Körnung.

Mächtigkeit Dezim.	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa.
					2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	Staub 0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
2	es	Schwach humoser Sand (Ackerkrume)	HS	0,8	91,6					7,6		100,0
					2,0	18,0	44,0	23,2	4,4	3,6	4,0	
18 +		Sand (Untergrund)	S	6,4	87,2					6,4		100,0
					1,2	16,0	40,0	26,0	4,0	3,2	3,2	

b. Aufnahmefähigkeit der Ackerkrume für Stickstoff
nach Knop.

Bezeichnung der Schicht	Mächtigkeit Dezim.	Aufnahmefähigkeit für Stickstoff 100 g Feinboden (unter 2mm) nehmen auf Stickstoff	
		ccm	κ
Ackerkrume	2	7,5	0,0094
Untergrund	18 +	9,4	0,0118

II. Chemische Analyse.

Nährstoffbestimmung.

Bestandteile	Acker- krume	Unter- grund
	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten	
1. Auszug mit konzentrierter kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.		
Tonerde	0,63	0,65
Eisenoxyd	0,58	0,72
Kalkerde	0,04	0,05
Magnesia	0,09	0,11
Kali	0,05	0,06
Natron	0,05	0,05
Schwefelsäure	Spuren	Spuren
Phosphorsäure	0,05	0,05
2. Einzelbestimmungen.		
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	Spuren	Spuren
Humus (nach Knop)	0,93	0,15
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,02	0,00
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels.	0,33	0,26
Glühverlustausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	0,19	0,75
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nicht- bestimmtes)	97,04	97,15
Summa	100,00	100,00

Höhenboden.**Lehmiger Boden des Geschiebemergels.**

Zohlow (Blatt Drenzig).

F. SCHUCHT.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.**a. Körnung.**

Mächtigkeit Dezim.	Geognost. Bezeichnung	Bodenart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa.
					2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	Staub 0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
2		Lehmiger Sand (Ackerkrume)	LS	1,9	61,6					36,5		100,0
					1,6	6,4	24,8	18,0	10,8	8,0	28,5	
8	ø m	Sandiger Lehm (Untergrund)	SL	1,7	50,8					47,5		100,0
					1,2	5,6	14,4	19,2	10,4	8,0	39,5	
15 +		Sandiger Mergel (Tieferer Untergrund)	SM	2,6	51,6					45,8		100,0
					1,2	7,2	14,4	19,2	9,6	7,6	38,2	

b. Aufnahmefähigkeit der Ackerkrume für Stickstoff

nach Knop.

100 g Feinboden (unter 2^{mm}) nehmen auf: 15,8 ccm = 0,0199 g Stickstoff.

II. Chemische Analyse.

Nährstoffbestimmung der Ackerkrume.

Bestandteile	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten
1. Auszug mit konzentrierter kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.	
Tonerde	0,74
Eisenoxyd	0,95
Kalkerde	0,15
Magnesia	0,21
Kali	0,12
Natron	0,13
Schwefelsäure	Spuren
Phosphorsäure	0,03
2. Einzelbestimmungen.	
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	Spuren
Humus (nach Knop)	1,21
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,05
Hygroskopisches Wasser bei 105° C.	0,55
Glühverlustausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	1,17
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nicht- bestimmtes)	94,69
Summa	100,00

Höhenboden.

Tonboden des tonigen Geschiebemergels.

Roehl'sche Ziegelei (Blatt Frankfurt).

R. LOEBE.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.
a. Körnung.

Tiefe der Entnahme Dezim.	Geognost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa.
					2—1mm	1—0,5mm	0,5—0,2mm	0,2—0,1mm	0,1—0,05mm	Staub 0,05—0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
2		Humoser Ton (Ackerkrume)	HT	2,0	42,4					55,6		100,0
					2,4	2,8	19,2	10,0	8,0	7,2	48,4	
5	J m h	Schwach humoser Ton (Untergrund)	HT	0,7	12,4					86,8		99,9
					0,4	1,2	4,4	3,2	3,2	10,4	76,4	
10		Tonmergel (Tieferer Untergrund)	KT	0,3	4,8					94,8		99,9
					0,0	0,4	0,8	0,8	2,8	18,8	76,0	

b. Aufnahmefähigkeit der Ackerkrume für Stickstoff
nach Knop.

	Ackerkrume ccm	Untergrund ccm
100 g Feinboden (unter 2mm) nehmen auf Stickstoff . .	92	121

II. Chemische Analyse.

a. Nährstoffbestimmung.

Bestandteile	Acker- krume	Unter- grund
	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten	
1. Auszug mit konzentrierter kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.		
Tonerde	4,72	7,99
Eisenoxyd	3,28	5,30
Kalkerde	1,12	1,43
Magnesia	0,76	1,29
Kali	0,71	0,95
Natron	0,36	0,19
Schwefelsäure	Spuren	Spuren
Phosphorsäure	0,13	0,10
2. Einzelbestimmungen.		
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	0,26	0,30
Humus (nach Knop)	3,12	1,59
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,19	0,11
Hygroskop. Wasser bei 105° Cels.	3,44	5,49
Glühverlustausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	3,43	5,49
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nicht- bestimmtes)	78,48	69,77
Summa	100,00	100,00

b. Kalkbestimmung (nach Scheibler).

