

Digitales Brandenburg

hosted by **Universitätsbibliothek Potsdam**

Geologische Spezialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten

Frankfurt

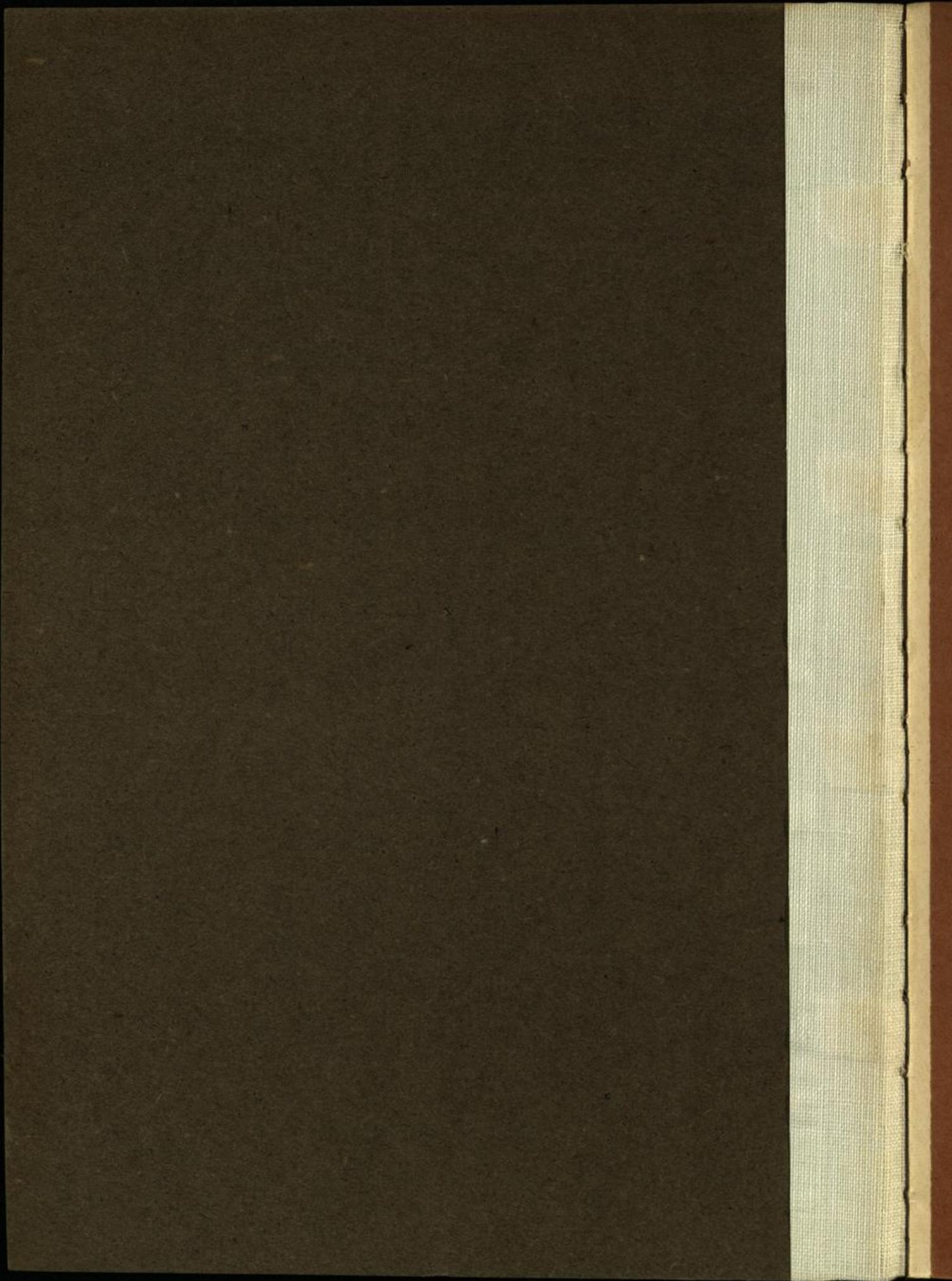
Keilhack, K.

Berlin, 1929

Erläuterungen

urn:nbn:de:kobv:517-vlib-1489

Fragment of text on a small paper strip on the left edge.



Geolog. Karte von Preußen
und
benachbarten deutschen Ländern

Herausgegeben von der
Preußischen Geologischen Landesanstalt

Erläuterungen zu
Blatt Frankfurt a. O.

Nr. 1983
Gradabteilung 46, Nr. 38
Lieferung 294
3. Auflage

Geologisch und bodenkundlich bearbeitet und erläutert
durch

K. Keilhack und O. von Linstow †

Mit einem landwirtschaftlichen Beitrag von

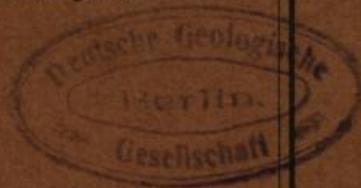
G. Görz

Mit 1 Übersichtskarte, 4 Tafeln, 1 Beiblatt und 4 Textfiguren

BERLIN

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

1931



Geologisch-morphologische Übersichtskarte der südlichen Neumark und angrenzender Gebiete

Herausgegeben von der Preußischen Geologischen Landesanstalt

Bearbeitet von BR. DAMMER

Die Karte bringt das Gebiet zur Darstellung, das im Norden vom Warthetal, im Westen und Süden vom Odertal und im Osten etwa von der Linie Birnbaum—Tirschriegel—Bentschen—Unruhstadt begrenzt wird, greift aber in schmalen Streifen noch über das Warthe- und Odertal hinüber. Sie umfaßt demnach die Kreise Frankfurt a. O.-Stadt, West-Sternberg, Ost-Sternberg, Schwerin a. W., Meseritz, Züllichau-Schwiebus und Bomst, sowie größere oder kleinere Teile der Kreise Königsberg Nm., Landsberg-Stadt und -Land, Friedeberg Nm., Lebus, Guben-Land, Crossen a. O. und Grünberg und den westlichsten Teil des heutigen Polen. Als topographische Unterlage ist die vom Reichsamt für Landesaufnahme herausgegebene Karte im Maßstab 1:100000 gewählt worden.

In der Übersichtskarte ist die Oberflächengestaltung des Gebietes nach ihrer geologischen Entstehung zur Darstellung gebracht worden, während, um die Übersichtlichkeit nicht zu beeinträchtigen, die Verbreitung der an dem geologischen Aufbau beteiligten Schichten im einzelnen hierbei nicht berücksichtigt worden ist. Nähere Angaben über diese finden sich in den der Karte beigegebenen, mit zahlreichen Abbildungen ausgestatteten Erläuterungen, in denen auch eine genauere Schilderung der geologisch-morphologischen Verhältnisse und ihrer Entstehung gegeben wird. Infolge der hierdurch gegebenen einfachen Darstellungsweise in 6 Farben besitzt die Karte eine sehr gute Übersichtlichkeit, die sie bei einer Größe von 102:84 cm gerade als Anschauungs- und Lehrmittel geeignet macht.

Das in seinem größten Teil geologisch bisher noch wenig bekannte Gebiet der Karte bietet neben zahlreichen hervorragenden landschaftlichen Schönheiten eine Fülle von geologisch interessanten und eigenartigen Oberflächenformen, deren Entstehung vielfach nur durch den inneren geologischen Aufbau erklärt werden kann. Die außerordentliche Mannigfaltigkeit in der Oberflächengestaltung und der häufige Wechsel der einzelnen Formenelemente miteinander erschwert die Übersichtlichkeit und die Erklärung des Zusammenhangs der verschiedenen Erscheinungsformen. Erst durch jahrelange Bereisungen des Gebiets und geologische Spezialaufnahmen durch den Bearbeiter und einige Mitarbeiter ist es möglich geworden, die Verbreitung der einzelnen geologischen Einheiten in großen Zügen festzulegen und damit zur Erkenntnis ihrer Entstehung und ihrer genetischen Verknüpfung miteinander zu gelangen. Die Karte gibt also einen klaren Überblick über die Gliederung des Gebiets zwischen dem Thorn—Eberswalder Urstromtal im Norden und dem Warschau—Berliner Urstromtal im Süden mit ihren z. T. mit mächtigen Dünenzügen überdeckten Terrassen. Sie unterscheidet gewaltige, aus ebeneren Hochflächen herausragende Staumoränen mit aufgesetzten Aufschüttungsendmoränen und langgestreckte, sich aus ihnen entwickelnde Sanderflächen und gibt Auskunft über die Einwirkung der in Spalten unter dem Eise hinströmenden und sich vor dem Eisrande ausbreitenden Schmelzwässer und die Entwicklung von charakteristischen Oberflächenformen unter ausgedehnten Toteismassen, die sich von der Hauptmasse des Inlandeises losgelöst haben. Zugleich gibt der geologische Aufbau des Gebietes in vieler Beziehung eine Erklärung für manche Fragen der land- und forstwirtschaftlichen Bodennutzung, der Gewinnung von Bodenschätzen, der Siedlungsgeschichte, der landschaftlichen Formenschönheit u. a. m.

Die in 4 Blättern erschienene Karte nebst Erläuterungen im Umfang von 56 Seiten mit 16 Abbildungen ist zum Preise von 10 RM. durch die Vertriebsstelle der Preuß. Geologischen Landesanstalt, Berlin N 4, Invalidenstr. 44 oder im Buchhandel zu beziehen.

Geolog. Karte von Preußen und **benachbarten deutschen Ländern**

Herausgegeben von der
Preußischen Geologischen Landesanstalt

Erläuterungen zu
Blatt Frankfurt a. O.

Nr. 1983
Gradabteilung 46, Nr. 38
Lieferung 294
3. Auflage

Geologisch und bodenkundlich bearbeitet und erläutert
durch

K. Keilhack und O. von Linstow †

Mit einem landwirtschaftlichen Beitrag von

G. Görz

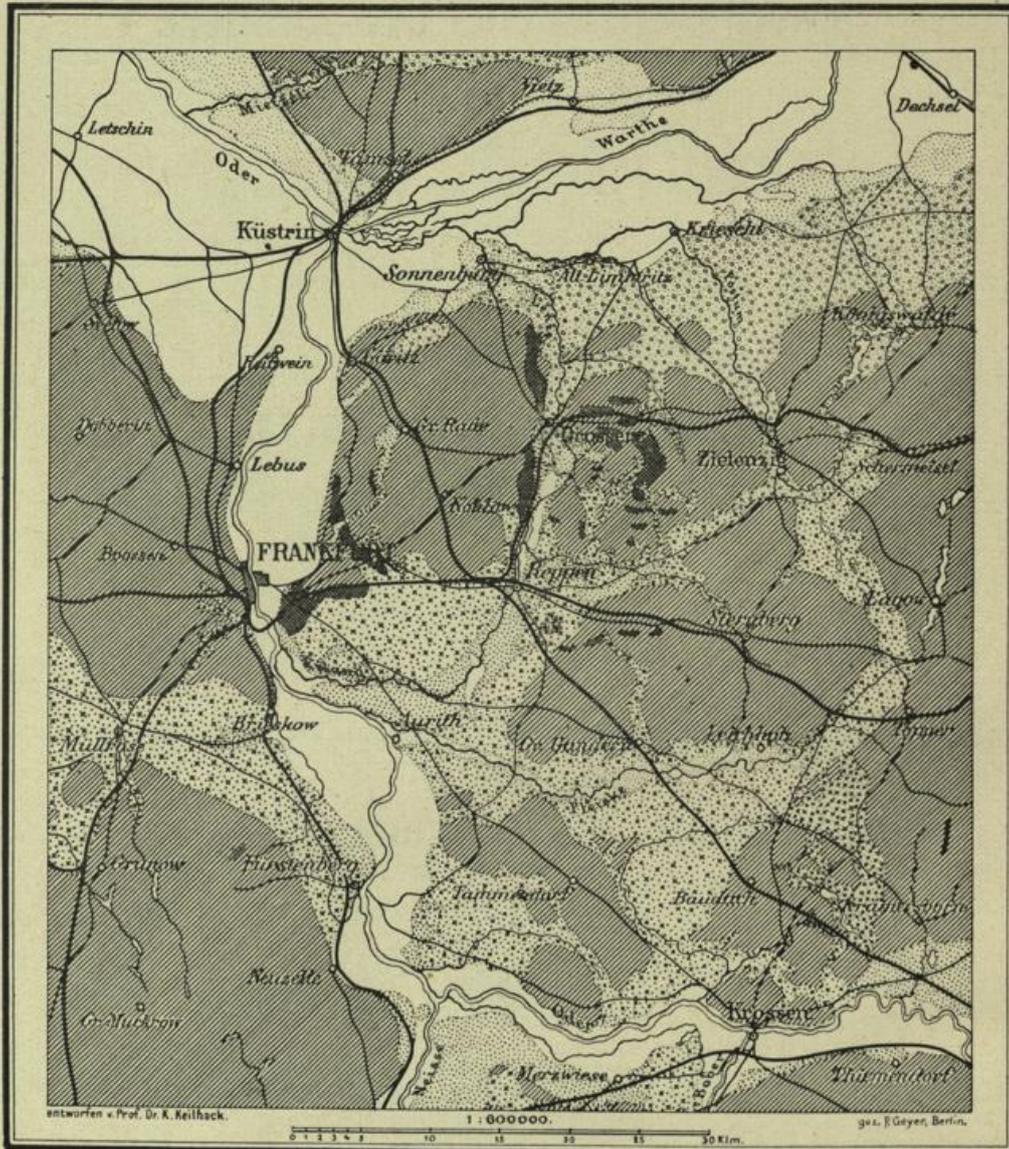
Mit 1 Übersichtskarte, 4 Tafeln, 1 Beiblatt und 4 Textfiguren

B E R L I N

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

1931

Geologische Uebersichtskarte
DER GEGEND VON FRANKFURT ^N/_O.



Zeichen - Erklärung.

- | | | | |
|-------------------|--|-----------------------------|--|
| | | | |
| <i>Hochfläche</i> | <i>Endmoränenartige Bildungen.</i> | <i>Wälberge (Asar).</i> | <i>Alluvium (Ebener Boden der heutigen Täler).</i> |

Talsand.

- | | | | | | |
|---|---|---------------------|--|---------------|--|
| | | | | | |
| <i>Erste (höchste) Stufe (Glogau - Beruther Tal).</i> | <i>Zweite (Warschau - Berliner - Tal)</i> | <i>Dritte Stufe</i> | <i>Vierte Stufe (Thorn - Eberswalder - Tal.)</i> | <i>Fünfte</i> | <i>Sechste Stufe (Pommersches Urstromtal).</i> |

I. Oberflächenformen und geologischer Bau des weiteren Gebietes

Die Lieferungen 294 (Seelow, Küstrin, Lebus, Frankfurt a. O.) und 122 (Sonnenburg, Alt-Limmritz, Groß-Rade, Drossen, Drenzig, Reppen) der Geologischen Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern grenzen am Ostrande des Odertales aneinander. Infolgedessen sind bei keiner dieser beiden Lieferungen die geologischen Verhältnisse ohne eine eingehende Betrachtung des Nachbargesbietes zu verstehen, und aus diesem Grunde müssen beide im Zusammenhang 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 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, die 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 Inlandeisecke auf dem Grünberger Höhenrücken lag und die gesamte, heute von der Oder durchflossene Talstrecke unterhalb Glogau

noch vollständig unter Eisbedeckung ruhte. Die vom Eisrand herkommenden Schmelzwasser vermischten sich mit denjenigen der aus den schlesischen Gebirgen kommenden Flüsse und flossen vereint am Eisrand hin durch das Glogau-Baruther Tal nach W zu in das heutige untere Elbtal, das sie in der Gegend von Genthin erreichten. Vom heutigen Odertal 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 Eis liegenden Teile mit demjenigen Stück des heutigen Odertales zusammenfiel, das sich von Neusalz bis in die Gegend der Obramündung 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, das von vornherein schon tiefer lag als der Talboden des alten bisher benutzten Glogau-Baruther Haupttales, der sich in etwa 80 m Meereshöhe befand. Es entwickelte sich infolgedessen vor dem neuen Eisrand ein neues Längental, das weit im O in Rußland beginnt, durch das Obrabruch verläuft, sodann identisch ist mit dem heutigen Odertal von der Obramündung 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, die, nachdem das Glogau-Baruther Tal durch Senkung des Wasserspiegels trockengelegt 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 Bl. Sternberg erheblich nach N ausbog, und sich dann wieder in der Richtung auf Bottschow senkte. Zu jener Zeit lag das gesamte Gebiet, das 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 Eisrand ihren Ursprung nahmen und nach S hin dem großen Urstromtal zuströmten. Ein Teil dieser Täler erzeugte ungeheure, von den Gletscher-Schmelzwässern aufgeschüttete Sand- und Kiesebenen, die sich als wohlausgebildete, meilenlange und 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 dieses bei Neusalz gesehen haben, aus einem tiefen, unter dem Eise ausgefurchten nordsüdlichen Kanal heraustrat. Dieser subglaziale Flußlauf ist es, der es bei der nächsten Rückwärtsbewegung des Inlandeises 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 zurückgegangen war. Auch dieses Tal nimmt seinen Ursprung in Rußland, überschreitet das Weichseltal bei Fordon, wird dann weiterhin von der Netze und Warthe benutzt und nahm zwischen Küstrin und Göritz 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 ost-westlich 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 Gebiet 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 einzelnen erfährt die Sternberger Hochfläche nun in ihrem westlichen, uns hier beschäftigenden Teil eine reiche Gliederung durch eiszeitliche Täler, von denen allerdings nur eines vollständig in unser Gebiet hinein fällt. Es ist dieses ein Tal, das 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 infolgedessen die Phasen des Rückzuges, soweit sie deutlich in die Augen treten, noch einmal für das engere 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 Rand längere Zeit verharrete. Gerade in unserem Gebiet 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 Kieskuppen zerteilen, an anderen Stellen sehen wir, daß ein großes Gebiet mit einer außerordentlich großen Menge von mächtigen Geschieben überstreut ist, noch an anderen Stellen zeigt sich ein Gewirr von Sand- und Kieshügeln, innerhalb deren sich tiefe, zum Teil mit Wasser und 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 Kämme hervortreten und ihrerseits mit großen und kleinen Geschieben oberflächlich bestreut sind. Sodann kann man auf eine Stillstandslage des Eises 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, die beiderseits von deutlichen Rändern begrenzt sind. Alle diese Merkmale haben es ermöglicht, die hydrographische Entwicklung unseres Gebietes und die allmähliche Entstehung von Tälern 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 Bl. Reppen, den nördlichen Teil des Bl. Drenzig und durch den östlichen Teil des Bl. Frankfurt verlaufen; während dieser Zeit strömte dem Urstromtal in dem großen zwischen Lagow und Sternberg liegenden Trockental ein mächtiger Schmelzwasserstrom zu, und auch in unserem Gebiet nahm ein etwas kleinerer seinen Weg in dem kleinen Trockental aus der Gegend von Bottschow südwärts nach Groß-Gandern, und weiter nach S aus dem Winkel heraus, in dem heute die Stadt Reppen liegt, entwickelte sich ein breiter, wahrscheinlich von zahlreichen Schmelzwässern durchflossener Aufschüttungsboden, der heute den größten Teil der südlichen Hälfte des Bl. Drenzig und das südwestliche Viertel des Bl. Reppen einnimmt. Ein Rückzug des Inlandeises im O brachte den Eisrand über das heutige Eilangtal hinaus nach N an den Nordrand des Bl. Reppen, und infolgedessen konnte der Reppener Talboden sich nach N hin bis nahe an Polenzig und nach O hin im heutigen Eilangtal bis etwa über das Bl. Reppen hinaus ausdehnen. Die ausgedehnten Talsandböden, die in dieser Zeit geschaffen wurden, beweisen ihre Gleichaltrigkeit und Zusammengehörigkeit durch die Übereinstimmung in ihrer Höhenlage und durch das gleichmäßige Gefälle ihrer Oberfläche von N nach S, bezw. SW.

In unseren Karten sind die Sandflächen, die zu diesen ältesten und höchstgelegenen Talsandstufen gehören, mit dem dunkelsten grünen Ton angelegt und als *dasq* bezeichnet, und man kann aus dem 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 Warschau-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, die zur Folge hatte, daß die vom Eisrand 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 km verlegt und kam in die Gegend der heutigen Stadt Drossen selbst zu liegen, während die Rückwärtsverlegung weiter im W sehr viel beträchtlicher 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 Augenblick ein, in dem 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 Nordrand des Sternberger Plateaus unter dem Eis 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. Infolgedessen 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 Haupttal selbst zu ungeheuren 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 m besaß. In diesen See schütteten die vom Eisrand 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 δas_0 tragen. Noch aber war der Einfluß, den die verschiedenen Stillstandslagen des Eisrandes auf die Bildungen unserer Täler hatten, nicht beendigt, denn als das Eis sich mit seinem Südrand in das Baltische Küstengebiet zurückgezogen hatte, fanden die Schmelzwasser einen neuen, tiefer gelegenen Abfluß durch Vorpommern; der Abfluß über Eberswalde wurde dadurch trockengelegt, 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 (δas_1 und „) erfolgte in unserem Gebiet 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 Haupttal als auch im Odertal findet und auf unserer Karte als δas_2 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 Teil der alten mächtigen Täler und vermochten bei der außerordentlichen Ebenheit dieses Talbodens im Gebiet 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 Wildnis in blühendes Kulturland umgewandelt wurden.

Die reiche Gliederung des Landes Sternberg durch eiszeitliche Täler findet kein Gegenstück in dem westlichsten Teil unseres Gebietes, in dem

Lande Lebus. Hier bildete sich vielmehr eine ungeheure, zwischen 50 und 100 m N. N. liegende, flachwellige Hochfläche aus, die mit steilen Rändern zum Odertal und zum Oderbruch, dagegen nur mit ganz flachem Rand zum nächstsüdlichen, dem Warschau-Berliner Haupttal, sich absenkt. Kurze, nur wenige Kilometer in das Plateau sich hineinziehende, schmale Erosionsrinnen gliedern den östlichen Steilabsturz, während sich erst weiter nach W hin längere, das Plateau in nordsüdlicher Richtung durchfurchende schmale Täler 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 vom Dorfe Mallnow liegt. Die Reitweiner Spitze selbst aber verdankt ihre Widerstandskraft gegenüber dem Anprall der Wassermassen einer gewaltigen, gegen 40 m mächtigen Masse von älterem Geschiebemergel, der wie ein Felsenkern das Innere dieses steil aufragenden gebirgsartigen Vorsprunges bildet.

II. Die geologischen Verhältnisse des Blattes

Bl. 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 Teil von N nach S vom Odertal durchzogen und enthält in seinem östlichen und westlichen Teil Stücke der dieses Tal begrenzenden Hochflächen. Das Odertal tritt zwischen Schwetig und der Buschmühle mit einer Breite von nur 1,5 km in unser Blatt ein und behält diese Breite bis zu ihrer Mitte, 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 km ein, die dieses von Frankfurt aus bis an den nördlichen Rand des Blattes und noch weiter bis zum Beginn des Oderbruches auf der Linie Reitwein—Göritz beibehält. In diesem verbreiterten Teil des Tales fließt die Oder selbst nahe dem westlichen Talrand. Der Talboden im S unseres Blattes liegt in etwa 25 m Meereshöhe und senkt sich bis zum Nordrande auf 18—20 m.

An das Odertal grenzt nach W hin die Hochfläche des Lebuser Landes, die ihre bedeutendsten Erhebungen im südlichen Teil unseres Blattes mit 70—90 m Meereshöhe besitzt. In der Nähe der Stadt Frankfurt senkt sich die Hochfläche bis auf etwa 60 m und behält diese Höhe annähernd bis zum Nordrand bei, der im allgemeinen zwischen 50 und 60 m hoch ist. Sehr viel geringer sind die Höhendifferenzen in der östlichen, zum Lande Sternberg gehörenden Hochfläche, die im allgemeinen 60 m Meereshöhe besitzt und sich nach N hin auf 45—55 m abdacht. Der höchste Punkt des Blattes liegt an seinem westlichen Rand, etwas südlich von der Berliner Eisenbahn, in 100 m Meereshöhe, der tiefste im nördlichen Teil des Odertales in etwa $17\frac{1}{2}$ m Meereshöhe.

Beide Hochflächen brechen in ihrer gesamten Länge mit steilen, 20 bis 50 m hohen Gehängen zum Odertal 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 Odertal liegen, teils erst in jugendlicher Zeit ausgefurcht sind durch Gewässer, die noch heute in ihnen fließen.