Kohlensaurer Kalk im Feinboden (unter 2 ^{mm}) des tieferen Untergrundes:	In Prozenten
Mittel aus zwei Bestimmungen	20,3

B. Gebirgsarten.**Toniger Humus.**

(8 Dezimeter mächtige Einlagerung im Schlick.)

2100 Schritt östlich Manschnow, westlich des Feldgrabens, 1250 Schritt südlich der Chaussee (Blatt Küstrin).

A. BÖHM.

Chemische Analyse.**a. Humusbestimmung
nach Knop.**

	In Prozenten
Humusgehalt im Feinboden (unter 2 ^{mm})	23,40

**b. Stickstoffbestimmung
nach Kjeldahl.**

	In Prozenten
Stickstoff im Feinboden (unter 2 ^{mm})	0,91

c. Aschengehalt.

	In Prozenten
Asche im Feinboden (unter 2 ^{mm})	62,50

Tonmergel.

Kunersdorfer Ziegelei (Blatt Frankfurt).

R. LOEBE.

I. Mechanische Analyse.

Körnung.

Tiefe der Entnahme Dezim.	Geognost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa.
					2—1mm	1—0,5mm	0,5—0,2mm	0,2—0,1mm	0,1—0,05mm	0,05—0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
15	dh	Tonmergel	KT	0,0	5,6					94,4		100,0
				0,0	0,0	0,4	0,8	4,4	18,0	76,4		
20		Tonmergel (Tiefere Schicht)		0,0	2,8					97,2		100,0
				0,0	0,0	0,4	0,4	2,0	10,4	86,8		

II. Chemische Analyse.

a. Tonbestimmung.

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

Bestandteile	In Prozenten des Feinbodens der Ackerkrume
Tonerde*)	12,72
Eisenoxyd	9,45
Summa	22,17
*) Entsprache wasserhaltigem Ton	32,74

b. Kalkbestimmung (nach Scheibler).

Kohlensaurer Kalk im Feinboden (unter 2mm):	15 Dezim. Tiefe	20 Dezim. Tiefe
	in Prozenten	
Mittel aus zwei Bestimmungen	15,5	23,6

Tonmergel.

Kunersdorfer Ziegelei (Blatt Frankfurt).

R. LOEBE.

I. Mechanische Analyse.**Körnung.**

Tiefe der Ent- nahme Dezim.	Geognost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa.
					2— 1mm	0,1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	Staub 0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
15				0,0	2,8					97,2	100,0	
	zh	Tonmergel	KT		0,0	0,0	0,4	0,4	2,0	20,8	76,4	
20				0,0	1,1					98,9	100,0	
										36,5	62,4	

II. Chemische Analyse.**a. Tonbestimmung.**

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

Bestandteile	Aus 15 Dezim. Tiefe in Prozenten
Tonerde*)	9,23
Eisenoxyd	2,03
Summa	11,26
*) Entspreche wasserhaltigem Ton	23,24

b. Kalkbestimmung (nach Scheibler).

Kohlensaurer Kalk im Feinboden (unter 2mm):	Aus 15 Dezim. Tiefe in Prozenten
Mittel aus zwei Bestimmungen	22,4

Geschiebemergel.

Kaiserstraße in Frankfurt (Blatt Frankfurt).

R. LOEBE.

I. Mechanische Analyse.

Körnung.

Geognost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa.
				2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	Staub 0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
2m	Sandiger Mergel (gelb)	SM	2,6	60,4					36,8		99,8
				1,6	2,4	21,6	23,2	11,6	8,8	28,0	
	Sandiger Mergel (rot)		13,8	54,8					31,2		99,8
				5,6	6,4	16,8	14,0	12,0	8,0	23,2	

II. Chemische Analyse.

**Kalkbestimmung
nach Scheibler.**

Kohlensaurer Kalk im Feinboden (unter 2mm):	Gelber	Roter
	Geschiebemergel in Prozenten	
Mittel aus zwei Bestimmungen	7,0	Spuren

Geschiebemergel.

Kunersdorfer Schlucht (Blatt Frankfurt).

R. LOEBE.

I. Mechanische Analyse.

Körnung.

Mächtigkeit Dezim.	Geognost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Summa.
					2—1mm	1—0,5mm	0,5—0,2mm	0,2—0,1mm	0,1—0,05mm	Staub 0,05—0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
					50	e m	Sandiger Mergel	SM	1,5	44,4		
					0,8	1,6	15,2	16,0	10,8	8,0	46,0	

II. Chemische Analyse.

Kalkbestimmung
nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk im Feinboden (unter 2 ^{mm}):	In Prozenten
Mittel aus zwei Bestimmungen	11,1

Geschiebemergel.

Am Bruchwege bei Frauendorf (Blatt Lebus).

R. LOEBE.

I. Mechanische Analyse.

Körnung.

Geognost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Summa.
				2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	Staub 0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
				<i>dm</i>	Sandiger Mergel	SM	2,2	51,6			
				1,2	3,6	16,8	17,2	12,8	7,6	38,8	

II. Chemische Analyse.

Kalkbestimmung
nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk im Feinboden (unter 2 ^{mm}):	In Prozenten
Mittel aus zwei Bestimmungen	10,7

Geschiebemergel.

Oberhalb Ötscher (Blatt Lebus).

R. LOEBE.

I. Mechanische Analyse.**Körnung.**

Mächtigkeit Dezim.	Geognost. Bezeichnung	Geschiebemergel (Ackerkrume)	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa.
					2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	Staub 0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
60	em	Sandiger Mergel (Ackerkrume)	SM	3,5	54,4					42,0		99,9
					1,2	5,6	16,8	21,2	9,6	8,0	34,0	

II. Chemische Analyse.**Kalkbestimmung**
nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk im Feinboden (unter 2mm);	In Prozenten
Mittel aus zwei Bestimmungen	9,9

Geschiebemergel.

Lehmgrube 1200 Meter nordöstlich von Seelow (Blatt Seelow).

C. RADAU.

I. Mechanische Analyse.

Körnung.

Tiefe der Entnahme Dezim.	Geognost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2mm	S t a u b					Tonhaltige Teile		Summa.
					2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	Staub 0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
6	δm	Sandiger Mergel	SM	3,2	57,6					39,2		100,0
					2,4	4,0	17,6	21,6	12,0	10,4	28,8	
8	δh	Kalkig-sandiger Ton (eingelagert in δm)	K & T	0	10,6					89,4		100,0
					0	0	0,2	0,8	9,6	18,8	70,6	
10	δm	Sandiger Mergel	SM	4,0	54,0					42,0		100,0
					1,6	2,4	18,0	20,0	12,0	7,2	34,8	

II. Chemische Analyse.

Kalkbestimmung
nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk im Feinboden (unter 2mm):	6 Dezim.	8 Dezim.	10 Dezim.
	Tiefe	Tiefe	Tiefe
in Prozenten			
Mittel aus zwei Bestimmungen	9,6	17,6	9,4

Mergelsand.

Kleine Mühle (Blatt (Frankfurt)).

R. LOEBE.

I. Mechanische Analyse.

Körnung.

Mächtigkeit Dezim.	Geognost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa.
					2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
40	dms	Mergel- sand	K Ⓢ	0,0	6,8					93,2		100,0
					0,0	0,0	0,4	0,4	6,0	34,0	59,2	

II. Chemische Analyse.

Kalkbestimmung
nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk im Feinboden (unter 2mm):	In Prozenten
Mittel aus zwei Bestimmungen	13,1

Mergelsand.

Grube bei der Kleemann'schen Fabrik (Blatt Frankfurt).

R. LOEBE.

I. Mechanische Analyse.

Körnung.

Mächtigkeit Meter	Geognost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2 mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa.
					2 - 1 mm	1 - 0,5 mm	0,5 - 0,2 mm	0,2 - 0,1 mm	0,1 - 0,05 mm	Staub 0,05 - 0,01 mm	Feinstes unter 0,01 mm	
10	dms	Mergelsand	K Ⓢ	0,0	4,0					96,0		100,0
					0,0	0,0	0,4	1,2	2,4	34,4	61,6	

II. Chemische Analyse.

Kalkbestimmung
nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk im Feinboden (unter 2 ^{mm}):	In Prozenten
Mittel aus zwei Bestimmungen	17,4

Mergelsand.

Grube an der Crossener Chaussee zwischen „Stadt Berlin“ und Eisenbahn (Blatt Frankfurt).

R. LOEBE.

I. Mechanische Analyse.

Körnung.

Mächtigkeit Meter	Geognost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa.
					2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
					20	dms	Mergelsand	K 2	0,0	32,0		
					0,0	0,0	0,4	0,8	30,8	36,0	32,0	

II. Chemische Analyse.

Kalkbestimmung

nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk im Feinboden (unter 2 ^{mm}):	In Prozenten
Mittel aus zwei Bestimmungen	12,0

Grundmoräne aus Tonbreccie.

Thomas'sche Ziegelei (Blatt Frankfurt).

R. LOEBE.

I. Mechanische Analyse.

Körnung.

Geognost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Summa.
				2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	Staub 0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
J m h	Tonmergel	KT	0,3	3,6					96,0		99,9
				0,0	0,0	0,8	0,8	2,0	18,8	77,2	

II. Chemische Analyse.

a. Tonbestimmung.

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

Bestandteile	In Prozenten des Feinbodens
Tonerde*)	11,31
Eisenoxyd	5,53
Summa	16,84
*) Entsprechung wasserhaltigem Ton	28,61

**b. Kalkbestimmung
nach Scheibler.**

Kohlensaurer Kalk im Feinboden (unter 2mm):	In Prozenten
Mittel aus zwei Bestimmungen	14,3

Toniger Mergel.

Grube im Stadtwalde an der Crossener Chaussee (Blatt Frankfurt).

R. LOEBE.

I. Mechanische Analyse.

Körnung.

Geognost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2 ^{mm}	Sand					Tonhaltige Teile		Summa.
				2— 1 ^{mm}	1— 0,5 ^{mm}	0,5— 0,2 ^{mm}	0,2— 0,1 ^{mm}	0,1— 0,05 ^{mm}	Staub 0,05— 0,01 ^{mm}	Feinstes unter 0,01 ^{mm}	
				<i>Jmh</i>	Toniger Mergel	TM	0,4	10,4			
				0,0	0,4	2,4	2,8	4,8	20,0	69,2	

II. Chemische Analyse.

a. Tonbestimmung.

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

Bestandteile	In Prozenten des Feinbodens
Tonerde*)	9,96
Eisenoxyd	4,54
Summa	14,50
*) Entsprache wasserhaltigem Ton	25,19

b. Kalkbestimmung
nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk im Feinboden (unter 2 ^{mm}):	In Prozenten
Mittel aus zwei Bestimmungen	17,2

Toniger Mergel.