Die zum Land 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 Nachbarblatt Drenzig in der dortigen Moränenlandschaft beginnt und auf unserem

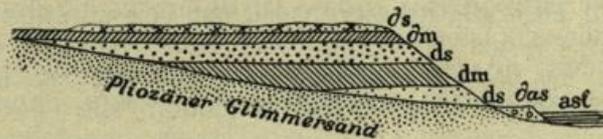
Blatt zwei Nebentäler aufweist, nämlich den Bäckergrund im S und eine zwischen Trettin und Bischofsee beginnende Talrinne im N. Von diesen Tälern abgesehen, findet sich nur noch eine Anzahl kurzer, 1 km Länge kaum überschreitender, meist recht tief eingeschnittener Tälchen im Rande dieser Hochfläche. 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 Tzschetzschnow den Odertalgrund erreichen. Dieses Tal entstand zu einer Zeit, als die im S vorbeifließenden Gewässer durch das Müllroser Tal nach Berlin hin abfließen und um 25—30 m 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, die westlich von Tzschetzschnow 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, die nördlich und südlich von Tzschetzschnow, nördlich von Frankfurt in der Lebuser Vorstadt und bei Kliestow in das Plateau eingeschnitten sind. Sie erreichen das Odertal in seinem heutigen Niveau und sind ein Ergebnis der einschneidenden Wirkung der noch heute in diesen Tälchen fließenden Bäche. Außer diesen genannten Tälern ist in den westlichen Talrand noch eine Reihe von kurzen Wasserrissen 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 Odertal uns ganz ausschließlich Ablagerungen der jüngsten oder Alluvialzeit begegnen.

1. Das Tertiär

Schichten des Tertiärs treten zu beiden Seiten des Odertales an die Oberfläche. Auf der östlichen Seite finden sie sich am Fuß des Talgehanges nördlich von Trettin in unbedeutenden schmalen Bändern unter der Grundmoräne der Saale- oder vorletzten Eiszeit. 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 Nuhnen über die Birnbaumsmühle und Simonsmühle verlaufenden Tale abwärts bis etwas unterhalb der Mendesch

Ziegelei. Im erstgenannten Tal 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 das dafür, daß schon zu Beginn der Diluvialzeit eine tiefe Einsenkung die Gegend des heutigen Odertales erfüllte. In dem Tal der Simonsmühle 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, die eine Verwerfung darstellt. Auf dieser Linie ist nicht nur das Tertiär nach S hin scharf abgeschnitten, sondern auch eine eigentümliche tonige Grundmoräne der jüngsten Eiszeit nach N hin. Entlang der Verwerfung ist der nach S folgende Teil in die Tiefe gesunken und dadurch vor späterer Zerstörung



Figur 1.

bewahrt worden. Der Mindestbetrag dieser Verwerfung sind 30 m, wahrscheinlich aber ist der Senkungsbetrag noch höher. Diese Verwerfung ist sehr schön aufgeschlossen in einer kleinen Grube unmittelbar westlich von der westlichsten Kaserne in den Nuhnen, südlich der Straße. Hier sieht man das in der folgenden Photographie, Tafel I, wiedergegebene Bild: der gelbbraune Geschiebemergel des Diluviums stößt an einer senkrechten Linie in der Mitte des Bildes gegen die schwarzen und dunkel-schokoladefarbenen Formsande des Pliozäns ab, die ihrerseits eine starke Faltung und Runzelung als Begleiterscheinung der Verwerfung erkennen lassen.

An tertiären Bildungen sind auf unserem Blatt vorhanden:

- a) Unteroligozän,
- b) Septarion (Mitteloligozän),
- c) Miozän,
- d) Pliozän.

Von den Diluvialsanden sind die tertiären Absätze meist leicht durch das fast gänzliche Fehlen von Feldspat, Augit, Hornblende, Feuerstein und Kalkstein usw. zu unterscheiden.

a) Unteroligozän

Zum marinen Unteroligozän könnten vielleicht tiefere Schichten der auf S. 42 angeführten Bohrung am Poätensteig zu stellen sein. Hier wurden von 96—108 m Quarzsande angetroffen, die zum Teil Glaukonit und Kohletheilchen führten. Da sie im Liegenden des dort nachgewiesenen Septarien-

tones auftreten, also älter sind als dieser, werden sie voraussichtlich Magdeburger Sande darstellen (tiefstes Mitteloligozän) oder aber Unteroligozän.

b) Septarienton

Der Septarienton, eine alte Meeresablagerung aus der Zeit des Mitteloligozäns, tritt gleichfalls nirgends an die Oberfläche, sondern ist nur durch den Bergbau, hier allerdings in reichlichem Maße, und durch Bohrungen nachgewiesen. Petrographisch besteht er aus einem kalkhaltigen, blaugrauen, meist recht fetten Ton („Tonmergel“), der nur in den hangendsten Schichten etwas entkalkt zu sein pflegt. Dem normalen Schichtenverband nach liegt er, weil ungleich älter, unter den Süßwasserbildungen des Miozäns, ist aber vielfach, wie im Bergbaulichen Teil näher ausgeführt ist, in überkippte Falten gelegt, so daß er heute an einzelnen Stellen auf dem Miozän ruht, wie aus Figur 3, 4, vor allem aber 8 der beigegebenen Karte hervorgeht. Stellenweise ist er reich an Fossilien; die einzelnen Formen sowie Vorkommen dieses Tones sind ebenfalls im Bergbaulichen Teil zusammengestellt. Sein Kalkgehalt macht $4\frac{1}{2}$ bis 24% aus. Auffallend ist, daß diese Meeresablagerung, obwohl sie nicht allzuweit nach O verbreitet ist, in dieser Gegend keinerlei Anzeichen einer nahen Küste erkennen läßt.

Aus dem Septarienton von Kliestow, durch unterirdischen Abbau gewonnen, ließen sich über 50 Arten von Foraminiferen nachweisen, siehe die Arbeit von SCHACKO (32).

Auf den Klüften der Septarien zeigen sich nicht selten Kalkspatkrystalle, zum Teil auch solche von Schwefelkies (FeS_2); letzterer kleidet gelegentlich auch die Hohlräume von Foraminiferen aus.

Im Gegensatz zu diesen beiden Meeresablagerungen stellen die nun folgenden jüngeren Stufen des Tertiärs Süßwasserbildungen dar.

c) Miozän

Auch das Miozän ist, vielleicht von der unbedeutenden Ablagerung nördlich von Trettin abgesehen, ausschließlich unterirdisch nachgewiesen, und zwar vor allem durch den Bergbau. Hier spielen, wie im Bergbaulichen Teil näher ausgeführt, die Miozän-Sedimente insofern eine große Rolle, als sie einen Altersunterschied der Braunkohle bedingen: die oberen 3 Flöze sind in einer Serie von Formsand eingebettet, die unteren 4 in einer solchen von Kohlensand.

d) Pliozän

Die nun folgende Serie von Süßwasserabsätzen, die nach neueren Forschungen von HUCKE (15, 15a) und ROEDEL (28, 31) dem Pliozän zugeordnet werden, ist in der Westhälfte des Blattes oberflächlich im Gegensatz zu den drei eben besprochenen Stufen des Tertiärs weit verbreitet. Die vorwiegend als Kaolinsande mit einzelnen zwischengeschalteten Glimmerschichten ausgebildeten Ablagerungen enthalten oder können enthalten, abgesehen von Quarz und silberglänzenden Glimmerblättchen (Muskovit) vor allem Kaolin, silurische, stark abgerollte Fossilien, Schlackenmaterial

(Skelettreste von Quarz), Magnet- und Titaneisensand in dünnen Bänkchen u. a. m. An Einzelmineralien sind u. a. nachweisbar Turmalin, Zirkon, Rutil, Magneteisen, Granat und Titanit.

Die Sande stehen zum Teil infolge des Tongehaltes in senkrechten Wänden an.

Als erster Aufschluß sei die Sandgrube der Kalksandsteinfabrik von Voigt bei Tivoli genannt, östlich von Kliestow gelegen.

Ein zweites Vorkommen befindet sich gegen 100 m entfernt vom westlichen Kartenrand, nordwestlich der Domäne Gr.-Nuhnen, ein drittes 350 m östlich davon.

Drei weitere gute Aufschlüsse liegen in dem tiefen Tal, in dem sich die Simonsmühle befindet, wenig östlich der Bahnüberführung (Strecke Frankfurt—Küstrin). Besonders der mittlere von ihnen zeigt ausgezeichnete Magneteisenstreifen in den Quarzsanden. In der nächsten, gegen 100 m weiter östlich gelegenen Grube beobachtet man gut Osteokollen-ähnliche Gebilde, die aus weißen kaolinhaltigen Quarzröhren bestehen, während das Innere mit Quarzsand ausgefüllt ist. Hier ruhen unter 3¹/₂ m Geschiebemergel (δ_m) und 1¹/₂ m diluvialen Sand gegen 10 m Quarzsand, die diskordant unter dem Diluvium liegen, mit einem Einfallen von etwa 15°. Die Quarzsande selber zeigen oftmals Kreuzschichtung und sind gelegentlich etwas verockert.

Im Pliozän der Simonsmühle fanden sich früher zahlreiche Kristallrosetten von Gips, einem wasserhaltigen schwefelsauren Kalk ($\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$).

Die Pliozänsande werden vielfach in großen Gruben gewonnen, da der Quarzsand als Mauersand Verwendung findet. Eine höchst merkwürdige Abart des Formsandes ist hinter dem Hause Bergstraße 39 ebenfalls nahe der Verwerfung aufgeschlossen. Hier lagern die auf Tafel II dargestellten, außerordentlich fein geschichteten vielfarbigen glimmerreichen Formsande auf größeren weißen Quarzsanden des Pliozäns. Die Schichtung ist aber nicht die gewöhnliche durchgehende, sondern alle Schichten bestehen aus flachen Linsen von einigen Metern Länge und nur wenigen Zentimetern Dicke, die sich seitlich ausspitzen. Zwischen einheitlich zusammengesetzten Bänken finden sich andere, die eine Trümmerstruktur im kleinen besitzen und aus Bröckchen von Kohle und dunklem Formsand bestehen. Dazwischen finden sich Knollen von weichem kohlensaurem Kalk, die wahrscheinlich an die Stelle von ausgelaugtem Gips getreten sind. Nach oben hin werden die pliozänen Ablagerungen von diluvialen Sanden begrenzt, die zuweilen Windschliffgerölle enthalten.

2. 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 (Eindeichen der Oder) 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 begreifen wir den Geschiebemergel der Saale- oder vorletzten Eiszeit, 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 Saale- oder vorletzten Eiszeit, 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 Blatt, 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 Rand des östlichen Plateaus als ein ganz schmales Band, am Rand des westlichen Plateaus in einem etwas breiteren, in der Gegend von Frankfurt bis an den östlichen Kartenrand reichenden Streifen zu Tage treten.

a. Die vermutlichen Bildungen der Saale- oder vorletzten Eiszeit und die glazialen Zwischenschichten

Von ihnen beteiligen sich am Aufbau des Blattes die folgenden:

- Geschiebemergel (dm),
- Kies (Grand) (dg),
- Sand (ds),
- Mergelsand (d̄ms),
- Tonmergel (dh).

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 Rand 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 Kartenrand reichenden 1,5 km breiten Streifen ein neues, sehr auffälliges Gebilde, nämlich eine außerordentlich fette, fast ganz und gar aus Ton bestehende, sehr steinarmer Grundmoräne, die in großer Mächtigkeit die bezeichnete Fläche erfüllt, die aber nach neueren Untersuchungen von GAGEL (4, 5) mit Sicherheit der jüngsten Vereisung angehört.

Ganz anders ist der Aufbau der Sternberger Hochfläche. Unter einer mächtigen Decke von jungdiluvialen Grundmoränen und Sanden findet sich im südlichen Teil eine ausgedehnte tonige Ablagerung, die teils aus Feinsand, teils aus Mergelsand, teils aus fettem Ton zusammengesetzt ist und sich mit einigen Unterbrechungen über das ganze Blatt bis zum Südrand 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 Talsand zu Tage.

Der ältere Geschiebemergel (dm) ist ein ungeschichtetes Gebilde, das aus großen und kleinen Steinen, Kies, Sand und Ton in innigster Vermengung zusammengesetzt ist. Charakteristisch für ihn ist ein Kalkgehalt, welcher gewöhnlich 8—12% beträgt. Dieser Kalkgehalt fand sich ursprünglich in der ganzen Masse des Gesteins, 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 oberflächlich in Geschiebelehm umgewandelt worden. Diese und andere Verwitterungsvorgänge sind im bodenkundlichen Teil dieser Erläuterung ausführlicher beschrieben. Die kartographische Trennung des älteren Geschiebemergels von dem ihm völlig gleichenden jüngeren ließ sich an den weitaus meisten Stellen ohne Schwierigkeiten bewerkstelligen, weil sich zwischen beiden fast überall mächtige geschichtete Bildungen finden, die unter Umständen bis zu 15 m 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, die 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 Teil des Blattes von der Steilen Wand bis hinauf nach Zzschetzchnow die Gesamtmächtigkeit dieser Bildung wenigstens 40 m beträgt. Einen vortrefflichen Aufschluß dieser Grundmoränenmasse bildet die in Tafel III dargestellte „Steile Wand“ hart südlich vom Südrand 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—4 m mächtige Bank. Dazwischen finden sich alle möglichen Übergänge. An den meisten Stellen des Blattes konnte der

Geschiebemergel der tieferen Diluvialhorizonte als Ablagerung einer älteren (wahrscheinlich der vorletzten, Saale-) Eiszeit erkannt und demnach als dm dargestellt werden. Nur in der Gubener Vorstadt findet sich ein Vorkommen geringmächtiger Grundmoräne, das möglicherweise nur eine tiefere Bank des jüngsten Geschiebemergels darstellt. Dieser Unsicherheit ist durch die Darstellung mit grauer Grundfarbe und dem Zeichen dm Rechnung getragen.

Von dieser Grundmoräne als Muttergestein leiten sich vier verschiedene Sedimente ab, die sämtlich beim Abschmelzen des Eises aus der Zerstörung der Grundmoräne hervorgingen: Tone, Mergelsande, Sande und Kiese. War die Stromgeschwindigkeit der dem Eise entstammenden Gewässer sehr gering, so setzte sich in ruhigen Becken und Buchten die feinste Gletschertrübe als Tone ab; nahm die Stromgeschwindigkeit zu, ergaben sich Mergelsande, bei noch größerer Geschwindigkeit endlich Sande und Kiese. Da die Grundmoränen bei normaler Ausbildung etwa 8—12% kohlensuren Kalk führen, waren ursprünglich sämtliche vier erwähnten fluvio-glazialen Sedimente kalkhaltig; aber infolge jahrtausendelanger Lagerung an der Luft wurden sie allmählich dieses Kalkgehaltes von oben nach unten ganz oder teilweise beraubt; ganz, wenn die Bildungen stark wasserdurchlässig waren (Sande und Kiese), in geringerem Maße beim Mergelsand, am wenigsten bei den undurchlässigen Tonen. Danach ergeben sich folgende Bildungen:

| | | | | |
|-------------|-----------|-------------|-------------------|--------------------|
| Entkalkt: | Ton | Schluffsand | Sand | Kies |
| Kalkhaltig: | Tonmergel | Mergelsand | kalkhaltiger Sand | kalkhaltiger Kies. |

Der Diluvial-Tonmergel begegnet uns unterhalb der jüngsten Grundmoräne in drei verschiedenen Horizonten des Diluviums, nämlich einmal unter der tonigen Lokalmoräne, sodann unter dem gewöhnlichen Geschiebemergel der vorletzten oder Saale-Eiszeit und drittens zwischen letzterem und dem jüngeren Geschiebemergel. Die Tone unter der fetten Lokalmoräne sind es, die das Material zur Entstehung derselben geliefert haben. Sie wurden nur an drei Stellen im Liegenden der tonigen Moräne, in der Werner'schen und der ihr benachbarten Ziegelei in den Nuhen, beobachtet, und zwar in Gestalt von feingeschichteten Tonen von so außerordentlich feinkörniger Beschaffenheit, daß sie geradezu den Eindruck von Tonschiefer hervorrufen, ferner aber auch im Liegenden des Interglazials der Ziegelei Mende. Der hier erschlossene Tonmergel unterscheidet sich schon durch die mechanische Analyse von der etwas ähnlichen, aber ungleich jüngeren, fetten Grundmoräne. Die Analyse ergab:

| | Tonmergel von Mende: | Tonige Moräne: |
|------------------|----------------------|----------------------------------|
| Grand über 2 mm | — | 0,3—7,0% |
| Sand (0,05—2 mm) | 6,0% | 4,8—17,6, im Durchschnitt 10,6%. |

Nach dem Ergebniss einer Bohrung bei Rosengarten besitzen diese Tone eine Mächtigkeit von 80 m, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, daß sie sich in stark geneigter Lagerung befinden. Ebenso geringe Oberflächenverbreitung besitzt der zweite Ton-Horizont unter dem gewöhnlichen Geschiebemergel. Er wurde in einem schmalen Band am Talrand

nordwestlich von Kliestow, östlich von dem ehemaligen Chaussee Hause beobachtet. Dagegen ist der jüngste Ton-Horizont, derjenige der glazialen Zwischenschichten über dem älteren Geschiebemergel, im Sternberger Lande weit verbreitet, und zwar vom Kuhgrund 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 feinkörnigen Sanden, die wir als Mergelsande (dms) bezeichnen. Wir verstehen darunter einen außerordentlich feinkörnigen, eine mehligte Beschaffenheit besitzenden Sand, der die Fähigkeit hat, steile Wände zu bilden, aber sich zwischen den Fingern mit Leichtigkeit zu einem losen Staub 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 sehr eigentümlich. Er begegnet uns in Meereshöhen zwischen 40 und 50 m und bildet ein Band, das bald breiter, bald schmaler den Plateaurand umsäumt, aber da fehlt, wo der ältere Geschiebemergel mit seiner oberen Kante sich höher als 50 m hoch erhebt, also im südlichen Teil der Westhälfte unseres Blattes. Auf der Ostseite dagegen erstreckt sich die Verbreitung dieses Mergelsandes bis zum Südrand des Blattes bei Schwetig, und besonders südlich vom Gasthof „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.

Ein guter Aufschluß im kalkreichen Mergelsand ist gegenwärtig unmittelbar nördlich der Bäcker-Mühle zwischen Kunersdorf und Trettin zu beobachten.

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 Absatz 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. Die Hochfläche 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 dem ein sehr beträchtlicher, bis zu 25% ansteigender 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 diese über oder werden von ihnen unter- oder überlagert.

Die nächst größeren Bildungen des geschichteten Diluviums unter dem jüngsten Geschiebemergel sind die Diluvial-Sande δ_5 und δ_6 , die, wie

Hier folgen von oben nach unten:

Mergelsand dms $1\frac{1}{2}$ m,
 Sand ds $1\frac{1}{2}$ m,
 Geschiebemergel dm $1-1\frac{1}{2}$ m,
 Sand ds 5 m,
 Kies dg $\frac{1}{2}$ m, mit Resten von *Elephas primigenius*,
 Geschiebemergel dm $\frac{1}{2}-1$ m,
 Sand mit Kies ds + dg 5 m,
 Gefaltete Schichten der Braunkohlenformation.

β. Die Bildungen der jüngsten (Weichsel-)Eiszeit.

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

Höhendiluvium:

Geschiebemergel (δm),
 Sand (δs),
 Blockpackung der Endmoräne (δG),
 Endmoränenartige Bildungen (δs),
 Tonmergel (δh).

Taldiluvium:

| | |
|---|------------------|
| Sand (δas_0), Kies (δag_0) und Geschiebe- | } Talsandstufen. |
| sand (δas_0) der obersten | |
| Sand (δas_1) und Kies (δag_1) der mittleren | |
| Sand (δas_2 und δas_3) der tiefsten | |

Das Höhendiluvium.

Das Höhendiluvium überkleidet 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 (δm) bildet auf der Lebuser Hochfläche zwar eine zusammenhängende Decke im N und eine eben solche im SW des Blattes, erscheint aber im Oberflächenbild nur in einer Reihe von unregelmäßig begrenzten Flächen, die voneinander durch auflagernde, meist dünne Sanddecken geschieden werden. Außerdem findet er sich noch in der näheren Umgebung der Stadt Frankfurt in vereinzelt, der Zerstörung 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 Abfall des Plateaus zum Haupttal 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% 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 Inlandeises aufzufassen, als der beim Abschmelzen des Eises zu Boden gesunkene, vorher durch eine mächtige Eismasse verteilte, vom Gletscher transportierte und zu allen möglichen Korngrößen zerriebene 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—6 m 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 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 Teil eine nähere Besprechung erfahren. Hier sei nur bemerkt, daß ihre Mächtigkeit gewöhnlich 1—1½ m beträgt und 2 m nur ausnahmsweise überschreitet.

Stark abweichend ist die Ausbildungsweise des Oberen Geschiebemergels als außerordentlich tonige Lokalmoräne. Diese ist auf den schmalen ost-westlichen, von der Stadt Frankfurt über Nuhen hin verlaufenden Streifen von 1½ km 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 miteinander 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 miteinander 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 Tönen 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 Transportes 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 vorhandener, mächtiger geschichteter Tone durch die heranrückenden Massen des letzten Inlandeises. Die Mächtigkeit dieser tonigen Grundmoräne beträgt 20—25 m; sie wird stellenweise unterlagert von Diluvialsanden, die aber nur auf einer kurzen Strecke am Odertalrand zu Tage anstehen; an anderen Stellen von fetten Tönen, 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 Verbreitungsgebiet dieses Tones die Oberfläche desselben humifiziert und in Schwarzerde umgewandelt worden. Nähere Angaben darüber finden sich im bodenkundlichen Teil.

Wie GAGEL (4, 5) gezeigt hat, geht diese Moräne auf dem westlich anstoßenden Bl. Boossen ganz allmählich in normalen Oberen Geschiebemergel, die Grundmoräne der letzten Vereisung, über.

Der jüngere Sand (δ_s) und Kies (Grand) (δ_g) 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 sehr verschieden; sie beträgt nämlich auf der Lebuser Hochfläche im allgemeinen weniger als 2 m, 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 Gebiet des Sandes solche Flächen seltener. Hier ist vielmehr an einer großen Anzahl von Stellen seine Mächtigkeit viel bedeutender und kann bis zu 10 m anschwellen. Außerordentlich mannigfaltig ist die Zusammensetzung der Sande, das Verhältnis, in dem 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 gröberen 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 Teil der Lebuser Hochfläche, oder ein Hügeltgewirr mit dazwischen liegenden, rings geschlossenen, mit Wasser, Moor oder zusammengeschwemmten Massen erfüllten größeren und kleineren Einsenkungen, Gebiete, die als endmoränenartige Erscheinungen aufzufassen sind. Sie sind auf Bl. Frankfurt wesentlich auf die östliche Hochfläche beschränkt, und ziehen sich hier in einem 1—2 km breiten Streifen vom Odertalrand bei Schwetig durch den Frankfurter Stadtforst auf den Bahnhof Kunersdorf zu, treten dann bei der Rätשמühle von O her wieder in die Karte ein und durchziehen die Nordostecke vom Heiligen See aus bei Trettin vorüber bis zum Nordrand des Blattes. An die wellig-kuppige Moränenlandschaft zwischen Schwetig und Blankensee schließt sich nach S hin die weite Sandebene an, die auf unserem Kartenbild 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 angedeuteten Linie lag.

An Sedimentärgeschichten fanden sich nach gefälliger Mitteilung des Herrn Prof. Dr. H. ROEDEL im Gebiete des Meßtischblattes Frankfurt die folgenden.

1. Algonkische Geschiebe

Dalasaandstein, dunkelziegelroter Quarzit, zuweilen mit Wellenfurchen. Sehr häufig, auch in Platten; wird als Pflasterstein benutzt, auch zu Platten an Türeingängen in den Dörfern.

2. Kambrische Geschiebe

Sandsteine, mittelkörnig, grobkörnig bis konglomeratisch, mit rotem Feldspat und spärlichen violetten Quarzkörnern. Oft fleckig. Häufig.
 Skolithensandstein (Wurmsandstein). Mehrfach auch mit Manganflecken. Nicht selten.
 Hardebergasandstein, quarzitähnlich. Ziemlich häufig.
 Nexösandstein, kaolinführend, häufig. Auch von Konglomeratstruktur, seltener.
 Grüne Schiefer, ziemlich häufig.
 Tigersandstein (grauer Sandstein mit braunschwarzen Manganflecken), ziemlich häufig.
 Tessinisandstein (mit *Paradoxides tessini*), selten.
 Stinkkalk mit *Agnostus pisiformis*, nicht selten mit verschiedenen anderen Fossilien.
 Stinkkalk mit *Parabolina spinulosa* und *Orthis lenticularis*, sehr selten.
 Stinkkalk mit *Peltura scarabaeoides*, sehr selten.

3. Untersilurische Geschiebe

Orthocerenkalk, kommt als unterer roter, unterer grauer, oberer roter und oberer grauer Orthocerenkalk vor. Letzterer ist sehr häufig, auch in großen Platten gefunden, auch der obere rote ist mit vielen Versteinerungen vertreten.
 Echinosphäritenkalk, meist vom Alter desjenigen, der dem oberen roten Orthocerenkalk äquivalent ist. Aber auch der Echinosphäritenkalk mit *Chasmops conicophthalmus* kommt, wenn auch selten, vor.
 Macrouruskalk (Rollsteinkalk), nicht selten.
 Backsteinkalk, häufig.
 Cyclocrinuskalk mit *Cycl. spaskii*, selten.
 Ostseekalk (einschließlich Wesenberger Gestein), ziemlich häufig.
 Hulterstadkalk, mit Skolithen und grünlich-erdigen Einschlüssen, sehr selten (1 Stück, 1927).
 Paläoporellenkalk, selten.

4. Obersilurische Geschiebe

Grünlich-graues Graptolithengestein, fand sich sehr zahlreich in der Kiesgrube bei der Anlage des Stadions.

Borealiskalk, sehr selten.
 Encrinuruskalk, sehr selten.
 Kalkstein mit *Leperditia baltica*, selten.
 Gotländer Korallenkalk und lose Versteinerungen daraus, häufig.
 Lose obersilurische Orthoceren aus dem Kalk von Oestergarn, nicht selten.
 Phaciten-Oolith, nicht selten.
 Crinoidenkalk, nicht selten, auch roter.
 Beyrichienkalk, sehr häufig, namentlich als *Nucula*-, *Chonetes*-, *Canaliculata*- und *Ptilodictyen*-Kalk.

5. Devongeschiebe

Mergelige Kalke und Dolomite.
 Kugelsandstein (sehr selten).

6. Rät-Liasgeschiebe

Tutenmergel.

7. Jurageschiebe

Weißlicher Sandstein mit schichtenförmig gelagerten Kohlenschmitzchen, sehr selten. (Kann zum Rät-Lias gehören, vielleicht auch zum unteren Dogger- oder zum Holma-Sandstein.)
 Dunkelbrauner Sandstein, feinkörnig, glimmerig, mit parallelrandigen Blattresten; sehr selten (Rät, Lias?).
 Tutenmergel, sehr selten (3 Stück). Stammt wohl von der Jurascholle bei Lebbin auf Wollin, die auch Tutenmergel enthält. Ihr Alter wird von BRINKMANN als Dogger bzw. Oberer Lias angegeben.
 Toniger Oolith mit *Parkinsonia parkinsoni*, selten.
 Brauner Echinata-Oolith, fast nur *Pseudomonotis ech.* enthaltend, nicht selten, auch in größeren Blöcken.
 Geschiebe aus dem Kelloway, häufig, aus den Schichten mit *Cosmoceras jason* und *C. castor*.
 Oolithischer Kalk mit *Terebratula ventroplana* (und *Nerineen*), selten.
 Dichter weißer Kalk mit *Anisocardia parvula*, sehr selten (2 Stück).
 Serpulit des Purbeck, sehr selten.

8. Kreidegeschiebe

Grünsand des Gaults mit verkieseltem Holz (1 Stück).
 Bandstreifiger Feuerstein und lose Versteinerungen des turonen Kreidekalkes, selten.
 Schwarze Feuersteine mit vielen kleinen weißen Flecken (Turon), selten.
 Hornsteinartige große gelbe Feuersteine, nicht häufig, (Turon).
Actinocamax mammillatus, lose, selten (Unter-Senon).
 Weißgefleckter Feuerstein des Kristianstadgebietes, selten (Ober-Senon).
 Köpingsandstein mit *Terebratula carnea*, feuersteinartig, selten.
 Harte Kreide (ohne Glaukonit). Häufig.
 Weiße Schreibkreide mit Feuerstein und lose Versteinerungen daraus, gemein.
 Markasitknollen, selten.
 Holmasandstein, weiß, mürbe, mit schichtenförmig gelagerten Kohleschmitzchen, sehr selten (1 Stück).
 Saltholmskalk, mit *Terebratula lens*, selten.
 Feuersteine mit Bryozoenästchen, durch Verkieselung aus dem Bryozoenkalk hervorgegangen, nicht selten.
 Ockergelbe, jaspisartige Hornsteine, reich an Bryozoen, nicht selten.
 Faxekalk, mit *Dendrophyllia faxensis*, nicht selten.
 Weiße oder hellgraue löcherige Feuersteine des Danien, selten.

9. Tertiärgeschiebe

Echinodermenbreccie, sehr selten (1 Stück).
 Aschgrauer Kalksandstein mit der Paleocänfauna von Kopenhagen, nicht häufig.
 Lose Wurmröhren (früher als *Astrophora baltica* beschrieben), sehr selten.
 Puddingsteine ohne Glaukonit, selten.
 Wallsteine, häufig.
 Faserkalk, selten.

Basaltuff, nicht selten.
 Bernstein, selten.
 Septarien des Septarientones, selten.
 Stettiner Gestein, selten.
 Brauneisensteingeoden (Eisennieren), häufig. (Diese Gebilde können aber auch aus eischüssigem Sandstein des Jura oder der Kreide herkommen.)
 Braunkohlenquarzit, nicht selten.
 Verkieselte Hölzer, häufig.
 Vollkommen gerundete Kiesel, nicht selten (aus zerstörten Miozänschichten stammend).
 Braunkohlenholz, nicht selten.

10. Geschiebe aus dem Diluvium

Verkieselter Süßwasserkalk (interglazial) mit Konchylien, sehr selten (1 Block).

Ferner finden sich in den glazialen Sanden nicht selten Reste vom Mammut (*Elephas primigenius*) und zwar vor allem Backzähne und Teile vom Stoßzahn. Fundpunkte sind: Kiesgrube beim Kleisturm, Kiesgrube in Tzschetzschnow, die sogenannten Schwedenschanzen am Langen Grunde und die Kaiserstraße in Frankfurt; schließlich Reste vom Pferd, sowie lose Schalen von *Paludina*.

(Das Belegmaterial befindet sich hauptsächlich im Museum des Naturwissenschaftlichen Vereins, auch in den Privatsammlungen des Prof. Dr. ROEDEL und des Rechnungsrates BREITER).

Der jüngere Tonmergel (δh) ist auf ein kleines Becken beschränkt, das sich östlich von Kunersdorf in die Hochfläche einsenkt. Der Ton dieses Beckens ist durch die große Grube der GEBAUER'schen Ziegelei vortrefflich aufgeschlossen. Es lagert hier ein außerordentlich feingeschichteter, kalkhaltiger Bänder-ton in einer Mächtigkeit von etwa 6 m. Die Schichtung verläuft in ihm nicht überall horizontal, sondern läßt an einer Anzahl von Stellen einen flachen, bis zu 20° geneigten Sattel erkennen, in dem die Schichten nach oben hin abgeschnitten sind. An einer Stelle ließ sich eine etwa 1 m mächtige Partie im Ton erkennen, in der die Schichtung fehlt, und wo zugleich kleine fetzenartige Partien von Grundmoränenmaterial im Ton 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 Ton, 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 Mächtigkeit in mm | Helle staubreiche Schicht Mächtigkeit in mm |
|--|--|
| 24 | 60 |
| 20 | 60 |
| 24 | 48 |
| 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 Bänkchen 24, diejenige der weniger fetten dagegen 69 mm; und je zwei dieser Schichten besitzen zusammen eine Dicke von fast 1 dm, so daß das gesamte Lager sich aus ungefähr 60 derartigen Doppellagen zusammensetzt. Wir haben es hier mit einem Absatz in einem glazialen Stau-See vor dem Rand des letzten Inlandeises während einer Rückzugsperiode zu tun. In ein hier vom nördlich vorliegenden Eise aufgestauten 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 beobachtete randliche Auflagerung von Geschiebemergel auf den Ton.

Das Taldiluvium

Wir haben vier verschiedene Talsandstufen auf unserem Blatt zu unterscheiden. Die oberste derselben (*dasq*) liegt in etwa 60 m 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 m Meereshöhe anlegt und nach SO bis zum Talrand hin auf 50 m sich senkt. In der Lebuser Hochfläche entspricht, in derselben Höhe von 60 m 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 m tiefer liegende Odertal ab.

Diese Erscheinung eines „übertieften Tales“ ist darauf zurückzuführen, daß die Zufuhr von Material bei Entstehung dieses Tales im Quellgebiet längst aufgehört hatte, während das Odertal noch fortgesetzt tiefer ausgefurcht wurde.

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 Tzschetzschnow liegt auf dem dort sehr mächtigen älteren Geschiebemergel eine Sandfläche, welche diesem alten Talboden angehört. Ein zweites, rechtwinklig zu ihm verlaufendes Tal-system 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 Blatt die kleine mit *das* bezeichnete Terrassenfläche westlich von der Kleisthöhe in 40 m Meereshöhe erzeugt, die zuoberst aus groben steinigen Granden, darunter aus feineren Sanden, alles wohlgeschichtet, besteht. Noch jünger sind die beiden tieferen Terrassen unseres Gebietes *das_r* und *das_v*, welche zu einer Zeit entstanden, als das Inlandeis sich bereits bis in das pommer-sche Küstengebiet zurückgezogen hatte. Die höhergelegene dieser beiden jüngsten Talstufen begegnet uns am Talrand bei Kunersdorf und in dem Tal, das östlich von Trettin beginnt und bei der Großen Mühle das Odertal erreicht. Diese Terrasse liegt in 30—35 m Meereshöhe. Noch tiefer, in 25—30 m Meereshöhe, begegnet uns die tiefste Terrasse (*das_v*), die bei Schwetig ihre größte Verbreitung besitzt und sodann vom Kleisturm bis zur Großen Mühle am Rand des Haupttales, von da an aber nur noch in den Nebentälern, uns begegnet. An dem westlichen Talrand 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 sehr bedeutend und es ließ sich z. B. in dem großen Sandgebiet im SO des Blattes an den Talrändern eine Mächtigkeit dieser Sande von wenigstens 10—15 m vielfach feststellen. Auch die im Tal des Langen Grundes aufgeschütteten Sande besitzen am Talrand 12—15 m Mächtigkeit. In den Sanden der tieferen Terrassen konnte ebenfalls eine bis zu 10 m 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—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 Absatz gebracht.

Die Grenze vom jüngeren Sand zum Talsand im Stadtforst ist unscharf entwickelt. Der jüngere Sand ist unregelmäßig wellig bewegt und liegt nur wenig höher als der vielfach tischeben entwickelte Talsand, der aber doch nicht selten durch kleinere Bodenschwellen unterbrochen wird.

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.

Ganz allgemein stellt man an echte Interglazialbildungen folgende drei Bedingungen: 1. Die Ablagerung muß von glazialen Sedimenten sowohl über- wie unterlagert sein; 2. die eingeschlossene Tier- oder Pflanzenwelt muß auf ein gemäßigttes Klima hinweisen; 3. die Fossilien müssen sich auf primärer Lagerstätte befinden, dürfen also nicht etwa aus glazialen Schichten verschleppt sein.

Auch auf unserem Blatt finden sich vorzüglich aufgeschlossene Interglazialschichten, die zuerst von H. ROEDEL (26) aufgefunden und beschrieben wurden, in der MENDE'schen Ziegeleigrube der Lebuser Vorstadt. Hier lagert auf einem fetten Tonmergel der vorletzten Vereisung eine Schichtenfolge, die durch den Ziegeleibetrieb aufgeschlossen, aber einem raschen Abbau unterworfen ist, und heute (1928) ganz verschwunden ist.

1. Das Profil, das sich hier bot, ist in der beigegebenen Tafel IV nach seinem Zustand im Frühjahr 1901 wiedergegeben. Über dem dunklen Tone (δh), der für die Ziegelei ausgebeutet wird, lagern zunächst horizontal geschichtete Sande (di) in einer Mächtigkeit von mehreren Metern, die ganz vereinzelt Schälchen von dem kleinen Krebschen *Cypris* führen. Die obersten 3 dm 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*. ROEDEL fand außerdem Zähne und Knochen von *Equus caballus fossilis*. Über diesem Sand nun lagert, 2—3 m mächtig,

ein sehr schön geschichteter Süßwasserkalk (dik), in dem gleichfalls eine Menge von organischen Resten, wenn auch nicht so häufig wie im Sande sich findet. Es wurden darin von H. ROEDEL und K. KEILHACK zunächst ebenfalls wieder massenhafte Cyprisschälchen 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 Teil dieses Kalklagers ist eine 3—4 dm mächtige Bank sehr unreinen, tonigen Torfes (dit) eingelagert, in dem keine bestimm- baren Pflanzenreste aufgefunden wurden; über diesem Torf lagert als jüngstes Glied dieser Schichtenfolge ein kalkfreier Ton (dih).

HUCKE (13, 14) bestimmte neben einem Zahn vom Hecht (*Esox lucius*) an Ostracoden aus der MENDE'schen Ziegeleigrube:

Ilyocypris bradyi O. SARS

Limnocythere incisa DAHL

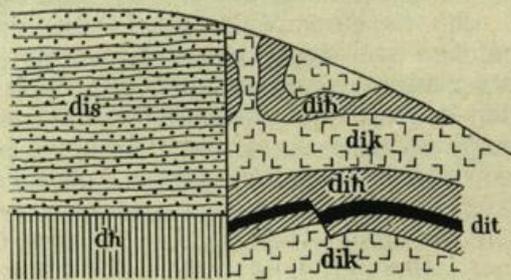
Cytheridea torosa Jones, var. *littoralis* BRADY;

letztere die häufigste (etwa 99% aller Schalen des Schlämmrückstandes). Ferner wurden sowohl hier wie im Interglazial von Rosengarten Haifisch- zähne gefunden (MENDE'sche Ziegelei 2, Rosengarten 3) und zwar von *Lamna elegans*. Sie stammen jedenfalls von zermürbten Paleozänkalk- mergeln mit der Kopenhagener Fauna her. Die Belegstücke befinden sich im Museum des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Frankfurt.

Es ist unzweifelhaft, daß diese sämtlichen fossilienführenden Schichten in einem Becken zum Absatze gelangten zu einer Zeit, als in unserem Gebiet ganz ähnliche klimatische Verhältnisse herrschten wie heute, als also das Inlandeis vollständig verschwunden war.

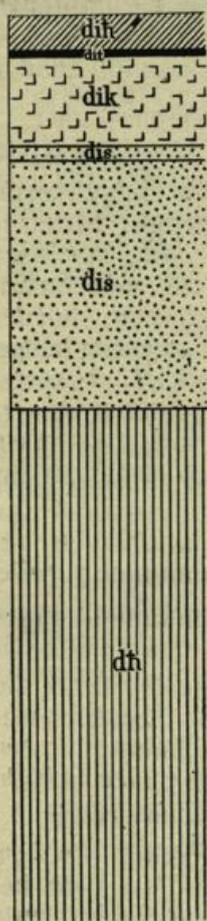
Da diese Schichtenfolge von der Grundmoräne der letzten Vereisung überlagert wird, dürfte sie mit Sicherheit zum jüngeren Interglazial gehören gleich sämtlichen übrigen, weiter unten angeführten Bildungen auf unserem Blatt.

Der Aufschluß des Interglazials in der MENDE'schen Ziegelei war auch deshalb von Interesse, weil durch denselben eine in unserem Bild nicht sichtbare Verwerfung (Fig. 3) hindurchging. Diese 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—6 m Sprunghöhe und zeigt bezüglich der Bewegungen auf der Verwerfung auch insofern eine Abweichung, als hier der nördliche Teil der gesunkene ist. Die Einzelheiten dieser kleinen Verwerfung sind im Profil in Figur 3 dargestellt.



Figur 3

Die normale Schichtenfolge der MENDE'schen Ziegeleigrube, wie sie sich während der Aufnahme des Bl. Frankfurt darstellte, ist zusammen mit der Mächtigkeit der einzelnen Schichten im nachstehenden Profil (Figur 4) gegeben.



Figur 4

Gewissermaßen als Ersatz für dieses, jetzt ganz verschwundene Interglazial sind auf Bl. Frankfurt und in seiner nächsten Nähe einige neue Punkte von Interglazial aufgefunden, die zu dem der MENDE'schen Ziegelei in engen Beziehungen zu stehen scheinen.

2. In den drei großen Sandgruben, die 500 m nördlich vom Haupteingang des Neuen Friedhofes und 300 m südlich der Frankfurt-Berliner Eisenbahn liegen, sieht man im nördlichen Teil stark zerstörte, im allgemeinen nach N hin mehr oder weniger steil einfallende, stellenweise auch in Falten gelegte Tonmergel, die in der mittleren Sandgrube sich nach S rasch verschmälern und dort in feinkörnige Sande mit sehr großen Schalen zweischaliger Muscheln (*Anodonta*), übergehen. In dem Tonmergel fanden sich von Fossilien nur Schalen der kleinen Schnecke *Valvata piscinalis*. Dieses Vorkommen wurde von K. KEILHACK entdeckt.

Außer diesen beiden Vorkommen sind in neuerer Zeit noch vier weitere meist durch H. ROEDEL bekannt geworden.

3. Östlich der Oder fanden sich 1926 in einer Sandgrube bei der „Stadt Berlin“ zahlreiche gute Exemplare von *Unio crassus* in einer Schicht von etwa $\frac{1}{3}$ m Stärke. Sie bestand aus gelblichbraunem Sand, der nach oben und unten allmählich in gelblichen Sand überging, und hatte bei 1 m Länge eine Mächtigkeit von 2—8 cm. Die ungestörte Lagerung der Muschelschicht spricht gegen die Möglichkeit einer Verschleppung etwa als gefrorene Sandscholle. Die Packung der Schalen, die ausgezeichnet erhalten waren, ist sehr dicht, zum Teil lagen noch beide Klappen derselben Muschel fest beieinander, ein Beweis, daß die Schalen vor der Einbettung nicht weit transportiert sein können. Andere Fossilien fehlen ganz. Dieser Aufschluß ist heute verfallen.

portiert sein können. Andere Fossilien fehlen ganz. Dieser Aufschluß ist heute verfallen.

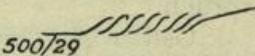
Noch heute kommt *Unio crassus* in der Oder bei Frankfurt vor. BOETTGER¹⁾ schreibt darüber u. a.: „Sie ist unmittelbar am Ufer selten und tritt erst weiter im Strom auf. Dort lebt sie in besonders dickschaligen Exemplaren.“ Somit dürfen wir wohl annehmen, daß die Fundstelle in der diluvialen Ur-Oder lag, deren Bett damals etwa 12 m höher war als heute. Belegmaterial im Museum des Naturwissenschaftlichen Vereins und in der Privatsammlung ROEDEL.

¹⁾ BOETTGER, CAESAR, R. Die Weichtierfauna des Gebietes von Frankfurt an der Oder. „Helios“, Organ des Naturw. Ver. des Reg.-Bez. Frankfurt (Oder). 29, 1926, S. 13—45.

Übrigens sind in einer jetzt aufgeschlossenen Kiesgrube am benachbarten Judenkirchhof vor etwa 40 Jahren im Kiese 5 Stück von *Paludina diluviana* gefunden worden, die auf ein wohl aufgearbeitetes Lager aus der ersten Zwischeneiszeit schließen lassen, das sich in der Nähe befunden haben muß. Das Belegmaterial ist im Museum des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Frankfurt.

4. Interglazial am Galgenberg

Auf dem Grundstück der Stärkezuckerfabrik vorm. C. A. KOEHLMANN A.-G., Goepelstraße 6—10, wurden 1920—22 am sogenannten Galgenberge Erdarbeiten vorgenommen, die ein Profil von ganz eigenartiger Struktur bloßlegten. Über grobem diluvialen Kies lagerte eine 1—3 dm mächtige Bändertonzone, übergehend nach oben in kreuzgeschichteten, sehr feinen Quarzsand mit Kohleschmitzchen, weiter oben scharf abgesetzt, wieder Bänderton (1,5 dm bis 0,5 m), der allmählich wieder in kreuzgeschichteten Quarzsand (1 m) mit Kohleschmitzchen überging, endlich scharf abgesetzt zum dritten Male Bänderton (2 cm), allmählich in kreuzgeschichteten Quarzsand übergehend. Der letztere wurde scharf abgesetzt von diluvialen Quarzkies überlagert. Die beiden oberen Bändertone waren sandiger als der untere.

Die Kohleschmitzchen im Quarzsande folgten den Strukturlinien der Kreuzschichtung, lösten sich dabei aber in sehr feine, untereinander parallel gestellte Schichtchen auf, etwa so . Sie enthalten toniges

Bindemittel (Kaolin) und traten reliefartig aus dem Profil heraus, wenn der Wind den trockenen Feinsand weggeblasen hatte. Der Sand bestand zwar vorwiegend aus feinem Quarz, enthielt aber auch nordisches Material, roten Feldspat u. a. m. Trotz dieses nordischen Einschlages war die ganze Schicht kalkfrei, und das veranlaßte ROEDEL, sie als interglazial anzusprechen.

Die Kohleschmitzchen sind nun nicht etwa autochthone Kohle, sondern der Vorgang der Ablagerung ist folgendermaßen zu deuten: Aus dem benachbarten Tertiär ist durch fließendes Wasser Kohlesand fortgeschwemmt worden; dabei sind dessen Bestandteile, die Quarzkörnchen, die sie umgebende Kohlehülle und der Kaolin sortiert worden und haben sich in der oben geschilderten Art abgelagert. Bei der Zusammenschwemmung muß aber nordisches Material hineingeraten sein. Eine später einsetzende Periode hat dann die tiefgehende Verwitterung erzeugt. Das kann nur in eisfreier Zeit geschehen sein. Auch die gelbbraune Farbe der Bändertone deutet auf eine interglaziale Ferrettisierung. Da über dem Sand noch ein Geschiebemergel folgt und der Sand von KEILHACK, dem zur Zeit seiner Kartierung diese Verhältnisse noch unbekannt waren, mit ds bezeichnet wird, so ist der kalkfreie Horizont als dis zu bezeichnen.

Belegmaterial wie bei 3.

5. In der Sandgrube an der „Gelben Presse“ bei Beresinchen zeigten sich unter Glazialsanden fossilführende Interglazialsande mit *Valvata contorta*. Dieser Aufschluß wurde im Herbst 1905 von dem Obersekundaner GERHARD BERSU entdeckt, er bildet die westliche Fortsetzung von Nr. 2.

6. Etwa 1 $\frac{1}{2}$ km westlich von diesem Vorkommen wurden an der gepflasterten Straße, die von den Nuhen nach S führt, vor dem Langen Grund 1925 fossilführende Diluvialschichten bloßgelegt. Über ds lagen abwechselnd geschichtet feiner weißlichgrauer Sand mit massenhaften Schalen-trümmern, Kalk und humoser Ton. An Fossilien waren erkennbar *Valvata piscinalis* und *Valvata contorta*, Deckel von *Bithynia*, Bruchstücke von sehr flachen, dünnen Muscheln (*Anodonta?*) und kleine Fischknochen.

Das Liegende, unmittelbar über ds, bildete gelblicher kalkiger Ton. Der Sand war umgelagerter weißer tertiärer Quarzsand mit schwarzen Körnchen (Magnetitgenossenschaft). Diese Fossilschichten haben, auch in Bezug auf Lagerung im diluvialen Gesamtverband der Gegend, große Ähnlichkeit mit dem Interglazial in der Gelben Presse, dem sie daher wohl auch zeitlich gleichzustellen sind.

Belegmaterial im Museum des Naturwissenschaftlichen Vereins und in der Privatsammlung ROEDEL.

Bei diesen Interglazialbildungen macht sich insofern ein Unterschied bemerkbar, als die Vorkommen 1 und 2 sowie 5 und 6 mit Sicherheit auf Ablagerungen in Süßwasserseen hinweisen, während man beim Vorkommen bei der „Stadt Berlin“ mit der dickschaligen *Unio* an einen Fluß denken muß, der zu jener Zeit hier vorhanden war.

Das Diluvium kann im Bereich des Tertiärs bis auf wenige Meter zusammenschrumpfen oder ganz fehlen; andererseits ist es in der Bohrung I der Gärtnerei von JUNGCLAUSSEN, Hildebrandstraße 65, mit 81,85 m nicht durchsunken.