Nuhnenziegelei (Blatt Frankfurt).

R. LOEBE.

I. Mechanische Analyse.

Körnung.

Geoost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa.
				2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	Staub 0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
smh	Toniger Mergel (Oberer Teil)	TM	0,9	4,4					94,8		100,1
				0,0	0,0	0,8	1,2	2,4	51,2	43,6	
	Toniger Mergel (Unterer Teil)		1,0	17,6					81,2		99,8
				0,4	0,4	8,0	4,0	4,8	18,0	63,2	

II. Chemische Analyse.

a. Tonbestimmung.

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

Bestandteile	Oberer Teil Unterer Teil des Geschiebemergels in Prozenten	
	Tonerde*)	6,78
Eisenoxyd	3,52	4,50
Summa	10,30	14,40
*) Entsprechung wasserhaltigem Ton	17,15	25,04

b. Kalkbestimmung (nach Scheibler).

Kohlensaurer Kalk im Feinboden (unter 2mm):	Oberer Teil Unterer Teil des Geschiebemergels in Prozenten	
	Mittel aus zwei Bestimmungen	15,5

Tonmergel.

Nuhnenziegelei (Blatt Frankfurt).

R. LOEBE.

I. Mechanische Analyse.**Körnung.**

Geognostische Bezeichnung	Gebirgsart	Agronomische Bezeichnung	Grand über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Summa.
				2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	Staub 0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
Jh	Kalkiger Ton	KT	0,0	2,8					97,2		100,0
				0,0	0,0	0,4	0,8	1,6	16,8	80,4	

II. Chemische Analyse.Kalkbestimmung
nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk im Feinboden (unter 2mm):	In Prozenten
Mittel aus zwei Bestimmungen	15,6

Toniger Mergel.

Sophienziegelei (Blatt Frankfurt).

R. LOEBE.

I. Mechanische Analyse.

Körnung.

Geognost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa.
				2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	Staub 0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
Jmh	Toniger Mergel	TM	7,0	9,6					83,2		99,8
				0,4	1,2	2,4	2,8	2,8	20,0	63,2	

II. Chemische Analyse.

Kalkbestimmung
nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk im Feinboden (unter 2mm):	In Prozenten
Mittel aus zwei Bestimmungen	14,4

Tonmergel der tonigen Grundmoräne einer älteren Eiszeit.

Sophienziegelei (Blatt Frankfurt).

R. LOEBE.

I. Mechanische Analyse.

Körnung.

Geognost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa.
				2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	Staub 0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
Jm _h	Tonmergel 1. Probe	KT	0,0	2,4					97,6		100,0
			0,0	0,0	0,8	0,4	1,2	22,8	74,8		
	Tonmergel 2. Probe		0,0	2,4					97,6		100,0
			0,0	0,0	0,0	0,8	1,6	8,8	88,8		
	Tonmergel 3. Probe		0,0	1,6					98,4		100,0
			0,0	0,0	0,4	0,4	0,8	9,6	88,8		

II. Chemische Analyse.

Kalkbestimmung
nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk im Feinboden (unter 2mm):	1. Probe	2. Probe	3. Probe
	in Prozenten		
Mittel aus zwei Bestimmungen	15,5	20,5	20,1

Toniger Mergel.

Sophienziegelei (Blatt Frankfurt).

R. LOEBE.

I. Mechanische Analyse.

Körnung.

Geognost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2 _{mm}	Sand					Tonhaltige Teile		Summa.
				2— 1 _{mm}	1— 0,5 _{mm}	0,5— 0,2 _{mm}	0,2— 0,1 _{mm}	0,1— 0,05 _{mm}	0,05— 0,01 _{mm}	Feinstes unter 0,01 _{mm}	
				<i>sm_h</i>	Toniger Mergel	TM	0,4	10,0			
				0,0	0,4	2,0	2,8	4,8	10,8	78,8	

II. Chemische Analyse.

Kalkbestimmung
nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk im Feinboden (unter 2 _{mm}):	In Prozenten
Mittel aus zwei Bestimmungen	14,4

Toniger Mergel.

Mende'sche Ziegelei (Blatt Frankfurt).

R. LOEBE.

I. Mechanische Analyse.**Körnung.**

Geognost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa.
				2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	Staub 0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
Jm_h	Toniger mergel	M	0,0	6,0					94,0		100,0
				0,0	0,0	0,4	1,6	4,0	14,0	80,0	

II. Chemische Analyse.**Kalkbestimmung
nach Scheibler.**

Kohlensaurer Kalk im Feinboden (unter 2mm):	In Prozenten
Mittel aus zwei Bestimmungen	17,0

Tonmergel.

Werner's Ziegelei (Blatt Frankfurt).

R. LOEBE.

I. Mechanische Analyse.

Körnung.

Geognost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2 mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa.
				2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	Staub 0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
									95,2		
Jh	Kalkiger Ton 1. Probe	KT	0,8	4,0					95,2	100,0	
			0,0	0,0	0,4	1,2	2,4	9,2	86,0		
	Kalkiger Ton 2. Probe		0,0	3,2					96,8	100,0	
			0,0	0,0	0,4	0,8	2,0	8,0	88,8		

II. Chemische Analyse.

Kalkbestimmung
nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk im Feinboden (unter 2mm):	1. Probe	2. Probe
	in Prozenten	
Mittel aus zwei Bestimmungen	7,6	5,3

Geschiebemergel.