3. Das Alluvium

Unter Alluvialbildungen verstehen wir diejenigen, deren Ablagerung bzw. Weiterbildung noch heute vor sich geht, oder, wie bei den Schlickbildungen im Odertal, 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 gesperrt würde. Wir unterscheiden auf unserem Blatt folgende jugendliche Bildungen:

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

Von diesen Bildungen ist der Torf im wesentlichen auf den östlichen Rand der Nordhälfte des Haupttales von der Kleinen Mühle bis zum Nordrand des Blattes beschränkt. Er bildet hier eine von $\frac{1}{2}$ bis 3 m Mächtigkeit anschwellende Schicht, die im westlichen Teil wesentlich von Schlick, im östlichen dagegen von Sand unterlagert wird. Ungefähr in der Mitte dieses Torfstreifens finden sich in der Oberfläche zahlreiche Brocken von Raseneisenstein, einem primären Eisengel. In der Hochfläche sind Torfablagerungen nur sehr unbedeutend verbreitet. Im westlichen Plateau

begegnen sie uns in dem Tälchen bei der Talmühle 1 1/2 m mächtig, und in einem kleinen Moor südwestlich vom Faulen See. Etwas größere Verbreitung besitzt der Torf in der Umgebung von Kunersdorf, nördlich vom Ort von der Großen Mühle an nordwärts und südlich vom Dorf 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 m ansteigende Torflager, die in dem Gebiete südlich von Kunersdorf fast ganz aus hellgefärbtem Moostorf bestehen, während in den nördlich gelegenen Wiesen des Odertales sich schwarzer Grastorf findet.

Der alluviale Wiesenton findet sich in den Anfängen der Hochtäler des Langen und Sandgrundes bei Nuhnen. Im Gegensatz zu der Auskleidung dieser Talfurchen mit groben Kiesen und Schottern in den talabwärts liegenden Teilen sind die Talbeginne mit einem feinen dunklen, stark humifizierten Ton 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 mit dem Zeichen des Wiesentones dargestellt worden.

Die bedeutungsvollste Rolle unter den Alluvial-Bildungen spielt auf unserem Blatt der Ton, und zwar diejenige Abart des alluvialen Tones, die mit dem Namen Schlick (asl) 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 in 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 abgelagernden 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 Schlammabsatzes 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 Absatz 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—2 dm Mächtigkeit an beginnt und bis zu 3 m Mächtigkeit anschwellen kann. Diejenigen Stellen, an denen in einer Tiefe von 2 m 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—300 m 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 miteinander 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 voneinander getrennt sind.

Aus dem Gesagten geht hervor, daß im Odertal auch jugendliche Flußsande (as) eine erhebliche Verbreitung besitzen. Sie begleiten den uneingedeichten Oderlauf bis zur Stadt Frankfurt und machen von da bis zum Nordrand 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 infolgedessen einen großen Teil der mitgeführten Sandmassen hier fallen ließen, so daß eine Übersandung der vorher abgelagerten Schlickdecke eintrat, die nach N an Mächtigkeit allmählich abnimmt. Diejenigen Sandflächen, bei denen im allgemeinen in weniger als 2 m Tiefe der darunter lagernde Schlick angetroffen wurde, sind durch weite senkrechte Reißung von solchen unterschieden, in denen die Mächtigkeit des Sandes mehr als 2 m 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 Kartenrand 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 Ausstrudelung, ein sogenannter Kolk, und gleichzeitig wird der von dem reißendem Strom in gewaltigen Massen transportierte Sand, vermehrt durch die aus dem Untergrund ausgestrudelten Sandmassen, über die angrenzenden tonigen Gebiete

hinweggeworfen und manchmal mehr als 1 km weit landeinwärts verbreitet. Man kann das Alter dieser Übersandungen 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 Übersandung heute noch mit Sicherheit festzustellen, weil bei dem Unwert der aufgeschütteten Sandmassen und bei dem hohen Wert 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 Teil 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 Blatt besitzt der Flugsand (D). Es ist das ein vom Wind zusammengewehter sehr gleichkörniger Sand, der infolge seiner Entstehung keinerlei kiesige 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 Überschüttung ebener Gebiete mit reinem unfruchtbarem Sand. Solche Dünengebiete finden sich in Jagen 70 und 71 des Frankfurter Stadtförstes, dann am südlichen und östlichen Rand des großen Kunersdorfer Exerzierplatzes, auf dem Mühlenberg nördlich von Kunersdorf und in dem Endmoränengebiet nördlich von Trettin.

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

Schließlich verdienen noch die Abschlammassen (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 Absatz gelangen. Sie erfüllen dementsprechend alle Rinnen der Hochfläche und die kleinen geschlossenen Becken der Endmoränenzone auf der östlichen Hochfläche, sowie die kurzen Wasserrisse, die auf beiden Seiten vom Odertal aus sich bis zu einer Entfernung von höchstens 1 km in das Plateau hineinziehen. Ihre Zusammensetzung ist natürlich außerordentlich wechselnd und hängt von der Beschaffenheit der Gehänge ab. Wo diese einen vorwiegend tonigen Charakter besitzen, da bilden auch die Abschlammassen 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 Gut Petershagen Spuren von „Steinkohlen“ fanden. Bei Booßen wurden die Kohlen im Jahre 1804 entdeckt, „wo das Ausgehende eines Kohlenflözes 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 Tale liegenden See herauf²⁾.“

Nach mancherlei, oft fruchtlosen Schürfungen auf Kohle ruhten die Arbeiten 20 Jahre lang. Erst anfangs der 40er Jahre entfaltete sich eine intensivere Tätigkeit und schnell folgte Mutung auf Mutung. Die einzelnen, später konsolidierten Felder unseres Blattes sind folgende (siehe Beiblatt):

| 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 | } Mit Konsol. Vaterland vereinigt 30. Juli 1864 |
| Karls Hoffnung | 21. Mai 1855 | |
| Leopold | 22. Februar 1859 | |
| Fritz | 3. Oktober 1861 | |
| Muth | 11. Februar 1864 | |

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 ist eine ganze Anzahl von Braunkohlenflözen 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). Beide Gruppen gehören zur sogenannten „Märkischen Braunkohlen-

¹⁾ 1 Lachter = 2,09 m.

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

formation“, die ein miozänes, genauer vielleicht untermiozänes Alter besitzt.

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 Muskovit teil. 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 Gehalt 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 Flöze 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 Bukow 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 wieder Bestätigung durch eine im Jahre 1902 ausgeführte Brunnenbohrung nordöstlich der Kasernen des 12. Grenadier-Regiments. Dasselbst wurden folgende Schichten durchsunken:

| Nummer der Proben | Tiefe in m | |
|-----------------------|------------|--|
| 1 u. 2 | 0,0— 3,0 | Diluvium |
| Hangende 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 |
| Liegende Abteilung | 9 u. 10 | 5,9— 9,5 hellgrauer Quarzsand, glimmerhaltig |
| | 11 u. 12 | 9,5—14,5 grober Quarzsand, glimmerfrei. |

Zugleich zeigt diese Bohrung, daß wir uns an diesem Punkt schon außerhalb des Braunkohlenbeckens befinden, da sowohl in der hangenden wie in der liegenden Abteilung keine Kohlenflöze angetroffen wurden. Eine zweite, in einer Senke östlich davon angesetzte Bohrung wies nur die Quarzsande der liegenden Gruppe nach; die glimmerführende Abteilung war zerstört:

| Nummer der Proben | Tiefe in m | | |
|-------------------|------------|-------------------------------|----------------|
| 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 Flöze zur Ablagerung gelangt, von denen drei der hangenden, vier der liegenden Formationsabteilung angehören. Abgebaut wurden die drei Flöze der Formsandgruppe sowie das hangendste der Kohlensandgruppe.

Das Normalprofil ist folgendes:

| | | |
|--------------------|------------------------------------|---|
| | Diluvium | |
| | Weißer Glimmersande | |
| | Formsande und Letten | |
| Hangende Partie | Alaunton | 1,5—2,0 m |
| | Flöz I. | 2,0—4,0 „ |
| | Formsande, Glimmersande und Letten | 0,5—1,0 „ |
| | Flöz II. | 1,5—2,5 „ |
| | Formsande, Glimmersande und Letten | 4,5—6,0 „ |
| | Flöz III. | 1,5—4,0 „ |
| | | Kohlenletten, Alaunton, Formsande und Kohlensande |
| | Flöz IV. | 2,5—4 „ |
| Liegende Partie | Kohlensande | |
| | Flöz V. | etwa 0,5—1 „ |
| | Kohlensande | |
| | Flöz VI. | etwa 0,5 „ |
| | Kohlensande | |
| | Flöz 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 Flözzüge eine größere Mächtigkeit als auf dem westlichen zu erwarten haben. Diese verschiedene Mächtigkeit der Flöze 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 Flözzüge geht die Mächtigkeit der Zwischenmittel zwischen dem I. und II. Flöz Hand in Hand; nehmen die Flöze zu, so sinkt die Mächtigkeit der

Zwischenmittel und umgekehrt erhöhen sich die letzteren in demselben Maße, wie die Flöze an Mächtigkeit abnehmen. Bei den Zwischenmitteln der anderen Flöze haben sich ähnliche Beobachtungen nicht ergeben.

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

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

Die Glimmersande sind im II. Teil 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 Flözes. 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. Dieser ist von schwarzer Farbe, besitzt einen fettglänzenden Bruch und bildet beim Zerfallen oft Stücke von parallelepipedischer Form. Diese alaunführenden Schichten sind im Gebiet der Gruben Konsol. Vaterland und Konsol. Auguste an zwei verschiedene Horizonte gebunden: das eine Alaunflöz überlagert in einer Mächtigkeit von 1,8 m das oberste Flöz der hangenden Gruppe, das zweite findet sich als Liegendes des dritten Flözes derselben Gruppe und besitzt die bedeutende Mächtigkeit von 10,5 m. Durch Zurücktreten des Alauns 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 Formsandflöze 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 Bruch. Die Farbe ist dunkelbraun bis schwarzbraun, die Kohle selbst meist ohne Schichtung. Die Kohlen des Flözes II sind infolge ihres reichlichen Sandgehaltes weniger gut, die Qualität der sonst guten Kohle von Flöz III leidet durch den erheblichen Gehalt an Schwefelkies, der sehr leicht zur Selbstentzündung Veranlassung gibt. Das in allen drei Flözen 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, das 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 mehr gelblichweiß. Höchstwahrscheinlich liegt hier Retinit vor, der sehr häufig in Braunkohlenflözen 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 Flözen beobachtet.

Heute findet auf Bl. Frankfurt Bergbau nirgends mehr statt.

Lagerung. Die Lagerung der Braunkohlen bei Frankfurt scheint auf den ersten Blick unregelmäßig und zusammenhanglos 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.

Wir unterscheiden in unserem Gebiet von S nach N folgende Flözzüge;

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 „ | = Flöz I |
| Formsand | 3 „ | 4 „ | |
| Kohle | 3 „ | 10 „ | = Flöz II |
| Sand und Ton | 6 „ | 10 „ | |
| Kohle | 10 „ | 6 „ | = Flöz III |
| | 35 Fuß | 4 Zoll | |

Außer in diesem Fundschacht Hermann (nicht zu verwechseln mit der nordöstlich gelegenen Grube Hermann) wies man noch in dem südöstlich hiervon niedergebrachten Schacht Marie die drei Flöze der Formsand-Gruppe nach. Wie die weiteren Aufschlußarbeiten ergaben, hatte man den Nordflügel einer Mulde angetroffen, in der die Flöze mit 10—15° 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 Flöz auf kurze Entfernung nachgewiesen werden, die beiden anderen waren durch eine breite Auswaschungskluft unterbrochen, die mit grobem Kies und Geschieben angefüllt war.

Nördlich von dieser Mulde teufte man den Otto-Schacht ab, der vier Kohlenflöze durchsank, die hora 6 streichend ein südliches Einfallen von 10—15° besaßen. Die Anzahl der Flöze, ihre zum Teil geringe Mächtigkeit, die Beschaffenheit der Zwischenmittel, die aus glimmerfreien Quarz-

sanden bestanden, die pechschwarzen, völlig lignitfreien Kohlen wiesen mit Sicherheit darauf hin, daß mit diesem Schachte die liegende Flözgruppe erschlossen worden war. Beim Erlängen des Rudolf-Stollens, dem der Otto-Schacht ursprünglich als Lichtloch dienen sollte, überfuhr man die Verwerfungskluft, an das der südliche Teil der Grube abgesunken war, siehe Beiblatt, Figur 1¹⁾. Diese Kluft fiel mit 50° nach N ein, die Sprunghöhe, um die der südliche Teil ins Liegende verworfen war, betrug etwa 13 m.

Nicht mehr im Zusammenhang mit diesen Braunkohlen steht im SW eine kleine geschlossene Mulde, deren Rand durch Flöz III gebildet wird, das in unregelmäßiger Weise zu Tage tritt. Von den beiden Schächten Minna und Wilhelm, die noch tiefere Flöze erschlossen, brachte ersterer 19,35 m, letzterer 25,11 m Saigerteufe ein.

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

Im Bereich der Gruben Hermann und Körner wurden sämtliche drei Flöze der hangenden Formsandpartie und das oberste der Kohlensandpartie gebaut. Ihre Lagerung war ziemlich regelmäßig und einfach. Sämtliche Flöze 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 Flöze nach ihrer Ablagerung unterworfen worden sind, siehe Beiblatt, Figur 2.

Nach NW zu wird das gesamte Feld dieser Grube von einer streichenden Verwerfung durchsetzt, durch welche diese Flöze gegenüber den Flözen der Grube Körner ins Liegende verworfen wurden. Die Sprunghöhe läßt sich aus den beiden Profilen Beiblatt, Figur 2 und 3 annähernd bestimmen zu 75—80 m.

Die drei hangenden Flöze waren auf eine streichende Länge von etwa 1000 m bekannt und gebaut.

Bei dem nun folgenden, von den Flözen der Grube Hermann durch eine Verwerfung getrennten Felde Körner wurden wieder die vier hangendsten Flöze gebaut, die auf eine streichende Länge von 1500 m erschlossen waren. Abgelagert waren diese Flöze in Form einer Mulde, deren Nordflügel überkippt war (siehe Figur 2 und 3). Ein gerade auf der Überkippung angesetzter Brunnenschacht (siehe Figur 3 und 4) ergab nach BUSSE (2) folgendes Profil:

| | |
|---|-------------------|
| Lehm | 7,32 m |
| Toniger, gestreifter Formsand | 6,01 " |
| Grünlicher Ton | 0,78 " |
| Knollensteine (= tonige 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 (= Flöz III) | 2,09 " |
| Grauer Formsand | 0,09 " |
| Kohle (= Flöz II) | nicht durchbohrt. |

Die betreffenden Schalreste waren leider derartig zerstört, daß sie zu einer Altersbestimmung der Tone nicht taugten. Indessen mehrten sich die

¹⁾ Kopie aus PLETTNER (23).

Funde schnell hintereinander, und es ergab sich in den anderen Fällen, daß diese Fossilien mit Sicherheit auf 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 unteroligozänes, zugeschrieben hatte, zeigte BERENDT (1) zuerst, daß der in den Bohrungen oder Schächten nachgewiesene Septarienton ausschließlich in der Überkippung der Flöze auftrat. Daraus ergab sich, daß bei normaler Lagerung der Septarienton die Braunkohlen unterteuft, letztere also jünger sind als Mitteloligozän.

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

1. Am Brunnenschacht der Grube Körner, nahe beim Schacht Körner II. Fossilien ungeeignet zur Bestimmung.
2. 200 m westlich davon; die hier aufgefundenen Tierreste wurden durch v. KOENEN bestimmt und als Mitteloligozän erkannt.
3. Wetterschacht, weitere 70 m westlich von 2., also 270 m von 1. entfernt.
4. Wetterschacht, weitere 20 m westlich von 3., also 290 m von 1. entfernt. Hier konnten folgende Arten bestimmt werden:

Astarte kickxii NYST
Limopsis retifera SEMP.
Corbula gibba OLIVI (= *subpisum*)
Cardita tuberculata MONST.
Pleurotoma duchastelii NYST
Borsonia (?)
Dentalium kickxii NYST.

5. Etwa 1000 m westlich von 1. auf demselben Flözzuge im Bereich der Grube Große Vorsicht.
6. Ein letzter Punkt fand sich im Feld 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.
Pleurotoma regularis DE KON.

Auch die vorhin erwähnte Grube Auguste hatte bereits Septarienton angetroffen, doch war die betreffende Notiz, die wir GIEBELHAUSEN (10) verdanken, nicht geeignet, irgendwelchen Rückschluß auf das Alter der Braunkohlen zu ziehen. Selbiger Autor schreibt: „Es wurde hier (Grube Auguste) ganz kürzlich mit einer streichenden Strecke in 7,5 Lachter Teufe unter Tage ein grünlichgrauer, plastischer Ton angefahren, welcher die Ausfüllung einer mächtigen, das regelmäßig gelagerte Flöz scharf abschneidenden, querschlägig aufsetzenden Kluft bildete und bis zu drei Lachter horizontaler Entfernung vom Flöz in derselben Beschaffenheit verfolgt wurde.“ Der Ton war kalkhaltig, führte Schwefelkies, Reste von Meeresschnecken und Foraminiferen. Danach scheint es, als ob auch hier Septarienton in einer Überkippung vorhanden gewesen war, der durch eine schwebende Verwerfung neben die Kohlenflöze zu liegen kam.

Der unter den Braunkohlen sich findende Septarienton wurde im Bereich der Braunkohlenablagerungen selbst zwar nicht nachgewiesen, weil die in diesem Gebiet 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 am sogenannten Poätensteig in der Lebuser Vorstadt, die folgende Schichten durchsank:

| Nr. | Tiefe in m | Gesteinsart | Mächtigkeit in m | Formation |
|-----|-------------|---|------------------|--|
| 1. | 0—17,5 | Kohlenkies | 17,5 | Märkische Braunkohlenbildung, Miozän |
| 2. | 17,5—24,0 | Kohlensand | 6,5 | |
| 3. | 24,0—60,0 | Glimmersand | 36,0 | |
| 4. | 60,0—64,0 | Brauner Ton | 4,0 | |
| 5. | 64,0—70,0 | Feiner glaukonitischer Sand | 6,0 | Stettiner Sand (?) } Mittel- Septarienton } oligo- zän |
| 6. | 70,0—95,0 | Hellgrauer Tonmergel mit Schalresten | 25,0 | |
| 7. | 95,0—96,0 | Quarzsand | 1,0 | Magdeburger Sand (Mitteloligozän) oder Unteroligozän |
| 8. | 96,0—108,0 | Desgl. feiner, mit Glaukonit und Kohlenkörnchen | 12,0 | |
| 9. | 108,0—112,0 | Tonige, kalkhaltige, aber feldspatfreie, sehr feinkörnige Sande mit wenig Glimmer | 4,0 | Diluvium |
| 10. | 112,0—113,0 | Kalkhaltiger Diluvialsand | 1,0 | |
| 11. | 113,0—113,2 | Graue Tonmergel ohne Foraminiferen | 0,2 | |
| 12. | 113,2—115,0 | Grauer kalkhaltiger Diluvialsand | 1,8 | Miozän. |
| 13. | 115,0—115,5 | Feinkörniger, hellgrauer Quarzsand mit Glimmer | 0,5 | |

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

Die Bohrung zeigt, daß man es hier mit einem gewaltigen Geschiebe zu tun hat. Da die Schichten von etwa 110—115 m sicher zum Diluvium gehören, ist aus dem weiter nördlich gelegenen Vorland eine gegen 110 m mächtige Scholle von Tertiär durch das diluviale Inlandeis losgerissen, nach S verschleppt und auf Diluvium aufgeschoben.

4. und 5. Spezialmulde und Grube Armin

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

Profil Fig. 5 erläutert die Lagerungsverhältnisse näher und zeigt zugleich den Zusammenhang mit den Flözen der sich nördlich anschließenden Grube Armin. Beim Abteufen des Versuchsschachtes wurden daselbst nach PLETTNER (23, S. 379) folgende Schichten aufgeschlossen:

| | |
|---------|-----------------------|
| 3 Fuß | grauer Sand |
| 11 „ | gelber, sandiger Lehm |
| 10 „ | schwarzer Sand |
| 1,5 „ | Kohle (= Flöz IV) |
| 11,5 „ | Triebssand |
| <hr/> | |
| 37 Fuß. | |

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

| | |
|----------------------|--------------------|
| 10 Fuß | Kohle (= Flöz III) |
| 14 „ | Formsand |
| 3 „ | Kohle (= Flöz II) |
| 1,5 „ | Formsand |
| 5 „ | Kohle (Flöz I) |
| Hangendes: Formsand. | |

Danach hatte man im Versuchsschacht das bereits der liegenden Partie angehörende Flöz IV angefahren, das von Flöz III durch ein ziemlich mächtiges Zwischenmittel getrennt ist. Das Einfallen der drei hangenden Flöze war nicht gleichmäßig, sondern schwankte zwischen 30° und 60° (s. Beiblatt). Auf eine Erstreckung von 700 m 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 Flözzug befand sich Schacht Armin II.

So regelmäßig die Lagerung der Flöze im Bereich des Feldes Arminius ist, so unregelmäßig wird sie in dem westlich anstoßenden Felde Goldfuchs. Hier sind (s. Fig. 7) die Flöze 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 Flöze, von denen die drei hangendsten gebaut wurden, streichen gleich den anderen großen Grubenzügen westöstlich 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 Sattelpunkt der Überkipfung ist bereits oben erwähnt. Die größte ununterbrochene streichende Länge dieses Flözzuges beträgt nicht ganz 1500 m.

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

Der nördlichste Punkt in unserem Gebiete, an dem Bergbau getrieben wurde, fällt bereits in das Feld der Grube Konsolidierte Wulkow. Dort

bilden die vier hangendsten Flöze den Südflügel einer kleinen Mulde, sie streichen, auch hier westöstlich verlaufend, in einem kleinen nach N offenen Bogen zu Tage und setzen sich auf dem westlich anstoßenden Bl. Booßen fort. Flöz I fällt mit 26° , Flöz 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, westöstlich — im S des Gebietes mehr südwest-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 Druck des diluvialen Inlandeises zurückzuführen, dessen wechselnde Intensität sich zum Teil in der größeren oder geringeren Faltung und in der oft schnell wechselnden Größe des Einfallswinkels der Flöze zu erkennen gibt.

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

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 letzten Inlandeises aufzufassen.

Infolge der Einwirkung dieser verschiedenen Kräfte finden wir heute die Kohlenflöze 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 der verschiedenen Störungen, so dürfte die Sattel- und Muldenstellung der Flöze auf die Einwirkung der Moränen der vorletzten Vereisung zurückzuführen sein. Die Verwerfungen könnten vielleicht ein interglaziales Alter besitzen, sie würden sich möglicherweise den Störungen interglazialen Alters anreihen, die an der Oberfläche unseres Blattes (s. Teil II dieser Erläuterung) und auf dem benachbarten Bl. 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 diese Kohlen für an Ort und Stelle entstanden, nicht aus anderen Gebieten zusammengeschwemmt.

Zwecks weiterer Verfolgung der alten und Aufsuchung neuer Flöze ist eine große Anzahl von Tiefbohrungen niedergebracht worden, von denen

¹⁾ CREDNER, Rügen, eine Inselstudie. 1893.

ein Teil Braunkohlen nachgewiesen hat, ein anderer nur Tertiär ohne Kohlen traf.

Braunkohlen wurden an folgenden Punkten erbohrt:

| Bezeichnung | Lage | Tiefe der Bohrung m | Bemerkungen |
|-------------------|---|------------------------|------------------------------|
| Versuchsschacht 5 | nordwestlich von Muth | 25,72 | Flöz III und IV |
| " 8 | | 12,5 | Flöz III |
| " 11 | | 13,8 | Flöz I und II |
| " 13 | | 22,8 | 1 Flöz der hangenden Partie |
| " 22 | | 20,1 | Flöz IV und V |
| " 26 | östlich von Armin | 18,4 | 3 Flöze der liegenden Partie |
| " 29 | | 19,4 | 1 Flöz der liegenden Partie |
| Bohrloch b | bei der Ragoser Mühle | etwa 104 | 2 Flöze) wohl der han- |
| " c | | etwa 77 | 3 Flöze) genden Partie |
| Fundbohrloch von | | | |
| Wulkow | nördlich Kliestow | ? | ? |
| Goldfuchs | nördlich Gronenfelde | ? | ? |
| Fritz | in Kliestow | ? | ? |
| Arminius | nördlich Gronenfelde | 37 Fuß | Flöz IV |
| Dechen (nördlich) | westlich der Parkanlagen in Frankfurt | ? | Verliehen 30. Juli 1868 |
| Dücker (südlich) | | ? | Verliehen 1. August 1868 |
| Zürich | in der Lebuser Vorstadt | ? | Verliehen 1. August 1868 |
| Kapp | | ? | |
| Cölln | nordnordöstlich von vor- stehendem zwischen Bahn und Oder | ? | Verliehen 1. August 1868 |
| Rütli | | ? | |

Von den letzten sechs Gruben hat keine in Betrieb gestanden.