Lossower Chausseeinschnitt (Blatt Frankfurt).

R. LOEBE.

I. Mechanische Analyse.

Körnung.

Geognost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Summa.
				2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	Staub 0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
δm	Sandiger Mergel	SM	4,5	53,2					42,4		100,1
				2,8	6,0	17,6	17,2	9,6	7,6	34,8	
	Sandiger Mergel (braunschwarz)		3,4	54,8					41,6		99,8
				1,2	2,8	22,4	15,6	12,8	7,2	34,4	
	Mergel (braun)	M	0,6	25,6					73,6		99,8
				0,4	0,8	8,4	8,0	8,0	16,4	57,2	
εm	Sandiger Mergel (gelb)	SM	2,2	60,8					36,8		99,8
				1,2	6,4	23,2	20,0	10,0	8,0	28,8	

II. Chemische Analyse.

Kalkbestimmung
nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk im Feinboden (unter 2mm):	San- diger	Braun- schwarzer	Brauner	Gelber
	Geschiebemergel in Prozenten			
Mittel aus zwei Bestimmungen	7,1	8,4	13,3	9,3

Geschiebemergel.

Grube bei der Kleemann'schen Fabrik (Blatt Frankfurt).

R. LOEBE.

I. Mechanische Analyse.

Körnung.

Geognost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa.
				2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	Staub 0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
				<i>Jm</i>	Sandiger Mergel	SM	1,5	40,8			
				1,2	3,6	12,0	12,0	12,0	18,0	39,6	

II. Chemische Analyse.

**Kalkbestimmung
nach Scheibler.**

Kohlensaurer Kalk im Feinboden (unter 2mm):	In Prozenten
Mittel aus zwei Bestimmungen	11,9

Geschiebemergel.

Hohlweg, 500 Schritt nördlich der Ziegelei an der Röthe nächst dem östlichen Blattrande (Blatt Küstrin).

A. BÖHM.

I. Mechanische Analyse.
Körnung.

Geognost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summa.
				2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
Jm	Mergel	M	2,4	31,2					66,4		100,0
			0,8	2,4	6,8	10,0	11,2	16,8	49,6		

II. Chemische Analyse.
Nährstoffbestimmung des tieferen Untergrundes.

Bestandteile	Auf luftgetrocknenen Feinboden berechnet in Prozenten
1. Auszug mit konzentrierter kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.	
Tonerde	3,20
Eisenoxyd	2,19
Kalkerde	7,55
Magnesia	1,33
Kali	0,50
Natron	0,13
Schwefelsäure	Spuren
Phosphorsäure	0,09
2. Einzelbestimmungen.	
Kohlensäure (gewichtsanalytisch*)	5,85
Humus (nach Knop)	Spuren
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,03
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels.	1,81
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff.	2,91
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Unbestimmtes)	74,41
Summa	100,00
*) Entsprechung wasserhaltigem Ton	13,30

Geschiebemergel.

Grube nördlich des Südrandes zwischen Eisenbahn und Hohlweg, nordöstlich Göritz
(Blatt Küstrin).

A. BÖHM.

I. Mechanische Analyse.

Körnung.

Geognost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2mm	S a n d					Tonhaltige Teile		Summa.
				2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	Staub 0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
<i>sm</i>	Mergel	M	1,2	24,4					74,4		100,0
				0,4	0,8	8,8	6,8	7,6	18,0	56,4	

II. Chemische Analyse.

Kalkbestimmung

nach Scheibler.

Kohlensaurer Kalk im Feinboden (unter 2mm):	In Prozenten
Mittel aus zwei Bestimmungen	12,5

Süßwasserkalk (dik).

Mende'sche Ziegelei (Blatt Frankfurt).

R. LOEBE.

Chemische Analyse.**Kalkbestimmung
nach Scheibler.**

Kohlensaurer Kalk im Feinboden (unter 2 ^{mm}):	In Prozenten
Mittel aus zwei Bestimmungen	45,8

Höhenboden.**Glimmerhaltiger Ton und Quarzsand.**

Steilrand nordöstlich Görz zwischen den beiden Ziegeleien an der Röße (Blatt Küstrin).

A. BÖHM.

I. Mechanische Analyse.**Körnung.**

Geognost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2mm	S t a u b					Tonhaltige Teile		Summa.
				2 - 1mm	1 - 0,5mm	0,5 - 0,2mm	0,2 - 0,1mm	0,1 - 0,5mm	Staub 0,05 - 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
bm \varnothing	Rotbrauner feinsandiger glimmerhaltiger Ton I.	⊗ T	0,7	20,0					79,3		100,0
				0,0	0,4	2,0	2,8	14,8	32,0	47,3	
bm σ	Feiner Quarzsand II.	⊗	0,0	92,4					7,6		100,0
				0,0	0,0	0,4	24,0	68,0	2,0	5,6	
bm σ	Eisenhaltiger Sand III.	ES	0,0	74,4					25,6		100,0
				0,0	0,4	2,4	17,6	54,0	4,8	20,8	

II. Chemische Analyse.**Eisenbestimmung**

durch Aufschluß mit kohlensaurem Natronkali.

	I (⊗ T)	III (ES)
Eisenoxyd	6,52 pCt.	4,24 pCt.

C. Einzelbestimmungen verschiedener Gebirgsarten.

a. Mechanische Untersuchungen.

No.	Fundort (Name des Blattes)	Grand über 2 _{mm}	Sand					Tonhaltige Teile		Kalkbestim- mung siehe unter No.
			2— 1 _{mm}	1— 0,5 _{mm}	0,5— 0,2 _{mm}	0,2— 0,1 _{mm}	0,1— 0,05 _{mm}	Staub 0,05— 0,01 _{mm}	Feinstes unter 0,01 _{mm}	
Tonmergel einer älteren Eiszeit (Jh).										
1	Nuhnenziegelei. (Blatt Frankfurt a. O.)	0,0	0,0	0,0	0,4	0,8	1,6	16,8	80,4	1
2—3	Werner's Ziegelei. (Blatt Frankfurt a. O.)	0,8	0,0	0,0	0,4	1,2	2,4	9,2	86,0	2—3
		0,0	0,0	0,0	0,4	0,8	2,0	8,0	88,8	
Tonige Grundmoräne einer älteren Eiszeit (Jm_h).										
4	Thomas'sche Ziegelei. (Blatt Frankfurt a. O.)	0,3	0,0	0,0	0,8	0,8	2,0	18,8	77,2	4
5	Grube im Stadtwalde a.d Crossener Chaussee. (Blatt Frankfurt a. O.)	0,4	0,0	0,4	2,4	2,8	4,8	20,0	69,2	5
6	Nuhnenziegelei, oberer Teil. (Blatt Frankfurt a. O.)	0,9	0,0	0,0	0,8	1,2	2,4	51,2	48,6	6
7	Nuhnenziegelei, unterer Teil. (Blatt Frankfurt a. O.)	1,0	0,4	0,4	8,0	4,0	4,8	18,0	63,2	7
8	Sophienziegelei. (Blatt Frankfurt a. O.)	7,0	0,4	1,2	3,4	2,8	2,8	20,0	63,2	8
9 bis 11	Sophienziegelei. (Blatt Frankfurt a. O.)	0,0	0,0	0,0	0,8	0,4	1,2	22,8	74,8	9 bis 11
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	1,6	8,8	88,8	
		0,0	0,0	0,0	0,4	0,4	0,8	9,6	88,8	
12	Sophienziegelei. (Blatt Frankfurt a. O.)	0,4	0,0	0,4	2,0	2,8	4,8	10,8	78,8	12
13	Mendesche Ziegelei. (Blatt Frankfurt a. O.)	0,0	0,0	0,0	0,4	1,6	4,0	14,0	80,0	13

No.	Fundort (Name des Blattes)	Grand über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Kalkbestim- mung siehe unter No.
			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	
Geschiebemergel einer älteren Eiszeit (dm).										
14	Grube nördl. des Süd- randes zw. Eisenbahn u. Hohlweg nordöstl. Göritz. (Blatt Küstrin)	1,2	0,4	0,8	8,8	6,8	7,6	18,0	56,4	14
15	Lossower Chausseeeinschnitt. (Blatt Frankfurt a. O.)	4,5	2,8	6,0	17,6	17,2	9,6	7,6	34,8	20
16	Lossower Chausseeeinschnitt. (Blatt Frankfurt a. O.)	3,4	1,2	2,8	22,4	15,6	12,8	7,2	34,4	21
17	Lossower Chausseeeinschnitt. (Blatt Frankfurt a. O.)	0,6	0,4	0,8	8,4	8,0	8,0	16,4	57,2	22
18	Grube bei der Kleemann'schen Ziegelei. (Blatt Frankfurt a. O.)	1,5	1,2	3,6	12,0	12,0	12,0	18,0	39,6	23
19	Talrand bei Säpzig. (Blatt Sonnenburg.)	3,8	2,0	8,0	18,0	18,8	9,6	8,0	32,0	24
Mergelsand der glazialen Zwischenschichten¹⁾ (dms).										
20	Kleine Mühle. (Blatt Frankfurt a. O.)	0,0	0,0	0,0	0,4	0,4	6,0	34,0	59,2	30
21	Grube bei der Kleemann'schen Fabrik. (Blatt Frankfurt a. O.)	0,0	0,0	0,0	0,4	1,2	2,4	34,4	61,6	31
22	Grube an der Crossener Chaussee zwisch. „Stadt Berlin“ und Eisenbahn. (Blatt Frankfurt a. O.)	0,0	0,0	0,0	0,4	0,8	30,8	36,0	32,0	32
Tonmergel der letzten Eiszeit (dh).										
23	Kunersdorfer Ziegelei. (Blatt Frankfurt a. O.)	0,0	0,0	0,0	0,4	0,8	4,4	18,0	76,4	35
24 u. 25	Kunersdorfer Ziegelei. (Blatt Frankfurt a. O.)	0,0	0,0	0,0	0,4	0,8	4,4	18,0	76,4	36 u. 37
		0,0	0,0	0,0	0,4	0,4	2,0	10,4	86,8	

¹⁾ d. h. derjenigen eiszeitlichen Bildungen, die zwar unter der Grundmoräne der letzten Eiszeit liegen, aber mit Sicherheit weder ihr noch der vorhergehenden zugewiesen werden können.

No.	Fundort (Name des Blattes)	Grand über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Kalkbestim- mung siehe unter No.
			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	

Tonmergel der letzten Eiszeit (eh) (Fortsetzung).