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

| Bezeichnung | Lage | Tiefe in m | |
|-----------------|-------------------------------------|--------------------------------|----------|
| Versuchsschacht | | | |
| 1 | östlich von Armin | 31,9 | |
| 2 | | 28,5 | |
| 3 | | 38,7 | |
| 4 | | 45,0 | |
| 6 | | 16,6 | |
| 7 | | 16,4 | |
| 9 | | 27,1 | |
| 10 | | 25,4 | |
| 14 | | 7,7 | |
| 15 | | 14,8 | |
| 18 | nordwestlich und nördlich von Muth | 44,7 | |
| 19 | | 43,3 | |
| 20 | | 38,4 | |
| 21 | | 40,0 | |
| 23 | | südlich von Hermann | 29,0 |
| 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 Ragoser Mühle | etwa 123 |
| Bohrloch d | Kaserne des 12. Grenadier-Regiments | 13,65 | |
| Bohrloch e | | 14,5 | |

Von dem nördlich anstehenden Blatt greift noch die Mutung Haft auf unser Blatt über, im SO die Felder

| | |
|----------------------|--|
| Stock | } bei Reupzig (= Konsol. Kunitzer Braunkohlengruben) |
| Biene | |
| Park | |
| Klein | |
| Blüte | |
| Hohnig ¹⁾ | |
| Einig | |

im SW die beiden Felder Veilchen und Kresse.

Hier befindet sich auch das Distriktsfeld der Eisensteingrube Carolinenfeld.

Die Grube Kons. Vaterland stand im Betrieb von 1860—1911 und von 1921—1925. Ihren Höhepunkt erreichte die Förderung im Jahre 1871 mit 834 056 Tonnen. Später sank sie erheblich, wie aus der folgenden Zusammenstellung hervorgeht:

| | t |
|------|--------|
| 1901 | 79 026 |
| 1902 | 67 778 |
| 1903 | 69 122 |
| 1904 | 62 072 |
| 1905 | 57 241 |
| 1906 | 60 209 |
| 1907 | 68 312 |
| 1908 | 61 193 |
| 1909 | 44 587 |
| 1910 | 18 241 |
| 1911 | 10 199 |
| 1922 | 11 972 |
| 1923 | 27 383 |
| 1924 | 29 911 |
| 1925 | 9 316 |

Trettin

Nördlich vom Dorf Trettin wurde im Jahre 1867 an einer Anzahl nahe bei einander liegender Punkte Braunkohle erbohrt und auf diese 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. Angnes ²⁾ | (11. Januar 1868) |
| 11. Dux | (14. Januar 1868) |

¹⁾ So buchstäblich der Mutungsübersicht beim Oberbergamt Halle entnommen.

²⁾ So buchstäblich dem Zechenverzeichnis des Bergreviers zu Frankfurt a. O. entnommen.

Die Bohrungen sollen die drei hangenden Flöze 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.

Neuere Bohrungen bei Trettin im Jahre 1920 ergaben bei Bohrloch I ein Flöz in 5—8 m unter Tage, bei Bohrloch II ein solches von 21—24 m; das erste Bohrloch war 24,5, das zweite 33 m tief. Zwei weitere Bohrungen von 44,4 und 43 m Tiefe waren nicht fündig.

IV. Die bodenkundlichen Verhältnisse

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

| | | |
|---------------------------------------|---|--|
| Tonboden | { | des Schlickes, des Wiesentones, des diluvialen Tonmergels, der tonigen Grundmoräne. |
| Lehmboden bzw. lehmgiger 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 Abschlammassen. |

1. Der Tonboden

Der Tonboden des Schlickes ist auf das Odertal beschränkt, in dem er besonders im nördlichen Teil des Blattes sehr große Flächen einnimmt, deren Ausdehnung an der senkrechten, engen Reißung leicht zu erkennen ist. Dieser Schlickboden liefert einen außerordentlich wertvollen Ackerboden, aber neben seinen zahlreichen unbestreitbaren Vorzügen besitzt er auch eine Anzahl von Nachteilen, die 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, die 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 stagnierendes 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, die gleichfalls eine Verschlechterung des Bodens im Gefolge hat. Der Hauptnachteil aber besteht in der außerordentlich tiefen Lage der Schlickböden und in der Abhängigkeit ihrer Grundwasserverhältnisse vom Wasserstand der Oder. Wenn diese Hochwasser führt, so wirkt sie drückend auf die Wassermengen, die als Grundwasser in den Sanden unter der Schlickdecke zirkulieren, preßt sie nach oben und veranlaßt eine Überstauung des Bodens, die den Saaten großen Schaden zufügen kann.

Bei den fettesten Ausbildungsformen dieser Odertone findet eine eigentliche Bodenbildung nicht statt; die Ackerkrume unterscheidet sich vielmehr von dem tieferen Untergrund 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 letztere nicht die Eigenschaft besäßen, unter der Einwirkung des winterlichen Frostes zu einem ganz feinen, gleichsam gesiebten Tongrus zu zerfallen, der 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, der 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 Flußsand, sie haben aber den Nachteil, daß unter ihnen gewöhnlich ein sehr grober durchlässiger Sand liegt, der leicht austrocknet und infolgedessen 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 Schlicksand, die gewöhnlich vollständig mit Wasser durchtränkt sind, das sie aus der Tiefe emporsaugen. Diese 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 Nordrand des Bl. Frankfurt.

Der Schlick ist, wie schon im II. Teile erwähnt, frei von kohlensaurem Kalk, und diese Kalkfreiheit ist es eben, die 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 Ätzkalk erfolgen. Bei den nahe dem Talrand 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 Überschwemmungen ausgesetzte, nicht eingedeichte Teil des Odertales südlich der Stadt Frankfurt wird gezwungenermaßen als Wiese genutzt, deren Ertragnisse häufigen Beeinflussungen durch die sommerlichen Hochfluten des Stromes ausgesetzt sind. Im Eichwald und Pfarrwinkel bei Frankfurt gedeiht auch üppiger Eichenhochwald. Auch am Nordrand 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 $\frac{1}{2}$ m mächtigen lehmigen Sand 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 m 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—8 dm 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 1,5 und 2 m 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 m 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 $1\frac{1}{2}$ m mächtige Ablagerung von Wiesenton erzeugt worden, die fast durch ihre ganze Mächtigkeit hindurch humifiziert ist. Sie ist kalkfrei, im übrigen aber

außerordentlich reich an Nährstoffen und gibt drainiert einen guten Ackerboden, sonst aber ein vortreffliches Wiesenland.

2. 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 angibt. Der Verwitterungsvorgang, durch den 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 Standpunkt aus die geringste Bedeutung besitzt, ist die Oxydation der im ursprünglichen Geschiebemergel zahlreich vorhandenen Eisenoxydulverbindungen zu Eisenoxyhydraten. Durch diesen Prozeß verändert sich die graublaue Farbe des gänzlich unversehrten Geschiebemergels in die hellgelbliche, die uns in den tiefsten Aufschlüssen dieses Gebildes begegnet. Dieser Vorgang greift zumeist 4—5 m 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 kohlen-sauren Verbindungen der Kalkerde und Magnesia. Das Wasser, das als Regen und Schnee auf den Boden niederfällt, ist beladen mit einer gewissen Menge von Kohlensäure. Sie 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 kohlen-saure Kalk in kohlen-säurehaltigem Wasser bis zu einem bestimmten Grade löslich ist. Durch diesen Prozeß wird von oben nach unten millimeterweise der kohlen-saure 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 Wiesenkalk 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 Blatt doch in den meisten Fällen die obersten 1—1½ m des Geschiebemergels ergriffen.

Der wichtigste Umwandlungsvorgang ist nun der dritte, derjenige, durch den der zähe Lehm in lockeren, lehmigen bis schwach lehmigen Sand verwandelt wird. Erst dadurch entsteht die lehmige 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 Lehm 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 Werk 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 Profil 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 Schnee-

schmelzwasser jahraus jahrein Teile der Ackerkrume abwärts und häufen sie am Fuße des Gehänges an. So kann die Decke lehmigen Sandes über dem Lehm einerseits bis auf Null reduziert, andererseits bis auf mehr als 1 m 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 sein Wert und Ertrag 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 kohlen saure Kalk gänzlich fehlt, die tonigen Teile des Geschiebelehmes nach überall gemachten Erfahrungen im wesentlichen allenthalben dieselbe chemische Zusammensetzung besitzen und der Gehalt an größeren Bestandteilen nur physikalisch wirksam ist, so beruhen die einzigen in landwirtschaftlicher Beziehung in Betracht kommenden Verschiedenheiten des Geschiebelehmes auf der schwankenden Menge des Sandgehaltes. Indessen wird dieser selten so groß, daß er die Schwerdurchlässigkeit des Geschiebelehmes aufhöbe.

3. Der Sandboden

Sehr mannigfaltig ist die Entstehung der verschiedenen Arten des Sandbodens, und infolge der außerordentlichen Verschiedenheiten in der mechanischen und chemischen Zusammensetzung der verschiedenartigen Sande zeigen auch die aus ihnen hervorgegangenen Sandböden die größten Verschiedenheiten in Bezug auf ihren landwirtschaftlichen Wert. Der Sandboden, der erzeugt wird durch die von der Oder vor und nach ihrer Eindeichung abgelagerten Flußsande, ist in seinem Werte abhängig von der Zeit, die seit seiner Ablagerung verstrichen ist. Während die vor der Eindeichung des Stromes erzeugten Sandablagerungen zwischen der Dammvorstadt und dem Nordrand des Blattes inmitten der Schlickflächen eine gewisse Humifizierung erfahren haben, auch durch Einlagerung von kleinen Tonschmitzchen, die beim Pflügen mit dem Sande vermischt werden und ihn bündiger machen, eine erhebliche Verbesserung erfahren, liegt die Sache wesentlich anders bei denjenigen Sanden, die bei Deichbrüchen über die fruchtbaren Schlickflächen ausgebreitet werden.

Hier hängt alles davon ab, ob die Übersandung gering 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 m 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 Fall ist der gänzlich rohe, unverwitterte, quarzreiche Sand wenig geeignet für den Ackerbau und wird besser zu Weidenkulturen verwendet oder mit Kiefern angeschont. Im letzteren Fall 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 erwirken, den Ton aus dem Untergrund nach oben und den Sand von der Oberfläche nach unten zu befördern, und man kann oftmals an der rechtwinkligen 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 sie in der Karte durch schräge, doppelte Reißung zum Ausdruck gebracht.

Nicht überall wird der Boden des Odersandes als Acker genutzt; im südlichen Teil 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 (*Salix viminalis*) bewachsen, aber auch hier finden sich, wie im Ochsenwerder, mehrfach schöne Laubwaldbestände.

Der Sandboden des Flugsandes ist von geringerer Bedeutung, nur möge bemerkt werden, daß die kleinen Dünen auf dem Kunersdorfer Exerzierplatz Zeugnis davon ablegen, daß die in ihrer Umgebung auftretenden diluvialen Sande eine außerordentliche Neigung zur Verwehung besitzen. In der Tat findet 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 Bodenverhältnisse derjenigen Sandböden, die 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 Tzschetschnow in den Seitentälern die Mächtigkeit der aufgeschütteten Sande und die bedeutende Tiefe, in der 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 mechanischen 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, 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 infolgedessen fast ganz oder gar als Wald genutzt und tragen beiderseits der Krossener Chaussee einen großen Teil der Frankfurter Stadforst. Wesentlich günstiger gestalten sich die Verhältnisse, wenn in geringer Tiefe unter diesen Sanden die Decke des Oberen Geschiebemergels folgt. Das ist in größerem Umfang der Fall in der Südostecke des Blattes, beiderseits der Chaussee, im Anschluß an die daselbst aus dem Talsand sich heraushebenden Geschiebemergel-Inseln. Diese Flächen tragen in der Karte auf grünem Grund eine ockergelbe, schräge, weite Reißung und zeigen damit an, daß unter ihnen in weniger als 2 m Tiefe, an den meisten Stellen schon in $\frac{3}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ m, 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 Talsand der höchsten Terrasse gesagt worden ist, das gilt in vollem Umfang 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 Geschiebemergels folgt. Wie beim Talsand, so sind auch bei den Höhengenden diejenigen Flächen, in denen diese Unterlagerung in weniger als 2 m Tiefe festgestellt werden konnte, durch weite Schrägreißung von denen unterschieden, deren Sandmächtigkeit 2 m 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 Stadtforst (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 Sand 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—1 $\frac{1}{2}$ m 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 Mergelsanduntergrund eine Quelle von Pflanzennährstoffen, unter denen besonders der kohlensaure 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 ihnen nicht bei der Lage dieser Glimmersandflächen am Fuß der Gehänge aus den darüberlagernden diluvialen Schichten durch Abschlämmung so zahlreiche mineralische Nährstoffe zugeführt würden, daß sie sich von den Diluvialsanden in dieser Hinsicht in keiner Weise mehr unterscheiden.

4. Der Kiesboden

Der Kiesboden des Oderkieses ist auf einige langgestreckte, aber äußerst schmale Flächen am Nordrand des Blattes beschränkt, die in land-

wirtschaftlicher Beziehung keine Bedeutung haben, wohl aber in den tonigen Gebieten als Wegebauaterial in ihrem Werte nicht zu unterschätzen sind. Der Kiesboden der jungglazialen Hochflächenkiese ist auf den östlichen Teil des Blattes zwischen Trettin und Neu-Bischofssee 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 Steilrand der Oder sind weder landwirtschaftlich noch technisch von irgendwelcher Bedeutung.

5. Der Humusboden

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

Erwähnt wurde schon, daß der tonige Geschiebemergel zum Teil humifiziert und somit in Schwarzerde übergeführt ist.

6. Der gemischte Boden der Abschlammungen

Er beschränkt sich auf die zahlreichen kleinen, vielfach sich verästelnden Rinnen und Tälchen, die aus dem Lebuser wie aus dem Groß-Rader Plateau kommend, nach kurzem Lauf in das Odertal einmünden. Sie sind erfüllt mit denjenigen losen Massen, die vom Regen und gelegentlich der Schneeschmelze an den Gehängen herabgeführt und im Grunde der Täler abgelagert werden; sie sind infolgedessen 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 Abschlammung unterliegt, so sind die im Grunde der Täler angehäuften Massen gewöhnlich als recht fruchtbar zu bezeichnen.

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 verschiedenartig sein, da es darauf ankommt, in welcher Form die Nährstoffe in dem betreffenden Boden vorkommen. Das Kali kann zum Beispiel einmal im Boden gleichmäßig verteilt sein, ein anderes 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 sie alle nach einer von den Mitarbeitern der Geologischen Landesanstalt 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 mm Durchmesser), nicht der Gesamtboden Verwendung gefunden (das Ergebnis 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 ihr Einsickern in den Untergrund verhindert, kurz für das Pflanzenwachstum zunächst in Betracht kommt.

Die Analysen sind zunächst mechanische, das heißt, sie enthalten Angaben über die Menge der groben Bestandteile (über 2 mm Durchmesser) und des Feinbodens in sieben 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 Schlammprodukt 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 Fall: Seelow, Küstrin, Lebus, Frankfurt) zusammengestellt worden.

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

Je nachdem der Boden kohlen- oder kiesel-saure 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 verwenden kalkreiche, stark humose Bodenarten stickstoffreichen Dünger, wie Chilialpeter oder Ammoniaksalze recht gut, wenig verwitterte, kalkarme Böden mit geringer Absorption verlangen leichter aufnehmbare Düngemittel und neben gebranntem Kalk selbstverständlich auch humose Stoffe; eisen-schüssige Tone mit guter Absorption feinstgemahltes Knochenmehl, Fisch-guano oder Superphosphate. Vorherrschend Quarzsande enthaltende Boden-arten 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 Phosphor-säure. 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.

Im Folgenden werden eine Reihe von Analysen mitgeteilt, die einen Überblick über die chemische und mechanische Zusammensetzung und den Kalkgehalt der Hauptbodenarten der vorliegenden Lieferung geben sollen. Sie sind folgendermaßen geordnet:

- A1: Nährstoffbestimmung eines Geschiebemergels.
- A2: Mechanische Zusammensetzung einer Anzahl von Geschiebelehmen.
- B1: Nährstoffbestimmung eines Tonmergelbodens.
- B2: Körnung einiger Tonmergelböden.
- C1: Nährstoffbestimmung einiger alluvialer Schlicktonböden.
- C2: Körnung einiger alluvialer Schlicktonböden.
- D1: Nährstoffbestimmung einiger alluvialer und diluvialer Sandböden.
- D2: Körnung einiger alluvialer, diluvialer und tertiärer Sand- und Kiesböden, sowie Mergelsandböden.
- E: Tabelle von 38 mechanischen Untersuchungen (Einzelbestimmungen).
- F: Tabelle von 95 Kalkuntersuchungen (Einzelbestimmungen).

A1: Nährstoffbestimmung des lufttrockenen Feinbodens
eines Geschiebemergels

| 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 |
| Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskopisches Wasser, Humus und Stickstoff | 1,17 |
| In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nichtbestimmtes) | 94,69 |
| Summa | 100,00 |

A2: Mechanische Zusammensetzung einer Anzahl von Geschiebelehmen

| Mächtigkeit dm | Entnahmestelle (Medtischblatt) | Geognost. Bezeichnung | Gebirgsart | Argonom. Bezeichnung | Kies über 2 mm | Sand | | | | | Tonhaltige Teile | | Summe |
|-------------------|--|--------------------------|--|-------------------------|----------------------|-----------|-------------|----------------|----------------|-----------------|--------------------------|------------------------------|-------|
| | | | | | | 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 | |
| 2 | Zohlow (Bl. Drenzig) | Öm | Lehmiger Sand (Ackerkrume) | LS | 1,9 | 1,6 | 6,4 | 24,8 | 18,0 | 10,8 | 8,0 | 36,5 | 100,0 |
| 8 | desgl. | Öm | Sandiger Lehm (Untergrund) | SL | 17 | 1,2 | 5,6 | 14,4 | 19,2 | 10,4 | 8,0 | 47,5 | 100,0 |
| 15 + | desgl. | Öm | Sandiger Mergel (Tieferer Untergrund) | SM | 2,6 | 1,2 | 7,2 | 14,4 | 19,2 | 9,6 | 7,6 | 45,8 | 100,0 |
| — | Kaiserstraße in Frankfurt (Bl. Frankfurt) | Öm | Sandiger Mergel (gelb) | SM | 2,6 | 1,6 | 2,4 | 21,6 | 23,2 | 11,6 | 8,8 | 36,8 | 99,8 |
| — | desgl. | Öm | Sandiger Mergel (rot) | SM | 13,8 | 5,6 | 6,4 | 16,8 | 14,0 | 12,0 | 8,0 | 31,2 | 99,8 |
| 50 | Kunersdorfer Schlucht (Bl. Frankfurt) | Öm | Sandiger Mergel | SM | 1,5 | 0,8 | 1,6 | 15,2 | 16,0 | 10,8 | 8,0 | 54,0 | 99,9 |
| — | Am Bruchwege bei Frauendorf (Bl. Lebus) | Öm | Sandiger Mergel | SM | 2,2 | 1,2 | 3,6 | 16,8 | 17,2 | 12,8 | 7,6 | 46,4 | 100,2 |
| 60 | Oberhalb Ötscher (Bl. Lebus) | Öm | Sandiger Mergel (Ackerkrume) | SM | 3,5 | 1,2 | 5,6 | 16,8 | 21,2 | 9,6 | 8,0 | 42,0 | 99,9 |
| 6 | Lehmgrube 1200 m nordöstlich von Seelow (Bl. Seelow) | Öm | Sandiger Mergel | SM | 3,2 | 2,4 | 4,0 | 17,6 | 21,6 | 12,0 | 10,4 | 39,2 | 100,0 |

A2: Mechanische Zusammensetzung einer Anzahl von Geschiebelehmen (Forts.)

| Mächtigkeit dm | Entnahmestelle (Mediterranstatt) | Geognost. Bezeichnung | Gebirgsart | Agronom. Bezeichnung | Kies über 2 mm | Sand | | | | | | Tonhaltige Teile | | Summe |
|-------------------|---|--------------------------|-----------------------------------|-------------------------|----------------------|-----------|-------------|----------------|----------------|-----------------|------------------|------------------------------|------|-------|
| | | | | | | 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 | | |
| 10 | Lehmgrube 1200 m nordöstlich von Seelow (Bl. Seelow) | Öm | Sandiger Mergel | SM | 4,0 | 54,0 | | | | | | 42,0 | 34,8 | 100,0 |
| | | | | | | 1,6 | 2,4 | 18,0 | 20,0 | 12,0 | 7,2 | | | |
| — | Lossower Chaussee-Einschnitt (Bl. Frankfurt) | Öm | Sandiger Mergel | SM | 4,5 | 53,2 | | | | | | 42,4 | 34,8 | 100,1 |
| | | | | | | 2,8 | 6,0 | 17,6 | 17,2 | 9,6 | 7,6 | | | |
| — | desgl. | Öm | Sandiger Mergel (braunschwarz) | SM | 3,4 | 54,8 | | | | | | 41,6 | 34,4 | 99,8 |
| | | | | | | 1,2 | 2,8 | 22,4 | 15,6 | 12,8 | 7,2 | | | |
| — | desgl. | Öm | Mergel (braun) | M | 0,6 | 25,6 | | | | | | 73,6 | 57,2 | 99,8 |
| | | | | | | 0,4 | 0,8 | 8,4 | 8,0 | 8,0 | 16,4 | | | |
| — | desgl. | Öm | Sandiger Mergel (gelb) | SM | 2,2 | 60,8 | | | | | | 36,8 | 28,8 | 99,8 |
| | | | | | | 1,2 | 6,4 | 23,2 | 20,0 | 10,0 | 8,0 | | | |
| — | Grube bei der Klee- mann'schen Fabrik (Bl. Frankfurt) | Öm | Sandiger Mergel | SM | 1,5 | 40,8 | | | | | | 57,6 | 39,6 | 99,9 |
| | | | | | | 1,2 | 3,6 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 18,0 | | | |
| — | Ziegelei an der Röthe (Bl. Küstrin) | Öm | Mergel | M | 2,4 | 31,2 | | | | | | 66,4 | 49,6 | 100,0 |
| | | | | | | 0,8 | 2,4 | 6,8 | 10,0 | 11,2 | 16,8 | | | |
| — | Nordöstlich Görz (Bl. Küstrin) | Öm | Mergel | M | 1,2 | 24,4 | | | | | | 74,4 | 56,4 | 100,0 |
| | | | | | | 0,4 | 0,8 | 8,8 | 6,8 | 7,6 | 18,0 | | | |

B1: Nährstoffbestimmung des Feinbodens eines Tonmergelbodens
ROEHL'sche Ziegelei (Blatt Frankfurt)

| 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 |
| Hygroskopisches Wasser bei 105° C | 3,44 | 5,49 |
| Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskopisches Wasser, Humus und Stickstoff | 3,43 | 5,49 |
| In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nichtbestimmtes) | 78,48 | 69,77 |
| Summe | 100,00 | 100,00 |

B 2: Körnung einiger Tonmergelböden

| Entnahmestelle (Meßtischblatt) | Tiefe der Ent- nahme dm | Geognost. Bezeichnung | Gebirgsart | Agronom. Bezeichnung | Kies über 2 mm | Sand | | | | | Tonhaltige Teile | | Summe |
|---|-------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|--|----------------------|-----------|-------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------------|------------------------------|-------|
| | | | | | | 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 | |
| ROEHL'sche Ziegelei (Bl. Frankfurt) | 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 | | δmh | Schwach humoser Ton (Untergrund) | HT | 0,7 | 12,4 | | | | 86,8 | | 99,9 |
| Kunersdorfer Ziegelei (Bl. Frankfurt) | 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 | |
| | 15 | | δh | Tonmergel | KT | 0,0 | 5,6 | | | | 94,4 | | 100,0 |
| Kunersdorfer Ziegelei (Bl. Frankfurt) | 20 | | Tonmergel (Tiefere Schicht) | KT | 0,0 | 2,8 | | | | | 97,2 | | 100,0 |
| | | | | | | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,4 | 2,0 | 10,4 | 86,8 | |
| Kunersdorfer Ziegelei (Bl. Frankfurt) | 15 | | Tonmergel | KT | 0,0 | 2,8 | | | | | 97,2 | | 100,0 |
| | | | | | | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,4 | 2,0 | 20,8 | 76,4 | |