26	Kunersdorfer Ziegelei. (Blatt Frankfurt a. O.)	0,0	0,0	0,0	0,4	0,4	2,0	20,8	76,4	38
27	Kunersdorfer Ziegelei. (Blatt Frankfurt a. O.)	0,0			1,1			36,5	62,4	
28	Lehmgrube 1200 Meter nordöstlich von Seelow. (Blatt Seelow.)	0,0	0,0	0,0	0,2	0,8	9,6	18,8	70,6	39

Geschiebemergel der letzten Eiszeit (em).

29	Am Bruchwege bei Frauendorf. (Blatt Lebus.)	2,2	1,2	3,6	16,8	17,2	12,8	7,6	38,8	70
30	Oberhalb Ötscher. (Blatt Lebus.)	3,5	1,2	5,6	16,8	21,2	9,6	8,0	34,0	71
31	Lossower Chausseeinschnitt. (Blatt Frankfurt a. O.)	2,2	1,2	6,4	23,2	20,0	10,0	8,0	28,8	40
32	Kaiserstraße in Frankfurt a. O. (Blatt Frankfurt a. O.)	2,6	1,6	2,4	21,6	23,2	11,6	8,8	28,0	41
33	Kaiserstraße in Frankfurt a. O. (Blatt Frankfurt a. O.)	13,8	5,6	6,4	16,8	14,0	12,0	8,0	23,2	
34	Kunersdorfer Schlucht. (Blatt Frankfurt a. O.)	1,5	0,8	1,6	15,2	16,0	10,8	8,0	46,0	42
35	Lehmgrube 1200 Meter nordöstlich von Seelow. (Blatt Seelow.)	3,2	2,4	4,0	17,6	21,6	12,0	10,4	28,8	93
37		0,0	0,0	0,0	0,2	0,8	9,6	18,8	70,6	39
		4,0	1,6	2,4	18,0	20,0	12,0	7,2	34,8	94
38	Talrand bei Säpzig. (Blatt Sonnenburg.)	2,8	2,0	6,0	18,0	19,2	16,0	8,0	28,0	95

b. Chemische Untersuchungen.

Kalkbestimmungen (nach Scheibler).

No.	Fundort (Name des Blattes)	Kohlen- saurer Kalk in Prozenten	Mecha- nische Analyse siehe unter No.
Tonmergel einer älteren Eiszeit (Jh).			
1	Nuhnziegelei (Blatt Frankfurt a. O.)	15,6	1
2-3	Werner's Ziegelei desgl. { Ackerkrume Untergrund	7,6 5,3	} 2-3
Tonige Grundmoräne einer älteren Eiszeit (Jm_h).			
4	Thomas'sche Ziegelei (Blatt Frankfurt a. O.)	14,3	4
5	Grube im Stadtwalde an der Crossener Chaussee (Blatt Frankfurt a. O.)	17,2	5
6	Nuhnziegelei, oberer Teil (Blatt Frankfurt a. O.)	15,5	6
7	" unterer " desgl.	11,3	7
8	Sophienziegelei (Blatt Frankfurt a. O.)	14,4	8
9-11	" desgl. { Ackerkrume Untergrund Tieferer Untergrund	15,5 20,5 20,1	} 9-11
12	" desgl.	14,4	12
13	Mende'sche Ziegelei desgl.	17,0	13
Geschiebemergel einer älteren Eiszeit (Jm).			
14	Grube nördlich des Südrandes zwischen Eisenbahn und Hohlweg nordöstlich Göriz (Blatt Küstrin)	12,5	14
15	Nahe dem Unterkrug (Blatt Lebus)	11,6	
16	Andere Probe ebenda desgl.	10,05	
17	Grube an der Chaussee südlich von Lebus (Blatt Lebus)	8,4	
18	500 Meter nordöstlich vom Unterkrug desgl.	11,1	
19	Odersteilufer nördlich von Lebus desgl.	8,9	
20	Lossower Chausseeinschnitt (Blatt Frankfurt a. O.)	7,1	15
21	" " desgl.	8,4	16
22	" " desgl.	13,3	17
23	Grube bei der Kleemann'schen Fabrik desgl.	11,9	18
24	Talrand bei Säpzig (Blatt Sonnenburg)	11,0	19

Kalkbestimmungen (Fortsetzung).