B2: Körnung einiger Tonmergelböden (1. Forts.)

| Entnahmestelle (Meßfischblatt) | Geognost. Bezeichnung | Gebirgsart | Agronom. Bezeichnung | Kies über 2 mm | Sand | | | | | Tonhaltige Teile | | Summe | |
|--|--------------------------|---|-------------------------|----------------------|-----------|-------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------------|------------------------------|-------|-------|
| | | | | | 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 | | |
| 500 Schritt nördlich vom Bahnhof Görzitz (Bl. Küstrin) | asf | Schwach humoser sandiger Ton | HST | 0,2 | 0,4 | 2,8 | 62,8 | 6,8 | | 4,8 | 37,0 | 100,0 | |
| | | | | | | 33,2 | 19,6 | | | | 32,2 | | |
| Sophienziegelei (Bl. Frankfurt) | ømh | Toniger Mergel | TM | 7,0 | 0,4 | 1,2 | 9,6 | 2,8 | | 20,0 | 83,2 | 99,8 | |
| | | | | | | 2,4 | 2,8 | | | 63,2 | | | |
| Sophienziegelei (Bl. Frankfurt) | ømh | Tonmergel 1. Probe | KT | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,4 | 1,2 | | 22,8 | 97,6 | 100,0 | |
| | | | | | | 0,8 | 0,4 | | | 74,8 | | | |
| | | Tonmergel 2. Probe | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,8 | 1,6 | | 8,8 | 88,8 | 100,0 |
| | | | | | | 2,4 | | | | | 97,6 | | |
| | | Tonmergel 3. Probe | | | 0,0 | 0,0 | 1,6 | 0,8 | 0,8 | | 9,6 | 88,8 | 100,0 |
| | | | | | | 1,6 | | | | | 98,4 | | |
| Sophienziegelei (Bl. Frankfurt) | ømh | Toniger Mergel | TM | 0,4 | 0,0 | 10,0 | | | 10,8 | 89,6 | 100,0 | | |
| Sophienziegelei (Bl. Frankfurt) | ømh | Toniger Mergel | M | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 6,0 | 4,0 | | 14,0 | 94,0 | 100,0 | |
| | | | | | | 2,0 | 2,8 | | | 80,0 | | | |
| Sophienziegelei (Bl. Frankfurt) | bm.9 | Rotbrauner feinsandiger glimmer- haltiger Ton | ⊗T | 0,7 | 0,0 | 0,4 | 20,0 | 14,8 | | 32,0 | 79,3 | 100,0 | |
| | | | | | | 2,0 | 2,8 | | | 47,3 | | | |

B2: Körnung einiger Tonmergelböden (2. Fortsetzung)

| Entnahmestelle (Mehrschicht) | Tiefe der Ent- nahme dm | Geognost. Bezeichnung | Gebirgsart | Agronom. Bezeichnung | Kies über 2 mm | Sand | | | | | | Tonhaltige Teile | | Summe |
|---|-------------------------------------|--------------------------|----------------------------------|-------------------------|----------------------|-----------|-------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------------|------------------------------|------|-------|
| | | | | | | 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 | | |
| Kunersdorfer Ziegelei (Bl. Frankfurt) | 20 | dh | Tonmergel | KT | 0,0 | 1,1 | | | | | | 36,5 | 62,4 | 100,0 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| THOMAS'sche Ziegelei (Bl. Frankfurt) | — | dmh | Toniger Mergel | M | 0,3 | 3,6 | | | | | | 18,8 | 77,2 | 99,9 |
| | | | | | | 0,0 | 0,0 | 0,8 | 0,8 | 2,0 | | | | |
| Grube im Stadtwald an der Crossener Chaussee (Bl. Frankfurt) | — | dmh | Toniger Mergel | TM | 0,4 | 10,4 | | | | | | 20,0 | 69,2 | 100,0 |
| | | | | | | 0,0 | 0,4 | 2,4 | 2,8 | 4,8 | | | | |
| Nuhnenziegelei (Bl. Frankfurt) | — | dmh | Toniger Mergel (Oberer Teil) | TM | 0,9 | 4,4 | | | | | | 51,2 | 43,6 | 100,1 |
| | | | | | | 0,0 | 0,0 | 0,8 | 1,2 | 2,4 | | | | |
| | | | Toniger Mergel (Unterer Teil) | 1,0 | 17,6 | | | | | | 18,0 | 63,2 | 99,8 | |
| | | | | | 0,4 | 0,4 | 8,0 | 4,0 | 4,8 | | | | | |
| Sophienziegelei (Bl. Frankfurt) | — | dh | Kalkiger Ton | KT | 0,0 | 2,8 | | | | | | 16,8 | 80,4 | 100,0 |
| | | | | | | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,8 | 1,6 | | | | |

C1: Nährstoffbestimmung des Feinbodens einiger alluvialer Schlicktonböden

| Bestandteile | Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|---|------|
| | 3,51 | 2,83 | 5,16 | 5,49 | 6,65 | 5,74 | 7,02 | 7,87 | 7,96 | 9,08 | — | — | — |
| 1. Auszug mit konzentrierter kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung | | | | | | | | | | | | | |
| Tonerde | 3,51 | 2,83 | 5,16 | 5,49 | 6,65 | 5,74 | 7,02 | 7,87 | 7,96 | 9,08 | — | — | — |
| Eisenoxyd | 3,61 | 1,76 | 4,82 | 6,31 | 4,74 | 3,32 | 4,91 | 4,46 | 4,16 | 3,94 | — | — | — |
| Kalkerde | 0,42 | 0,33 | 2,48 | 1,10 | 0,91 | 0,63 | 0,67 | 0,85 | 1,32 | 1,21 | — | — | — |
| Magnesia | 0,55 | 0,35 | 0,85 | 0,80 | 0,53 | 0,50 | 0,80 | 0,65 | 0,77 | 0,81 | — | — | — |
| Kali | 0,39 | 0,21 | 0,54 | 0,44 | 0,26 | 0,27 | 0,40 | 0,33 | 0,38 | 0,42 | — | — | — |
| Natron | 0,08 | 0,09 | 0,15 | 0,21 | 0,11 | 0,08 | 0,17 | 0,13 | 0,13 | 0,12 | — | — | — |
| Schwefelsäure | Spuren | Spuren | Spuren | Spuren | Spuren | Spuren | Spuren | Spuren | Spuren | Spuren | — | — | — |
| Phosphorsäure | 0,19 | 0,09 | 0,26 | 0,36 | 0,31 | 0,16 | 0,27 | 0,18 | 0,17 | 0,09 | 0,42 | — | 0,54 |
| 2. Einzelbestimmungen | | | | | | | | | | | | | |
| Kohlensäure (gewichtsanalytisch) | Spuren | Spuren | 1,50 | 0,23 | Spuren | Spuren | Spuren | Spuren | Spuren | Spuren | — | — | — |
| Humus (nach KNOP) | 3,05 | 1,86 | 5,78 | 1,08 | 4,09 | 1,51 | 4,17 | 4,01 | 4,56 | 3,75 | — | — | — |
| Stickstoff (nach KJELDAHL) | 0,19 | 0,13 | 0,39 | 0,08 | 0,23 | 0,09 | 0,26 | 0,27 | 0,26 | 0,20 | — | — | — |
| Hygrokopisches Wasser bei 105° C | 2,94 | 1,99 | 5,37 | 5,04 | 4,99 | 4,03 | 5,26 | 6,81 | 6,27 | 7,41 | — | — | — |
| Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygrokopisches Wasser, Humus und Stickstoff | 2,93 | 2,39 | 5,00 | 4,07 | 4,61 | 3,54 | 4,94 | 5,79 | 5,50 | 6,45 | — | — | — |
| In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nichtbestimmtes) | 82,14 | 87,97 | 67,70 | 74,79 | 72,57 | 80,13 | 71,13 | 68,65 | 68,52 | 66,52 | — | — | — |
| Summe | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | — | — | — |

C2: Körnung einiger alluvialer Schlicktonböden

| Meßtischblatt | Kies über 2 mm | S a n d | | | | | Tonhaltige Teile | | Summe |
|---------------|----------------------|------------|-------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------------|------------------------------|-------|
| | | 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 | |
| Küstrin | 0,2 | 50,0 | | | | | 49,8 | | 100,0 |
| | | 0,0 | 1,2 | 6,0 | 32,0 | 10,8 | 8,0 | 41,8 | |
| Seelow | 0,7 | 23,2 | | | | | 76,0 | | 99,9 |
| | | 0,8 | 4,0 | 11,2 | 3,2 | 4,0 | 20,0 | 56,0 | |
| Seelow | 0,2 | 27,2 | | | | | 72,8 | | 100,2 |
| | | 0,8 | 4,0 | 12,0 | 4,0 | 6,4 | 18,0 | 54,8 | |
| Seelow | 1,2 | 21,2 | | | | | 77,6 | | 100,0 |
| | | 1,2 | 4,8 | 11,2 | 2,0 | 2,0 | 24,0 | 53,6 | |
| Seelow | 0,8 | 30,8 | | | | | 68,4 | | 100,0 |
| | | 0,4 | 0,8 | 8,8 | 10,4 | 10,4 | 19,2 | 49,2 | |
| Seelow | 0,2 | 96,4 | | | | | 3,4 | | 100,0 |
| | | 0,8 | 15,2 | 74,0 | 6,0 | 0,4 | 0,4 | 3,0 | |
| Seelow | 0,2 | 13,2 | | | | | 86,6 | | 100,0 |
| | | 0,0 | 0,4 | 2,4 | 4,0 | 6,4 | 18,0 | 68,6 | |
| Seelow | 0,4 | 8,4 | | | | | 91,2 | | 100,0 |
| | | 0,0 | 0,2 | 1,0 | 1,2 | 6,0 | 12,8 | 78,4 | |
| Küstrin | 0,4 | 12,8 | | | | | 86,8 | | 100,0 |
| | | 0,0 | 0,4 | 3,6 | 4,0 | 4,8 | 18,4 | 68,4 | |
| Küstrin | 0,4 | 4,8 | | | | | 94,8 | | 100,0 |
| | | 0,0 | 0,2 | 0,6 | 0,8 | 3,2 | 10,4 | 84,4 | |

D1: Nährstoffbestimmung des Feinbodens einiger alluvialer und diluvialer Sandböden

| Bestandteile | Auf luftrockenen Feinboden berechnet in Prozenten | | | | | | | | | | | |
|---|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 1,60 | 0,30 | 0,31 | 1,22 | 0,62 | 0,63 | 0,65 | 1,42 | 0,31 | 0,96 | 0,53 | 0,72 |
| 1. Auszug mit konzentrierter kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung | | | | | | | | | | | | |
| Tonerde | 1,60 | 0,30 | 0,31 | 1,22 | 0,62 | 0,63 | 0,65 | 1,42 | 0,31 | 0,96 | 0,53 | 0,72 |
| Eisenoxyd | 0,68 | 0,02 | 0,02 | 0,08 | 0,17 | 0,04 | 0,05 | 0,19 | 0,05 | 0,08 | 0,17 | 0,05 |
| Kalkerde | 0,19 | 0,05 | 0,04 | 0,16 | 0,08 | 0,09 | 0,11 | 0,12 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,06 |
| Magnesia | 0,12 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,05 |
| Kali | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,05 | 0,05 | Spuren | Spuren | Spuren | Spuren | Spuren |
| Natron | 0,10 | 0,03 | 0,03 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | Spuren | 0,03 | 0,06 | 0,06 | 0,05 |
| Schwefelsäure | | | | | | | | | | | | |
| Phosphorsäure | | | | | | | | | | | | |
| 2. Einzelbestimmungen | | | | | | | | | | | | |
| Kohlensäure (gewichtsanalytisch) | Spuren | Spuren | Spuren | Spuren | Spuren | Spuren | Spuren | Spuren | Spuren | Spuren | Spuren | Spuren |
| Humus (nach KNOP) | 1,49 | 0,24 | 0,08 | 1,38 | 0,41 | 0,93 | 0,15 | 0,08 | 0,08 | 1,38 | 0,41 | 0,15 |
| Stickstoff (nach KJELDAHL) | 0,08 | 0,02 | 0,01 | 0,07 | 0,03 | 0,02 | — | 0,01 | 0,01 | 0,07 | 0,03 | — |
| Hygroskopisches Wasser bei 105° C | 1,40 | 0,13 | 0,09 | 0,73 | 0,24 | 0,33 | 0,26 | 0,09 | 0,09 | 0,73 | 0,24 | 0,26 |
| Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskopisch. Wasser, Humus und Stickstoff | 1,41 | 0,24 | 0,38 | 0,98 | 0,64 | 0,19 | 0,75 | 0,38 | 0,38 | 0,98 | 0,64 | 0,75 |
| In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nichtbestimmtes) | 91,48 | 98,61 | 98,67 | 94,29 | 97,15 | 97,04 | 97,15 | 98,67 | 98,67 | 94,29 | 97,15 | 97,15 |
| Summe | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,10 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,10 |

D2: Körnung einiger alluvialer, diluvialer und tertiärer Sand- und Kiesböden, sowie Mergelsandböden

| Tiefe der Entnahme dm | Entnahmestelle (Meßtischblatt) | Geognost. Bezeichnung | Gebirgsart | Agronom. Bezeichnung | Kies über 2 mm | Sand | | | | Tonhaltige Teile | | Summe |
|-----------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|----------------------|----------------|--------|----------|------------|------------|------------------|--------------------|-------|
| | | | | | | 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 | |
| 2 | Östlich Reppen (Bl. Reppen) | $\delta_{as\varphi}$ | Schwach humoser Sand (Ackerkrume) | HS | 12,4 | 81,2 | | | | 6,4 | | 100,0 |
| | | | | | | 9,2 | 22,0 | 40,8 | 8,0 | 1,2 | 5,2 | |
| 4 | desgl. | $\delta_{as\varphi}$ | Sand (Untergrund) | S | 4,4 | 90,4 | | | | 5,2 | | 100,0 |
| | | | | | | 3,6 | 22,4 | 46,8 | 16,4 | 1,2 | 4,0 | |
| 14 | desgl. | $\delta_{as\varphi}$ | Kiesiger Sand (Tieferer Untergrund) | GS | 31,6 | 65,6 | | | | 2,8 | | 100,0 |
| | | | | | | 16,0 | 22,0 | 26,0 | 1,2 | 0,4 | 2,4 | |
| 2 | Bei Bischofsee (Bl. Drenzig) | δ_s | Schwach humoser Sand (Ackerkrume) | HS | 0,8 | 91,6 | | | | 7,6 | | 100,0 |
| | | | | | | 2,0 | 18,0 | 44,0 | 23,2 | 4,4 | 4,0 | |
| 18 | desgl. | δ_s | Sand (Untergrund) | S | 6,4 | 87,2 | | | | 6,4 | | 100,0 |
| | | | | | | 1,2 | 16,0 | 40,0 | 26,0 | 4,0 | 3,2 | |
| 40 | Kleine Mühle (Bl. Frankfurt) | dms | Mergelsand | KS | 0,0 | 6,8 | | | | 93,2 | | 100,0 |
| | | | | | | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,4 | 6,0 | 59,2 | |

D2: Körnung einiger alluvialer, diluvialer u. tertiärer Sand- u. Kiesböden, sowie Mergelsandböden (1. Forts.)

| Tiefe der Entnahme dm | Entnahmestelle (Meßtischblatt) | Geognost. Bezeichnung | Gebirgsart | Agromom. Bezeichnung | Kies über 2 mm | Sand | | | | | Tonhaltige Teile | | Summe |
|--------------------------|---|--------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------|-----------|-------------|---------------|---------------|----------------|------------------|------------------------------|-------|
| | | | | | | 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 | |
| 10 | Grube bei der Klee- mann'schen Fabrik (Bl. Frankfurt) | dms | Mergelsand | KS | 0,0 | 4,0 | | | | | 96,0 | | 100,0 |
| | | | | | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 1,2 | 2,4 | 34,4 | 61,6 | | |
| 20 | "Stadt Berlin" (Bl. Frankfurt) | dms | Mergelsand | KS | 0,0 | 32,0 | | | | | 68,0 | | 100,0 |
| | | | | | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,8 | 30,8 | 36,0 | 32,0 | | |
| — | Werners Ziegelei (Bl. Frankfurt) | dh | 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 | | |
| — | desgl. | dh | Kalkiger Ton 2. Probe | KT | 0,0 | 3,2 | | | | | 96,8 | | 100,0 |
| | | | | | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,8 | 2,0 | 8,0 | 88,8 | | |
| — | Nordöstlich Goritz (Bl. Küstrin) | bmσ | Feiner Quarzsand II. | S | 0,0 | 92,4 | | | | | 7,6 | | 100,6 |
| | | | | | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 24,0 | 68,0 | 2,0 | 5,6 | | |
| — | desgl. | bmσ | 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 | | |

D2: Körnung einiger alluvialer, diluvialer u. tertiärer Sand- u. Kiesböden, sowie Mergelsandböden (2. Forts.)

| Tiefe der Entnahme dm | Entnahmestelle (Messschicht) | Geognost. Bezeichnung | Gebirgsart | Agronom. Bezeichnung | Kies über 2 mm | Sand | | | | | | Tonhaltige Staub 0,05—0,01 mm | Feinstes unter 0,01 mm | Summe |
|--------------------------|-------------------------------------|-----------------------|--|----------------------|----------------|--------|----------|------------|------------|-------------|--------------|----------------------------------|------------------------|-------|
| | | | | | | 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 | | | |
| 0—2 | Südwestlich Golzow (Bl. Seelow) | as | Humoser Sand (Ackerkrume) | HS | 1,0 | 2,8 | 8,0 | 40,0 | 16,8 | 8,0 | | 4,8 | 18,6 | 100,0 |
| | | | | | | | | 75,6 | | | | 23,4 | | |
| 3—4 | desgl. | as | Sand (Untergrund) | S | 1,6 | 1,6 | 4,4 | 38,0 | 42,8 | 4,0 | | 2,0 | 5,6 | 100,0 |
| | | | | | | | | 90,8 | | | | 7,6 | | |
| 2 | Wald bei Spudlow (Bl. Groß-Rade) | D | Sand (Ackerkrume) | S | 0,0 | 0,8 | 9,2 | 51,2 | 32,0 | 2,8 | | 0,8 | 3,2 | 100,0 |
| | | | | | | | | 96,0 | | | | 4,0 | | |
| — | desgl. | D | Sand (Untergrund) | S | 0,0 | 0,0 | 8,0 | 44,8 | 40,0 | 3,2 | | 0,4 | 3,6 | 100,0 |
| | | | | | | | | 96,0 | | | | 4,0 | | |
| 2 | Ostlich Reppen (Bl. Reppen) | Ögge | Schwach humoser kiesiger Sand (Ackerkrume) | HGS | 11,6 | 15,2 | 23,2 | 23,2 | 7,2 | 6,8 | | 6,0 | 6,8 | 100,0 |
| | | | | | | | | 75,6 | | | | 12,8 | | |
| 18 | desgl. | Ögge | Kies (Untergrund) | G | 21,2 | 10,8 | 32,8 | 26,4 | 3,6 | 0,8 | | 0,8 | 3,6 | 100,0 |
| | | | | | | | | 74,4 | | | | 4,4 | | |

E. Einzelbestimmungen verschiedener Erdarten

Mechanische Untersuchungen

| Nr. | Fundort (Name des Blattes) | Grand über 2 mm | Sand | | | | | Tonhaltige Teile | | Kalkbestim- mung siehe unter Nr. |
|---|---|--------------------|-----------|-------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------------|------------------------------|--|
| | | | 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 (δh) | | | | | | | | | | |
| 1 | Nuhnenziegelei (Bl. 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 (Bl. 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 der letzten Eiszeit (ömh) | | | | | | | | | | |
| 4 | Thomas'sche Ziegelei (Bl. 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 Chausse (Bl. Frankfurt a. O.) | 0,4 | 0,0 | 0,4 | 2,4 | 2,8 | 4,8 | 20,0 | 69,2 | 5 |
| 6 | Nuhnenziegelei, oberer Teil (Bl. Frankfurt a. O.) | 0,9 | 0,0 | 0,0 | 0,8 | 1,2 | 2,4 | 51,2 | 43,6 | 6 |
| 7 | Nuhnenziegelei, unterer Teil (Bl. Frankfurt a. O.) | 1,0 | 0,4 | 0,4 | 8,0 | 4,0 | 4,8 | 18,0 | 63,2 | 7 |
| 8 | Sophienziegelei (Bl. Frankfurt a. O.) | 7,0 | 0,4 | 1,2 | 3,4 | 2,8 | 2,8 | 20,0 | 63,2 | 8 |
| 9 bis 11 | Sophienziegelei (Bl. Frankfurt a. O.) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,8 | 0,4 | 1,2 | 22,8 | 74,8 | 9—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 (Bl. Frankfurt a. O.) | 0,4 | 0,0 | 0,4 | 2,0 | 2,8 | 4,8 | 10,8 | 78,8 | 12 |
| 13 | Mendesche Ziegelei (Bl. Frankfurt a. O.) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 1,6 | 4,0 | 14,0 | 80,0 | 13 |

| Nr. | Fundort (Name des Blattes) | Grand über 2 mm | Sand | | | | | Tonhaltige Teile | | Kalkbestim- mung siehe unter Nr. |
|-----|-------------------------------|--------------------|-----------|-------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------------|------------------------------|--|
| | | | 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 | |

Geschiebemergel einer älteren Eiszeit (δm)

| | | | | | | | | | | |
|----|--|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|----|
| 14 | Grube nördl. des Süd- randes zw. Eisenbahn u. Hohlweg nordöstl. Göritz (Bl. Küstrin) | 1,2 | 0,4 | 0,8 | 8,8 | 6,8 | 7,6 | 18,0 | 56,4 | 14 |
| 15 | Lossower Chaussee-Einschnitt (Bl. Frankfurt a. O.) | 4,5 | 2,8 | 6,0 | 17,6 | 17,2 | 9,6 | 7,6 | 34,8 | 20 |
| 16 | Lossower Chaussee-Einschnitt (Bl. Frankfurt a. O.) | 3,4 | 1,2 | 2,8 | 22,4 | 15,6 | 12,8 | 7,2 | 34,4 | 21 |
| 17 | Lossower Chaussee-Einschnitt (Bl. Frankfurt a. O.) | 0,6 | 0,4 | 0,8 | 8,4 | 8,0 | 8,0 | 16,4 | 57,2 | 22 |
| 18 | Grube bei der Kleemannschen Ziegelei (Bl. Frankfurt a. O.) | 1,5 | 1,2 | 3,6 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 18,0 | 39,6 | 23 |
| 19 | Talrand bei Säpzig (Bl. Sonnenburg) | 3,8 | 2,0 | 8,0 | 18,0 | 18,8 | 9,6 | 8,0 | 32,0 | 24 |

Mergelsand der glazialen Zwischenschichten ¹⁾ (dms)

| | | | | | | | | | | |
|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|----|
| 20 | Kleine Mühle (Bl. Frankfurt a. O.) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,4 | 6,0 | 34,0 | 59,2 | 30 |
| 21 | Grube bei der Kleemannschen Fabrik (Bl. 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 (Bl. Frankfurt a. O.) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,8 | 30,8 | 36,0 | 32,0 | 32 |

Tonmergel der letzten Eiszeit (ö_h)

| | | | | | | | | | | |
|----------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|----------------|
| 23 | Kunersdorfer Ziegelei (Bl. 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 (Bl. 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.

| Nr. | Fundort (Name des Blattes) | Grand über 2 mm | Sand | | | | | Tonhaltige Teile | | Kalkbestim- mung siehe unter Nr. |
|---|--|--------------------|-----------|-------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------------|------------------------------|--|
| | | | 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 der letzten Eiszeit (Öh) (Fortsetzung) | | | | | | | | | | |
| 26 | Kunersdorfer Ziegelei (Bl. Frankfurt a. O.) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,4 | 2,0 | 20,8 | 76,4 | 38 |
| 27 | Kunersdorfer Ziegelei (Bl. Frankfurt a. O.) | 0,0 | | | 1,1 | | | 36,5 | 62,4 | |
| 28 | Lehmgrube 1200 Meter nordöstlich von Seelow (Bl. Seelow) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,8 | 9,6 | 18,8 | 70,6 | 39 |
| Geschiebemergel der letzten Eiszeit (Öm) | | | | | | | | | | |
| 29 | Am Bruchwege bei Frauendorf (Bl. Lebus) | 2,2 | 1,2 | 3,6 | 16,8 | 17,2 | 12,8 | 7,6 | 38,8 | 70 |
| 30 | Oberhalb Ötscher (Bl. Lebus) | 3,5 | 1,2 | 5,6 | 16,8 | 21,2 | 9,6 | 8,0 | 34,0 | 71 |
| 31 | Lossower Chaussee-Einschnitt (Bl. 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. (Bl. 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. (Bl. Frankfurt a. O.) | 13,8 | 5,6 | 6,4 | 16,8 | 14,0 | 12,0 | 8,0 | 23,2 | |
| 34 | Kunersdorfer Schlucht (Bl. Frankfurt a. O.) | 1,5 | 0,8 | 1,6 | 15,2 | 16,0 | 10,8 | 8,0 | 46,0 | 42 |
| 35 bis 37 | Lehmgrube 1200 Meter nordöstlich von Seelow (Bl. Seelow) | 3,2 | 2,4 | 4,0 | 17,6 | 21,6 | 12,0 | 10,4 | 28,8 | 93 |
| | | 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 (Bl. Sonnenburg) | 2,8 | 2,0 | 6,0 | 18,0 | 19,2 | 16,0 | 8,0 | 28,0 | 95 |

F. Einzelbestimmungen verschiedener Erdarten
Kalk-Untersuchungen nach SCHEIBLER

| Nr. | Fundort (Name des Blattes) | Kohlen- saurer Kalk % | Mecha- nische Analyse siehe unter Nr. |
|--|---|------------------------------------|---|
| Tonmergel einer älteren Eiszeit (δh) | | | |
| 1 | Nuhnenziegelei (Bl. Frankfurt a. O.) | 15,6 | 1 |
| 2—3 | Werner's Ziegelei (Bl. Frankfurt a. O.) { Ackerkrume Untergrund | 7,6 5,3 | 2—3 |
| Tonige Grundmoräne der letzten Eiszeit (δmh) | | | |
| 4 | Thomas'sche Ziegelei (Bl. Frankfurt a. O.) | 14,3 | 4 |
| 5 | Grube im Stadtwalde an der Crossener Chaussee (Bl. Frank- furt a. O.) | 17,2 | 5 |
| 6 | Nuhnenziegelei, oberer Teil (Bl. Frankfurt a. O.) | 15,5 | 6 |
| 7 | Nuhnenziegelei, unterer Teil (Bl. Frankfurt a. O.) | 11,3 | 7 |
| 8 | Sophienziegelei (Bl. Frankfurt a. O.) | 14,4 | 8 |
| 9—11 | Sophienziegelei (Bl. Frankfurt a. O.) { Ackerkrume Untergrund Tieferer Untergrund | 15,5 20,5 20,1 | 9—11 |
| 12 | Sophienziegelei (Bl. Frankfurt a. O.) | 14,4 | 12 |
| Tonmergel der vorletzten Vereisung (δh) | | | |
| 13 | Mende'sche Ziegelei (Bl. Frankfurt a. O.) | 17,0 | 13 |
| Geschiebemergel einer älteren Eiszeit (δm) | | | |
| 14 | Grube nördlich des Südrandes zwischen Eisenbahn und Hohl- weg nordöstlich Göritz (Bl. Küstrin) | 12,5 | 14 |
| 15 | Nahe dem Unterkrug (Bl. Lebus) | 11,6 | |
| 16 | Andere Probe ebendaher | 10,05 | |
| 17 | Grube an der Chaussee südlich von Lebus (Bl. Lebus) | 8,4 | |
| 18 | 500 m nordöstlich vom Unterkrug (Bl. Lebus) | 11,1 | |
| 19 | Odersteilufer nördlich von Lebus (Bl. Lebus) | 8,9 | |
| 20 | Lossower *Chaussee-Einschnitt (Bl. Frankfurt a. O.) | 7,1 | 15 |
| 21 | Lossower Chaussee-Einschnitt (Bl. Frankfurt a. O.) | 8,4 | 16 |
| 22 | Lossower Chaussee-Einschnitt (Bl. Frankfurt a. O.) | 13,3 | 17 |
| 23 | Grube bei der Kleemannschen Fabrik (Bl. Frankfurt a. O.) | 11,9 | 18 |
| 24 | Talrand bei Säpzig (Bl. Sonnenburg) | 11,0 | 19 |

Kalkbestimmungen (Fortsetzung)

| Nr. | Fundort (Name des Blattes) | Kohlen- saurer Kalk % | Mecha- nische Analyse siehe unter Nr. |
|---|---|--------------------------------|---|
| Mergelsand der glazialen Zwischenschichten ¹⁾ (dms) | | | |
| 25 | Steilufer südlich von Lebus (Bl. Lebus) | 9,5 | |
| 26 | Steilufer südlich von Lebus (Bl. Lebus) | 33,9 | |
| 27 | Steilufer südlich von Lebus (Bl. Lebus) | 13,8 | |
| 28 | Steilufer südlich von Lebus (Bl. Lebus) | 16,2 | |
| 29 | Steilufer südlich von Lebus (Bl. Lebus) | 11,2 | |
| 30 | Kleine Mühle (Bl. Frankfurt a. O.) | 13,1 | 20 |
| 31 | Grube bei der Kleemannschen Fabrik (Bl. Frankfurt a. O.) | 17,4 | 21 |
| 32 | Grube an der Crossener Chaussee zwischen „Stadt Berlin“ und Eisenbahn (Bl. Frankfurt a. O.) | 12,0 | 22 |
| Tonmergel der glazialen Zwischenschichten ¹⁾ (dh) | | | |
| 33 | Augustenhof (Bl. Reppen) | 11,0 | |
| Interglazialer Süßwasserkalk (dik) | | | |
| 34 | Mendesche Ziegelei (Bl. Frankfurt a. O.) | 45,8 | |
| Tonmergel der letzten Eiszeit (ðh) | | | |
| 35 | Kunersdorfer Ziegelei, aus 15 dm Tiefe (Bl. Frankfurt a. O.) | 15,5 | 23 |
| 36—37 | Kunersdorfer Ziegelei (Bl. Frankfurt a. O.) { 15 dm Tiefe | 15,5 | 24—25 |
| | { 20 dm Tiefe | 23,6 | |
| 38 | Kunersdorfer Ziegelei aus 15 dm Tiefe (Bl. Frankfurt a. O.) | 22,4 | 26 |
| 39 | Lehmgrube 1200 m nordöstlich von Seelow (Bl. Seelow) | 17,6 | 28 |
| Geschiebemergel der letzten Eiszeit (ðm) | | | |
| 40 | Lossower Chaussee-Einschnitt (Bl. Frankfurt a. O.) | 9,3 | 31 |
| 41 | Kaiserstraße in Frankfurt a. O. (Bl. Frankfurt a. O.) | 7,0 | 32 |
| 42 | Kunersdorfer Schlucht (Bl. Frankfurt a. O.) | 11,1 | 34 |
| 43 | Zohlow (Bl. Drenzig) | 11,1 | |
| 44 | Drenzig (Bl. Drenzig) | 6,0 | |
| 45 | Bischofsee (Bl. Drenzig) | 8,9 | |
| 46 | Neuendorf (Bl. Drenzig) | 7,1 | |

¹⁾ Siehe Anmerkung S. 74.

Kalkbestimmungen (Fortsetzung)

| Nr. | Fundort (Name des Blattes) | Kohlen- saurer Kalk % | Mecha- nische Analyse siehe unter Nr. |
|-----|-------------------------------|--------------------------------|---|
|-----|-------------------------------|--------------------------------|---|

Geschiebemergel der letzten Eiszeit (öm) (Fortsetzung)

| | | | |
|----|--|------|----|
| 47 | Zwischen Drenzig und Groß-Lübbichow (Bl. Drenzig) | 13,5 | |
| 48 | Westlich des Weges Zohlow—Storkow (Bl. Drenzig) | 8,0 | |
| 49 | Zwischen Zohlow und Neu-Bischofsee (Bl. Drenzig) | 25,2 | |
| 50 | Nördlich von Groß-Lübbichow (Bl. Drenzig) | 8,5 | |
| 51 | Hohlweg zwischen Seefeld und Groß-Rade (Bl. Groß-Rade) | 6,4 | |
| 52 | Göritz (Bl. Groß-Rade) | 10,3 | |
| 53 | Grube am Wege von Seefeld nach Göritz (Bl. Groß-Rade) | 11,1 | |
| 54 | Groß-Rade (Bl. Groß-Rade) | 3,5 | |
| 55 | Spudlow (Bl. Groß-Rade) | 10,3 | |
| 56 | Zwischen Groß-Rade und Zweinert (Bl. Groß-Rade) | 7,3 | |
| 57 | Am Schinder-See (Bl. Groß-Rade) | 15,1 | |
| 58 | Zwischen Zweinert und Groß-Rade (Bl. Groß-Rade) | 6,9 | |
| 59 | Bei Zerbow (Bl. Groß-Rade) | 11,0 | |
| 60 | Nordöstlich von Klein-Rade (Bl. Groß-Rade) | 14,9 | |
| 61 | Bottschow (Bl. Reppen) | 11,2 | |
| 62 | An der Chaussee nach Drossen, Ziegelei (Bl. Reppen) | 10,9 | |
| 63 | An der Chaussee nach Drossen, südliche Grube (Bl. Reppen) | 8,3 | |
| 64 | An der Chaussee nach Drossen, mittlere Grube (Bl. Reppen) | 9,2 | |
| 65 | Clauswalde (Bl. Reppen) | 10,4 | |
| 66 | Jagen 237 der Staatlichen Forst (Bl. Reppen) | 11,3 | |
| 67 | Brücke am Clauswalder Wege (Bl. Reppen) | 5,6 | |
| 68 | Beelitz (Bl. Reppen) | 9,1 | |
| 69 | Görbitsch (Bl. Reppen) | 9,2 | |
| 70 | Am Bruchwege bei Frauendorf (Bl. Lebus) | 10,7 | 29 |
| 71 | Oberhalb Ötscher (Bl. Lebus) | 9,9 | 30 |
| 72 | Weg von Lebus zur Schäferei (Bl. Lebus) | 10,5 | |
| 73 | Zwischen Schäferei und Elisenberg (Bl. Lebus) | 10,8 | |
| 74 | 100 m südwestlich von Elisenberg (Bl. Lebus) | 15,7 | |
| 75 | Nußbaumallee bei Schäferei Lebus östl. der Bahn (Bl. Lebus) | 8,1 | |
| 76 | Nußbaumallee bei Schäferei Lebus westl. der Bahn (Bl. Lebus) | 7,8 | |
| 77 | Bahnhofchaussee bei Lebus (Bl. Lebus) | 9,5 | |
| 78 | Hohlweg zwischen Schlag 4 u. 5 der Domäne Lebus (Bl. Lebus) | 7,9 | |
| 79 | Schlag 5 der Domäne Lebus (Bl. Lebus) | 8,9 | |

Kalkbestimmungen (Fortsetzung)

| Nr. | Fundort (Name des Blattes) | Kohlen- saurer Kalk % | Mecha- nische Analyse siehe unter Nr. |
|---|---|--------------------------------|---|
| Geschiebemergel der letzten Eiszeit (öm) (Fortsetzung) | | | |
| 80 | Schlag 5 der Domäne Lebus (Bl. Lebus) | 14,3 | } 35—37 38 |
| 81 | Schlag 5 der Domäne Lebus (Bl. Lebus) | 13,2 | |
| 82 | Südrand von Schlag 8 der Domäne Clessin (Bl. Lebus) | 10,0 | |
| 83 | Hohlweg zwischen Schlag 6 u. 8 ebenda, obere Probe (Bl. Lebus) | 19,6 | |
| 84 | Hohlweg zwischen Schlag 6 u. 8 ebenda, untere Probe (Bl. Lebus) | 8,5 | |
| 85 | Mitte von Schlag 9 ebenda (Bl. Lebus) | 8,7 | |
| 86 | Hohlweg unmittelbar südlich von Clessin (Bl. Lebus) | 9,2 | |
| 87 | Hohlweg unmittelbar nördlich von Clessin, obere Probe (Bl. Lebus) | 11,5 | |
| 88 | Hohlweg unmittelbar nördlich von Clessin, untere Probe (Bl. Lebus) | 9,0 | |
| 89 | Kiesgrube zwischen Schlag 3 und 4 der Domäne Clessin, obere Probe (Bl. Lebus) | 21,2 | |
| 90 | Kiesgrube zwischen Schlag 3 und 4 der Domäne Clessin, untere Probe (Bl. Lebus) | 9,2 | |
| 91 | Sandgrube nördlich von Clessin (Bl. Lebus) | 9,4 | |
| 92 | Aufschluß an der Nordspitze des Clessiner Steilabhanges (Bl. Lebus) | 8,2 | |
| 93-94 | Lehmgrube 1200 m nordöstlich von Seelow / 6 dm Tiefe | 9,6 | |
| | (Bl. Seelow) / 10 dm Tiefe | 9,4 | |
| 95 | Talrand bei Säpzig (Bl. Sonnenburg) | 9,2 | |

V. Grundwasser und Quellen

In Frankfurt sind oder waren vier Quellen bekannt:

1. Eine Quelle befand sich am Übergang vom Park zum Anger, nach der Fischerstraße hin und lieferte ein Wasser von geringer Härte, das wohl dem Tertiär entstammt.

2. Eine zweite am Buschmühlenweg wird dem Karthaus zugeführt.

3. Früher entsprang eine Quelle, der Steinbrunnen, in der Tzschetzschower Höhe, die schon Agricola 1546 bekannt war. Sie war derartig kalkhaltig, daß sie in das Wasser gelegte Gegenstände mit einer Kalkschicht umzog.

4. Die Stahlquelle. Bis vor etwa 60 Jahren gab es im nördlichen Stadtteil von Frankfurt einen Gesundbrunnen; die 6 Quellen lagen auf dem Grundstück in der Goepelstraße 26.

Die Hauptblütezeit dieses eisenhaltigen Süßwassers, das an Eisengehalt die Stahlquelle von Freienwalde übertraf, fällt in die nächsten Jahrzehnte um 1800.

In den sechziger Jahren versiegten die Quellen, jedenfalls durch den Bergbau der Grube Vaterland bei Kliestow abgezogen.

Bei Kunersdorf sind zwei Grundwasserhorizonte vorhanden, ein oberer, der sich in denjenigen kiesigen Sanden bewegt, die über dem Geschiebemergel liegen; hier findet sich überall Wasser in 0,5 bis 2 m Tiefe. Ein zweiter Horizont liegt ungleich tiefer. So besitzt der Brunnen in dem Einschnitt beim Bahnhof Kunersdorf 24 m Tiefe, der höher gelegene, südlich davon befindliche Gemeindebrunnen 27 m, die des ungleich tiefer gelegenen Dorfes gegen 16 m.

Erheblich schwankt auch infolge der verschieden hohen Ortslage die Tiefe der Brunnen in Trettin, die in dem östlichen Teil des Dorfes etwa 26 m Tiefe besitzen, in dem westlichen aber nur 4 m und weniger.

Der Ort Schwetig im Süden des Blattes liegt auf der tiefsten Tal-sandstufe. Infolgedessen besitzen hier die Brunnen nur wenige Meter Tiefe, da das Grundwasser, das mit der Oder kommuniziert, recht flach steht.

Die jetzt aufgelassene Grube Konsol. Vaterland dient zur Wasserversorgung des Dorfes Kliestow.

Wasserversorgung der Stadt Frankfurt

Bis 1889 wurde Grundwasser verwandt, von da ab aber Oderwasser, das durch 9 Filter gereinigt wird. Seit 1926 ist die Grundwasseranlage wieder in Betrieb genommen. Das Grundwasser wird nach der Enteisung

und Entmanganung dem filtrierten Oderwasser zugesetzt und zwar wird Oderwasser mit etwa $\frac{1}{5}$ Grundwasser verwendet. Die Entnahme von Oderwasser findet am linken Ufer des Flusses bei km 582 im Schutze einer Buhne statt. Bei dem geschlossenen Enteisungssystem wird dem Wasser, das durch Sand- und Kiesfilter geht, künstlich Preßluft eingeleitet.

Das Mangan scheidet sich durch Kontaktwirkung aus: jedes einzelne Sandkorn umzieht sich mit einer Manganhaut, die durch das Abspülen entfernt wird.

Die Entsäuerung geschieht durch starkes Aufspritzen auf horizontale Metallplatten: durch die feine Verteilung, den starken Druck und die Verstäubung des Wassers wird die Kohlensäure (und die Luft) entfernt.

Das Grundwasser entstammt dem Odertal und wird unmittelbar südlich vom Wasserwerk mehreren, durchschnittlich 10 m tiefen Brunnen, die im Überschwemmungsgebiet liegen, entnommen. Das allgemeine Profil zeigt bis unter 1—1,5 m Oderschlick, 13—16,5 m diluviale Kiese und Sande, die auf einem schwarzen Geschiebemergel ruhen. Das Wasser entstammt also dem Diluvium. Auch eine Tiefbohrung vom Herbst 1927 daselbst mit 69,5 m Tiefe hat nur diluviale Bildungen angetroffen.

Die Zusammensetzung des Grundwassers geht aus folgender Analyse hervor:

| | |
|---|-----------------|
| Aussehen | trübe, gelblich |
| Bodensatz | gering |
| Reaktion gegen Rosolsäure | neutral |
| Alkalität gegen Methylorange | 3,5 mg im Liter |
| Gebundene Kohlensäure (CO ₂) | 77 |
| Freie Kohlensäure (CO ₂) | 17,6 |
| Aggressive Kohlensäure (CO ₂) | 7 |
| Chlor (Cl) | 39 |
| Schwefelsäure (SO ₃) | vorhanden |
| Salpetrige Säure (N ₂ O ₃) | Spur |
| Salpetersäure (N ₂ O ₅) | vorhanden |
| Sauerstoffverbrauch (nach KUBEL) | 5,4 |
| Ammoniak (NH ₃) | 0 |
| Kalk (CaO) | 100,8 |
| Magnesia (MgO) | 25,8 |
| Eisen (Fe) | 4 |
| Mangan (Mn) | 0,33 |
| Gesamthärte in deutschen Graden | 13,72 |
| Karbonathärte in deutschen Graden | 9,8 |
| Bleibende Härte in deutschen Graden | 3,92 |

Danach handelt es sich um ein ziemlich hartes Wasser.

Demgegenüber zeigt das Leitungswasser folgende Zusammensetzung:

Physikalische Beschaffenheit

| | |
|---------------------------|-----------------|
| Aussehen, Farbe | farblos, klar |
| Geruch | schwach erdig |
| Bodensatz | nicht vorhanden |

Chemischer Befund

| | |
|---|--------------------------|
| Reaktion | schwach alkalisch |
| Salpetersäure (N_2O_5) | Spuren |
| Salpetrige Säure (N_2O_3) | nicht nachweisbar |
| Ammoniak (NH_3) | nicht nachweisbar |
| Chlor (Cl) | 54 mg im Liter |
| Eisen (Fe_2O_3) | 0,1 |
| Mangan (Mn) | nicht nachweisbar |
| Abdampfrückstand | 410 |
| Glühverlust | 42 |
| Kaliumpermanganatverbrauch | 33 mg für 1 Liter Wasser |
| Kalk (CaO) | 111 |
| Magnesia (MgO) | 20 |
| Gesamthärte (Deutsche Grade) | 13,9° |
| Vorübergehende Härte (Deutsche Grade) | 9,0° |
| Bleibende Härte (Deutsche Grade) | 4,9° |
| Schwefelsäure (als SO_3) | 65 |
| Freie Kohlensäure | 8,8 |
| Gebundene Kohlensäure | 70 |
| Freier Sauerstoff | 7,6 |

Bakteriologischer Befund

Prüfung auf Bact. Colii negativ

Der Eisengehalt ist also auf 0,1 mg/l zurückgegangen, das Mangan ganz entfernt.

Verbraucht wurden in den letzten Jahren in Frankfurt 57,2—132,5, durchschnittlich 93,3 Liter je Tag und Kopf der Bevölkerung (Berlin 1926: 205; Stettin 1926: 84 Liter).

Die Oder fällt auf unserem Blatt nur um etwa 4 m, nämlich von etwa 23 auf 19 m NN, woraus sich bei einer Erstreckung von 12,3 km das geringe Gefälle von 1:3075 ergibt.

Die Geschwindigkeit des Flusses macht bei Frankfurt 2,60 m in der Sekunde aus.

Die durchschnittliche Niederschlagshöhe beläuft sich auf 520 mm im Jahr.

VI. Land- und forstwirtschaftliche Erläuterungen zu den Blättern Frankfurt a. O., Lebus, Seelow und Küstrin

1. Witterungsverhältnisse.
2. Bodenverhältnisse (landwirtschaftliche Beschreibung der Bodenarten).
3. Landwirtschaftliche Nutzung des Bodens.
4. Forstliche Nutzung des Bodens.

1. Witterungsverhältnisse

Vom landwirtschaftlichen Standpunkt muß man im Gebiete der vorliegenden Lieferung das Klima von zwei Seiten betrachten, sind doch die trockenen Jahre für das Bruch, die nassen Jahre für die Landwirtschaft auf dem Höhendiluvium die günstigeren. Die sogenannte Reitweiner Nase ist eine ausgesprochene Wetterscheide, insofern, als Regen und Gewitter vor ihr ausweichen und entweder dem Oderlauf folgen oder nach Westen abziehen. Der Mai bringt im allgemeinen eine Trockenperiode, hin und wieder auch der August. Die Hagelgefahr ist mit Ausnahme von gelegentlich strichweise auftretenden Schäden nicht groß. Hingegen sind Spätfröste, die die Roggenblüte schädigen, im Bruch, bezw. auf den anmoorigen Schlägen des Diluviums eine Erscheinung, mit der gerechnet werden muß.

Ebenso kann der häufig auftretende rasche Wechsel zwischen Sonnenbestrahlung und leichtem Frost im März und April gefährlich für frühbestellten Weizen werden.

Im allgemeinen ist das Klima nicht ungünstig. In Gorgast wurden in den Jahren 1922—27 folgende Regenhöhen gemessen (in mm):

| | 1922 | 1923 | 1924 | 1925 | 1926 | 1927 |
|-----------------|-------|-----------------|------|-------|-----------------|-------|
| Januar . . . | 15,9 | 38,9 | 13,3 | 35,2 | 30,1 | 24,8 |
| Februar . . . | 24,0 | 11,9 | 18,3 | 25,8 | 43,6 | 9,9 |
| März . . . | 37,4 | 9,2 | 5,6 | 24,3 | 23,1 | 25,7 |
| April . . . | 29,6 | 27,8 | 32,3 | 29,7 | 8,3 | 65,3 |
| Mai . . . | 4,5 | 80,3 | 16,7 | 41,2 | 52,8 | 44,0 |
| Juni . . . | 43,4 | 63,7 | 77,7 | 57,6 | 154,8 | 71,7 |
| Juli . . . | 184,3 | 52,4 | 49,7 | 31,0 | 51,8 | 110,5 |
| August . . . | 56,4 | 26,7 | 35,9 | 68,5 | 57,5 | 120,8 |
| September . . . | 48,3 | 26,4 | 50,4 | 26,4 | 38,5 | 31,1 |
| Oktober . . . | 14,2 | 41,0 | 6,9 | 40,3 | 49,5 | 17,2 |
| November . . . | 38,3 | 19,1 | 6,6 | 23,0 | 53,1 | 30,2 |
| Dezember . . . | 32,5 | 30,0 | ? | 21,4 | 35,4 | ? |
| Jahr . . . | 528,8 | 427,4 (> 313,4) | | 424,4 | 698,5 (> 551,2) | |

2. Landwirtschaftliche Beschreibung der Bodenarten

Mit Rücksicht auf die Bodennutzungsformen gliedert sich das Gebiet der vorliegenden Lieferung im Großen und Ganzen in zwei Hauptteile, nämlich in die Gebiete der diluvialen Böden und in die Gebiete der Oderbruch-Böden. Selbstverständlich weisen diese beiden Bodentypen in sich noch eine ganze Reihe von Unterschieden auf, jedoch wird auch ihre Nutzung durch den Charakter des Gesamtgebietes bestimmt.

a) Die Böden des Höhen-Diluviums

Die Ausbildung des Bodenprofils im Bereiche des Geschiebelehms ist stark abhängig von der Geländeausformung sowohl hinsichtlich des Überwiegens von Sand oder Lehm in der Krume als auch hinsichtlich der Humifizierung. Diese beschränkt sich in trockenen und hohen Lagen auf die Ackerkrume, während in Senken bei einem höheren durchschnittlichen Feuchtigkeitsgehalt eine Humus-Infiltration auch in den B-Horizont stattgefunden hat.