No.	Fundort (Name des Blattes)	Kohlen- saurer Kalk in Prozenten	Mecha- nische Analyse siehe unter No.
Mergelsand der glazialen Zwischenschichten¹⁾ (dms).			
25	Steilufer südlich von Lebus (Blatt Lebus)	9,5	
26	" " " " desgl.	33,9	
27	" " " " desgl.	13,8	
28	" " " " desgl.	16,2	
29	" " " " desgl.	11,2	
30	Kleine Mühle (Blatt Frankfurt a. O.)	13,1	20
31	Grube bei der Kleemannschen Fabrik (Blatt Frankfurt a. O.)	17,4	21
32	Grube an der Crossener Chaussee zwischen „Stadt Berlin“ und Eisenbahn (Blatt Frankfurt a. O.)	12,0	22
Tonmergel der glazialen Zwischenschichten¹⁾ (dh).			
33	Augustenhof (Blatt Reppen)	11,0	
Interglazialer Süßwasserkalk (dik).			
34	Mende'sche Ziegelei (Blatt Frankfurt a. O.)	45,8	
Tonmergel der letzten Eiszeit (øh).			
35	Kunersdorfer Ziegelei, aus 15 dcm Tiefe (Bl. Frankfurt a. O.)	15,5	23
36-37	" " (Blatt Frankfurt a. O.) { 15 dcm Tiefe	15,5	} 24-25
	" " " " { 20 " "	23,6	
38	" " aus 15 dcm Tiefe (Bl. Frankfurt a. O.)	22,4	26
39	Lehmgrube 1200 Meter nordöstlich von Seelow (Bl. Seelow)	17,6	28
Geschiebemergel der letzten Eiszeit (øm).			
40	Lossower Chausseeinschnitt (Blatt Frankfurt a. O.) . . .	9,3	31
41	Kaiserstraße in Frankfurt a. O. desgl.	7,0	32
42	Kunersdorfer Schlucht desgl.	11,1	34
43	Zohlow (Blatt Drenzig)	11,1	
44	Drenzig desgl.	6,0	
45	Bischofsee desgl.	8,9	
46	Neuendorf desgl.	7,1	

¹⁾ Siehe Anmerkung S. 59.

Kalkbestimmungen (Fortsetzung).

No.	Fundort (Name des Blattes)	Kohlen- saurer Kalk in Prozenten	Mecha- nische Analyse siehe unter No.
Geschiebemergel der letzten Eiszeit (em) (Fortsetzung).			
47	Zwischen Drenzig und Groß-Lübbichow (Blatt Drenzig) .	13,5	
48	Westlich des Weges Zohlow—Storkow desgl. .	8,0	
49	Zwischen Zohlow und Neu-Bischofsee desgl. .	25,2	
50	Nördlich von Groß-Lübbichow desgl. .	8,5	
51	Hohlweg zwischen Seefeld und Groß-Rade (Blatt Groß-Rade)	6,4	
52	Göritz desgl.	10,3	
53	Grube am Wege von Seefeld nach Göritz desgl.	11,1	
54	Groß-Rade desgl.	3,5	
55	Spudlow desgl.	10,3	
56	Zwischen Groß-Rade und Zweinert desgl.	7,3	
57	Am Schinder-See desgl.	15,1	
58	Zwischen Zweinert und Groß-Rade desgl.	6,9	
59	Bei Zerbow desgl.	11,0	
60	Nordöstlich von Klein-Rade desgl.	14,9	
61	Bottschow (Blatt Reppen)	11,2	
62	An der Chaussee nach Drossen, Ziegelei (Blatt Reppen)	10,9	
63	An der Chaussee nach Drossen, südliche Grube desgl.	8,3	
64	„ „ „ „ „ mittlere „ desgl.	9,2	
65	Clauswalde desgl.	10,4	
66	Jagen 237 der Königlichen Forst desgl.	11,3	
67	Brücke am Clauswalder Wege desgl.	5,6	
68	Beelitz desgl.	9,1	
69	Görbitsch desgl.	9,2	
70	Am Bruchwege bei Frauendorf (Blatt Lebus)	10,7	29
71	Oberhalb Ötscher desgl.	9,9	30
72	Weg von Lebus zur Schäferei desgl.	10,5	
73	Zwischen Schäferei und Elisenberg desgl.	10,8	
74	100 Meter südwestlich von Elisenberg (Blatt Lebus) . .	15,7	
75	Nußbaumallee bei Schäferei Lebus östl. der Bahn (Bl. Lebus)	8,1	
76	„ „ „ „ westl. „ „ desgl.	7,8	

Kalkbestimmungen (Fortsetzung).

No.	Fundort (Name des Blattes)	Kohlen- saurer Kalk in Prozenten	Mecha- nische Analyse siehe unter No.
Geschiebemergel der letzten Eiszeit (Øm) (Fortsetzung).			
77	Bahnhofschaussee bei Lebus (Blatt Lebus)	9,5	
78	Hohlweg zwischen Schlag 4 u. 5 der Domäne Lebus desgl.	7,9	
79	Schlag 5 der Domäne Lebus desgl.	8,9	
80	" 5 " " " desgl.	14,3	
81	" 5 " " " desgl.	13,2	
82	Südrand von Schlag 8 von Dom. Clessin desgl.	10,0	
83	Hohlweg zwischen Schlag 6 u. 8 ebenda, obere Probe desgl.	13,6	
84	" " " 6, 8 " untere " desgl.	8,5	
85	Mitte von Schlag 9 ebenda desgl.	8,7	
86	Hohlweg unmittelbar südl. von Clessin desgl.	9,2	
87	" " nördl. " " obere Probe desgl.	11,5	
88	" " " " " untere " desgl.	9,0	
89	Kiesgrube zwischen Schlag 3 und 4 von Dom. Clessin, obere Probe (Blatt Lebus)	21,2	
90	Kiesgrube zwischen Schlag 3 und 4 von Dom. Clessin, untere Probe (Blatt Lebus)	9,2	
91	Sandgrube nördlich von Clessin (Blatt Lebus)	9,4	
92	Aufschluß an der Nordspitze des Clessiner Steilabhanges (Blatt Lebus)	8,2	
93-94	Lehmgrube 1200 Meter nordöstlich von Seelow (Blatt Seelow)	9,6	} 35-37
	" " " " " 10 " "	9,4	
95	Talrand bei Säpzig (Blatt Sonnenburg)	9,2	38