Ebenso wechselnd ist die Entkalkungstiefe, die jedoch durchweg so weit vorgeschritten ist, daß eine Kalkgabe an allen Stellen wünschenswert erscheint, um die Reaktion und die physikalische Struktur der Oberkrume zu verbessern. Das Grundwasser steht im allgemeinen tief, es finden sich aber auch in lehmigen, feuchten Senken mit höherem Grundwasserstand kalte und schlecht zu bearbeitende Böden. Solche Stellen werden besonders sorgfältig gekalkt, während man in den mehr sandig ausgebildeten Partien mit der Kalkung vorsichtiger ist, einmal um den Reaktionsgrad für Kartoffeln, Roggen und Hafer nicht ungünstig zu gestalten und andererseits, um nicht den Boden durch Basenaustausch zu verarmen.

Die am Rande des Höhendiluviums auftretenden Sandmergel erweisen sich als außerordentlich brauchbar für den Anbau von Luzerne, sofern sie trocken genug sind. Die übrigen in den Randgebieten zutage tretenden, z. T. tertiären Bodenarten, sind zu wenig ausgedehnt, um landwirtschaftlich eine besondere Beachtung zu verdienen.

b) Die Böden des Oderbruchs

Obwohl sie alle Modifikationen von schweren, steifen Tonböden über den stark humosen, kalkigen, lockeren Schlickboden bis zum leichten sandigen, schwach humosen Boden aufweisen, werden sie landwirtschaftlich unter einem Gesichtswinkel betrachtet, nämlich dem des Ackerbaues, finden sich doch im Oderbruch nur in den seltensten Fällen Weide- oder Wiesenflächen.

Die Grundwasserverhältnisse folgen im wesentlichen dem Wasserstand der Oder. An einzelnen Stellen, so am Rande des Höhen-Diluviums zwischen der Reitweiner Nase und Seelow befinden sich humose kalkhaltige Schlickböden, deren Gehalt an kohlensaurem Kalk sekundär ist und aus dem kalkführenden, aus dem Höhen-Diluvium austretenden Grundwasser stammt. Diese Flächen finden sich dort nicht, wo zwischen Höhen-Diluvium und Bruch ein schmalerer oder breiterer Streifen Sandes eingelagert ist, weil

hier die austretenden Grundwässer in den tieferen Untergrund versinken, ohne den Schlickboden in dem Bereich der Wurzeln mit Kalk anzureichern. Der Kalkgehalt, selbst der in der Karte mit einer blauen Reißung versehenen Schlickböden, ist nicht hoch genug, um eine Kalkung der Krume überflüssig zu machen. Auch diese Böden sind, wie alle anderen, für eine häufig wiederholte, nicht zu hohe Kalkgabe außerordentlich dankbar. Eine besonders hervorstechende Eigenschaft des Oderschlickbodens ist die seiner großen Krümelbarkeit, findet sich doch im Bereich des Grundwassers in den unteren Bodenschichten eine Struktur, die die Bildung von kleinsten prismatischen Krümeln zeigt, selbst bei dichtester Lagerung. Gelingt es, den Schlickton vor Winter aufzupflügen, so zerfällt er durch die Einwirkung des Frostes und die sprengende Tätigkeit der sich zwischen den einzelnen Bodenpartikeln bildenden Eisnadeln im Frühjahr zu gartenerdeähnlicher, fast mulmiger Beschaffenheit und bietet so ein außerordentlich günstiges Saatbett. Die Struktur der Oberkrume ist ferner umso besser, je höher ihr Humusgehalt ist.

Daß, wie oben gesagt wurde, im Oderbruch selber die trockenen Jahre die günstigeren sind, hängt mit dem Grundwasserstand zusammen, der in Trockenzeiten tiefer liegt, den Pflanzen mehr Wurzelraum läßt und eine bessere Durchlüftung gestattet. Auf der anderen Seite bedürfen diese Böden eines relativ hohen Feuchtigkeitsgrades, da sie bei ihrer hohen Wasserkapazität einen sehr erheblichen Teil Wasser so fest halten, daß die Pflanzenwurzeln es nicht mehr aufzunehmen vermögen.

In den stark tonig ausgebildeten Bodenpartien tritt infolge mangelnder Durchlüftung nicht selten eine erhebliche Versäuerung des Bodens ein, die sich besonders durch Wurzelfäule bei Rüben unangenehm bemerkbar macht.

3. Die landwirtschaftliche Nutzung des Bodens

Die geologische und damit auch bodenkundliche Gliederung des Gebietes der vorliegenden Lieferung in die Gebiete des Höhen-Diluviums und des Alluviums ergibt hinsichtlich der landwirtschaftlichen Nutzung drei verschiedene Organisationsformen, je nachdem, ob der in Frage kommende landwirtschaftliche Betrieb ganz im Bereich des Diluviums, ganz im Bereich des Alluviums, oder z. T. im Diluvium und z. T. im Alluvium liegt.

Auf den reinen Diluvialböden gestalten sich die Anbauverhältnisse etwa folgendermaßen: Von der Gesamtfläche des landwirtschaftlichen Betriebes nehmen ein:

| | % |
|----------------------------------|----|
| Roggen etwa | 25 |
| Kartoffeln etwa | 25 |
| Hafer etwa | 25 |
| Futterrüben etwa | 5 |
| Luzerne etwa | 10 |
| Weizen und Gerste etwa | 10 |

Man erkennt, daß in diesen Wirtschaften die Drei-Felder-Wirtschaft mit Roggen, Kartoffeln und Hafer das Bestimmende ist, während Weizen und Luzerne nur auf solchen Flächen gebaut werden, die dank ihrer

besseren Standortsbedingungen für diese anspruchsvolleren Früchte geeignet sind. Die Erträge liegen für Roggen bei etwa 8, für Hafer bei 10, für Weizen und Gerste bei 12, für Kartoffeln bei 80 und für Futterrüben bei etwa 180 Zentner pro Morgen.

Dem Anbauverhältnis der Hauptfrüchte entsprechend, nimmt die Gründung etwa 25% der Fläche in Form von Lupine und Seradella ein. Die Dungrotation ist meist vierjährig bei einer mittleren Viehstärke. Das Wiesenverhältnis ist, wie im Oderbruch überhaupt, schlecht. Die diluvialen Böden geben keine Grünländereien her, die Böden des Oderbruchs andererseits werden nur im Überschwemmungsgebiet der Oder selbst als Wiesen genutzt, die infolgedessen von nur mäßiger Ertragsfähigkeit sind. Die Gründe für diese im Bereich der Lieferung so stark zurücktretende Grünlandwirtschaft liegen in folgendem: Auf dem Höhendiluvium reichen bei den ungünstigen Bodenverhältnissen die Niederschlagsmengen für ein befriedigendes Wachstum von Weiden und Wiesen nicht aus, während im Oderbruch selber schon bei der Besiedlung das Hauptaugenmerk auf eine ackerbauliche Nutzung gelegt und Vorflut und Entwässerung dementsprechend eingerichtet wurden. Diese vermögenden Böden geben eine erfahrungsgemäß höhere Rente in Ackernutzung, und die hierfür nötige tiefere Absenkung des Grundwassers verbietet bei den geringen Niederschlägen den Grünlandbau. Auch spricht hierbei ein landwirtschaftlicher Sonderzweig, die bekannte Oderbrucher Gärseuzucht mit.

Die Anspannung ist entsprechend dem leichten Boden verhältnismäßig schwach. Es genügt durchschnittlich auf 90—100 Morgen ein Gespann Pferde. Über die Kalkung wurde schon unter 2 gesprochen. In der Praxis wird sie so gehandhabt, daß alle 5 Jahre gleichmäßige, mittlere Gaben kohlen-sauren Kalkes dem Boden zugeführt werden.

In den Betrieben des Oderbruchs selber ist ein intensiver Hackfrucht-bau das Gegebene und seine Ausdehnung auf etwa 33% der Gesamtfläche an sich möglich. Unter den heutigen Bedingungen läßt sich jedoch bei den schlechten Leuteverhältnissen ein derartig intensiver Hackfrucht-bau nicht durchführen, so daß die Anbauverhältnisse der Hauptfrüchte ungefähr folgendes Bild zeigen:

| | % der Gesamtfläche |
|---------------------------------|--------------------|
| Roggen etwa | 10 |
| Weizen etwa | 30 |
| Kartoffeln etwa | 12 |
| Hafer etwa | 6—10 |
| Gerste etwa | 12 |
| Zuckerrüben etwa | 10—15 |
| Futterrüben etwa | 1—5 |
| Zuckerrübensamen etwa | 0—2 |
| Leguminosen etwa | 1—5 |
| Luzerne etwa | 10 |

Die Erträge liegen hier für Roggen bei 9—10, für Weizen bei 13, für Kartoffeln bei 80—90, für Hafer bei 13, für Sommergerste bei 13, für Wintergerste bei 15, für Zuckerrüben bei 150, für Futterrüben bei 200 Zentner pro Morgen.

In diesem Gebiet drängen sich die Frühjahrs- und Herbstbestellungsarbeiten stark zusammen. Im Frühjahr muß die Bodenbearbeitung innerhalb eines verhältnismäßig sehr kurzen Zeitraumes durchgeführt werden, um den Boden in der richtigen Struktur zu erhalten und einerseits ein rasches Abtrocknen der obersten Bodenschicht und eine Erwärmung zu erreichen, und andererseits dem Boden soviel als möglich seiner Winterfeuchtigkeit zu erhalten. Im Herbst wiederum muß alles gepflügt sein, setzt man sich doch der Gefahr aus, durch eine Frühjahrsfurche die Gare des Bodens auf Jahre hinaus zu verderben. Ebenso bedingt die starke Unkrautwüchsigkeit eine Herbstfurche, vorsichtige Frühjahrsbestellung und intensive Hackarbeit. Eins der unangenehmsten Unkräuter des Oderbruchs und für dieses Gebiet charakteristisch ist der Wildhafer (*Avena fatua*), der wohl zu den zähesten und schwerst zu bekämpfenden Ackerunkräutern überhaupt gehört.

Wie die Übersicht über die Anbaufläche zeigt, nehmen Roggen und Kartoffeln auch im Oderbruch einen nicht unerheblichen Flächenanteil ein, was dadurch bedingt wird, daß sich neben dem besten Weizenboden auch häufig sehr viel leichtere sandige und unter Umständen kiesige Böden finden, die dann natürlich stark hervortreten und landwirtschaftlich eine gesonderte Bewirtschaftung erfordern, sofern die Flächen groß genug sind, daß es sich lohnt, sie gesondert auszuhalten. Für Luzerne kommen wiederum nur solche Böden in Frage, die bei gesundem Kalkgehalt hoch und trocken genug liegen, um der Pflanze einen mindestens 3 m mächtigen von Grundwasser freien Wurzelraum zur Verfügung zu stellen.

Die Viehstärke beträgt etwa 1 Haupt Großvieh auf 8 Morgen. An Anspannung sind auf 70 Morgen 1 Paar Pferde erforderlich. Die Felder werden alle 3 bis 3½ Jahre mit Stallung überfahren. Kalk wird zu Rüben gegeben.

Der Grundwasserstand im Oderbruch ist stark abhängig vom Wasserstand der Oder. Angegeben wird, daß eine Oderregulierung viele Böden außerordentlich verbessern würde. Die Entwässerungsanlagen werden an vielen Stellen erweitert und verbessert.

In denjenigen landwirtschaftlichen Betrieben, die über Ländereien sowohl im Diluvium als auch im Alluvium verfügen, ergibt sich naturgemäß eine Trennung in zwei verschiedene Fruchtfolgen, die aber so ineinander greifen, daß das Gesamtbild ein einheitliches, von den beiden geschilderten Typen verschiedenes wird. Die Anbauverhältnisse zeigen etwa 25% der Gesamtfläche Hackfrucht und 66% Getreide. Der Rest verteilt sich auf Luzerne, Klee und Handelsfrüchte.

Die Böden des Diluviums tragen wiederum Roggen, Kartoffeln, Hafer und unter Umständen Sommergerste und anspruchslosere Weizenarten. Die Hänge nach dem Bruch zu sind als Luzerneböden geeignet. Die Bruchböden selber sind, wie in den reinen Oderbruchbetrieben, überwiegend in intensivster Hackfruchtkultur. Die Erträge liegen naturgemäß in der Mitte zwischen denen der vorbeschriebenen Betriebe. Die Stallmistrotation ist ebenfalls 3—4jährig, in denselben Abständen wird auch Kalk und zwar in einer Menge von 15 Zentner Kalkmergel pro Morgen gegeben.

Das Gebiet der vorliegenden Lieferung kann als typisches Beispiel für die Abhängigkeit der landwirtschaftlichen Nutzung vom Boden gelten, um so mehr, als die klimatischen Faktoren zum Ausdruck kommen durch die

Eigenart der verschiedenen Bodentypen und sich infolgedessen auf nahe beieinanderliegenden Flächen unter Umständen gerade in entgegengesetzter Richtung auswirken.

4. Die forstliche Nutzung

In dem Gebiet der Lieferung kommt von forstlich genutzten Böden größeren Umfanges eigentlich nur auf Bl. Frankfurt der Stadtforst Frankfurt in Betracht. Hier handelt es sich um ein Gebiet, das forstlich von jeher mit besonderer Sorgfalt bewirtschaftet worden ist und das heute in vielem ein Beispiel erfolgreicher Bewirtschaftung ist. Was zunächst besonders auffällt, ist die Tatsache, daß sich die Grenze zwischen dem diluvialen Sande und dem Talsande im Waldbild außerordentlich stark hervorhebt, so stark, daß es an vielen Stellen gelingt, rein nach den Wuchsformen, der Kronenausbildung und nach der Bodenflora die Grenze zwischen diesen beiden geologischen Bildungen festzulegen. Auf den Talsandflächen sind in die Kiefernbestände systematisch Laubhölzer eingebracht worden, die eine zum Teil ausgezeichnete Wuchsfreudigkeit zeigen und zum Teil schon reine Laubholzbestände bilden.

So entstehen gerade in diesen Flächen besonders anziehende Waldbilder, und die günstige Beeinflussung der Bodendecke durch das Gemisch von Nadel- und Blattstreu hat eine hochwertige Bodenflora geschaffen. Auf den trockeneren diluvialen Sanden fehlt diese und macht an vielen Stellen einer Heidekrautvegetation Platz. Die feuchten Senken sind mit bestem Erfolg mit Weichhölzern ausgepflanzt worden, die zum Teil hervorragenden Zuwachs zeigen.

VII. Sonstiges

Der Name Tzschetzchnow scheint mit der oben schon erwähnten Humifizierung des Geschiebemergels und Umwandlung in Schwarzerde (besonders am östlichen Dorfausgang) in Verbindung zu stehen.

Floristisch ist bemerkenswert, daß das Gebiet einen Schnittpunkt der atlantischen und pontischen Flora darstellt. Von atlantischen Pflanzen seien *Erica tetralix*, *Teucrium scorodonia* und *Ulex europaeus* angeführt; von den zahlreichen pontischen (Heimat: Südrußland und die Steppen Ungarns) vor allem die am Oderhang nördlich der Stadt im Frühjahr zu vielen Tausenden auftretende *Adonis vernalis*.

VIII. Die wichtigste geologische Literatur des Blattes

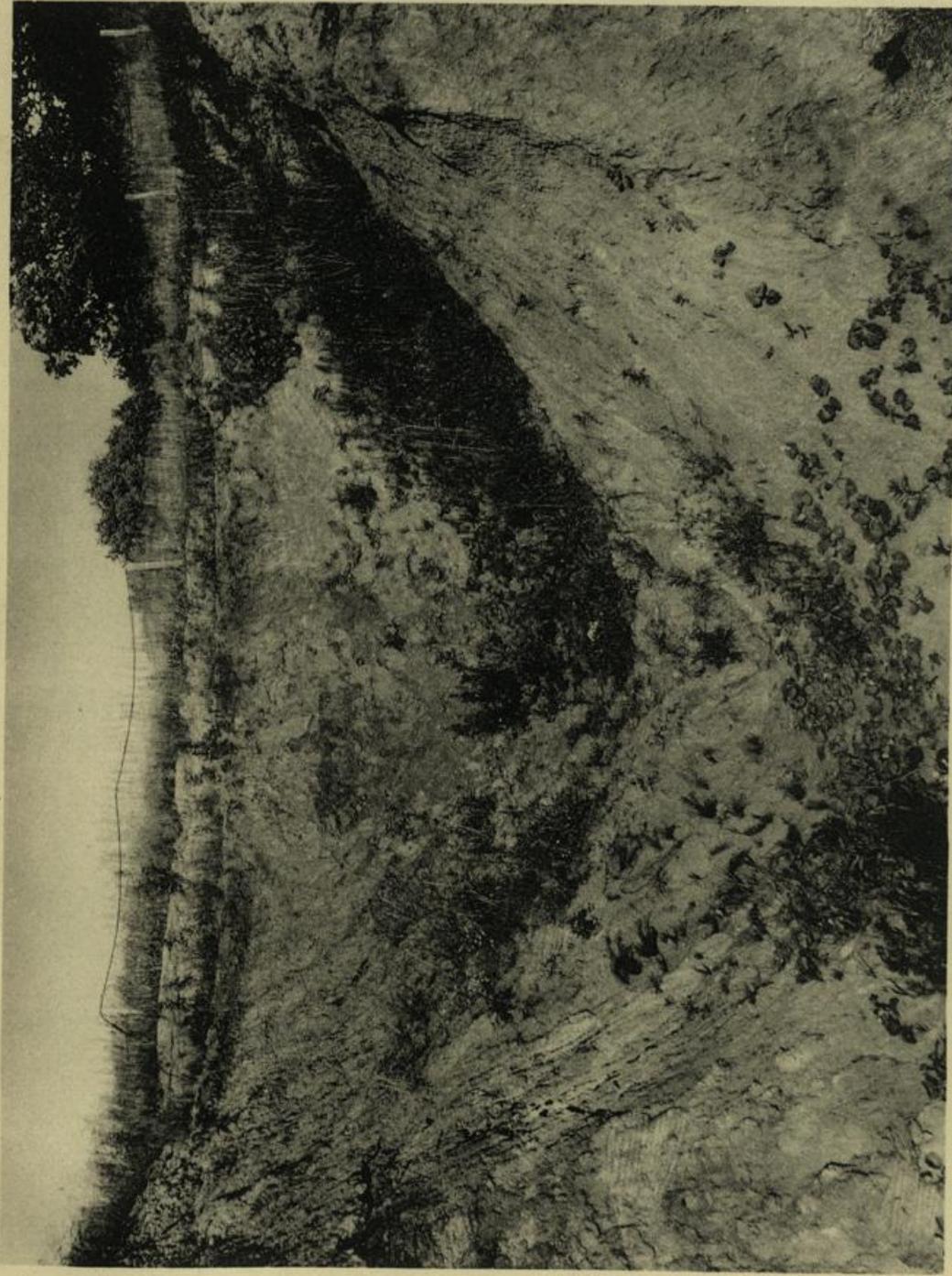
1. G. BERENDT. Die bisherigen Aufschlüsse des märkisch-pommerschen Tertiärs usw. Abhdlg. z. geol. Spezialkarte v. Preußen VII. Berlin 1886. S. 9—17 u. 46—47. Mit 2 Tafeln.
2. M. BUSSE. Die Mark zwischen Neustadt—Eberswalde—Freienwalde—Oderberg und Joachimsthal. Berlin 1877. Taf. I, Fig. 3 u. 4.
3. H. CRAMER. Beitrag zur Geschichte des Bergbaus in der Mark Brandenburg. Heft 2. Halle 1872.
4. C. GAGEL. Bericht über die Aufnahmeergebnisse aus der Mark. Jahrb. d. Preuß. Geol. L.-A. f. 1923. S. LXIII—LXV.
5. C. GAGEL. Über den sogen. unteren tonigen Geschiebemergel von Frankfurt a. O. Zs. d. D. Geol. Ges. 76. 1924. Monatsber. S. 31—33.
6. VON GELLHORN. Über Septarienton bei Frankfurt a. O. Helios 5. 1884—85. S. 17—25.
7. VON GELLHORN. Kleine Mittheilung über die Lagerungs- und Bergbauverhältnisse auf den Braunkohlengruben zwischen Müncheberg, Frankfurt a. O. und Zielenzig. Helios 8. 1890/91. S. 1—8.
8. VON GELLHORN. Die geologische Stellung der märkischen Braunkohlenformation zum marinen Mittel-Oligocän. Helios 8. 1890/91. S. 171—174.
9. VON GELLHORN. Die Braunkohlenhölzer in der Mark Brandenburg. Helios 12. 1895. S. 22—25.
10. GIEBELHAUSEN. Die Braunkohlenbildungen der Provinz Brandenburg usw. Zs. f. Berg-, Hütten- u. Salinenw. 19. 1871. S. 1—28. Mit 1 Karte.
11. E. HÖHNEMANN. Über Spuren von Gletscherbildungen im Regierungsbezirk Frankfurt. Helios 11. 1894. S. 10—11.
12. E. HÖHNEMANN. Zur Entstehungsgeschichte der neumärkischen Thäler. Helios 19. 1902. S. 51—65. Mit 1 Karte.
13. K. HUCKE. Foraminiferen und Ostrakoden in glacialen Ablagerungen. Helios 22. 1905. S. 82—85.
14. K. HUCKE. Über altquartäre Ostracoden usw. Zs. d. D. Geol. Ges. 64. 1912. S. 333—343. Mit 1 Tafel.
15. K. HUCKE. Zur Verbreitung des Pliocäns in Norddeutschland. Jahrb. d. Preuß. Geol. L.-A. 1928. S. 413—426. Mit 1 Tafel u. 1 Textfigur.
- 15a. K. HUCKE. Neue Untersuchungen über das Pliocän in Pommern und Brandenburg. Zs. f. Geschiebeforschung 4. 1928. S. 157—183.
16. K. KEILHACK. Bericht über die Excursion nach Frankfurt a. O. am 10. und 11. November 1900. Zs. d. D. Geol. Ges. 52. 1900. S. 100—108.
17. K. KEILHACK. Die geologische Geschichte der Gegend von Frankfurt a. O. Helios 18. 1901. S. 41—62. Mit 2 Tafeln.
18. O. VON LINSTOW. Über Verwerfungen interglazialen Alters bei Frankfurt a. O. Helios 27. 1913. S. 90—93.
19. O. VON LINSTOW. Die Verbreitung der tertiären und diluvialen Meere in Deutschland. Abhdlg. Preuß. Geol. L.-A., N. F., Heft 87. Berlin 1922. 242 Seiten. Mit 14 Tafeln u. 12 Textfiguren.
20. NICKEL. Geologische Ausflüge in Frankfurt a. O. und seine Umgebung. Beilage zum Programm Ostern 1906 d. Realgymnasiums zu Frankfurt. Mit 3 Tab. u. 16 Abb.

21. C. OCHSENIUS. „Wasserkissen“ als Ursache plötzlicher Bodensenkungen in der Mark Brandenburg. Helios 20. 1903. S. 81—93. Mit 1 Tafel und 3 Abb.
22. C. OCHSENIUS. Der tiefe Untergrund von Frankfurt a. O. Helios 22. 1905. S. 46—66.
23. PLETTNER. Die Braunkohlenformation in der Mark Brandenburg. Zs. d. D. Geol. Ges. 4. 1852. S. 369—386. Taf. 13. Fig. 17—24.
24. H. ROEDEL. Das norddeutsche Diluvium mit besonderer Rücksicht auf die Umgebung Frankfurts. Helios 1. 1884. S. 20—26.
25. H. ROEDEL. Zur Heimatkunde von Frankfurt a. O. Jahresber. Oberschule (Realgymnasium). 1886. S. 1—36.
26. H. ROEDEL. Eine diluviale Süßwasser-Ablagerung bei Frankfurt a. O. Helios 14. 1897. S. 101—104.
27. H. ROEDEL. Über roth gefärbten Diluvialmergel bei Frankfurt a. O. Helios 15. 1898. S. 67—69.
28. H. ROEDEL. Neue geologische Beobachtungen bei Frankfurt a. O. Helios 26. 1910. S. 111—136. Mit 3 Tafeln.
29. H. ROEDEL. Geschiebestudien. Zs. f. Geschiebeforschung. 1. 1925. S. 55—57.
30. H. ROEDEL. Sedimentärgeschiebe, Übersicht — Literatur. Helios 29. 1926. S. 70—140.
31. H. ROEDEL. Das Pliozän bei Frankfurt a. O. Helios 30. 1930. S. 17—48. Mit 2 Tafeln.
32. G. SCHACKO. Die Foraminiferen und Ostracoden des Septarienthones von Cliestow. Helios 11. 1893. S. 146—149.

Inhalt

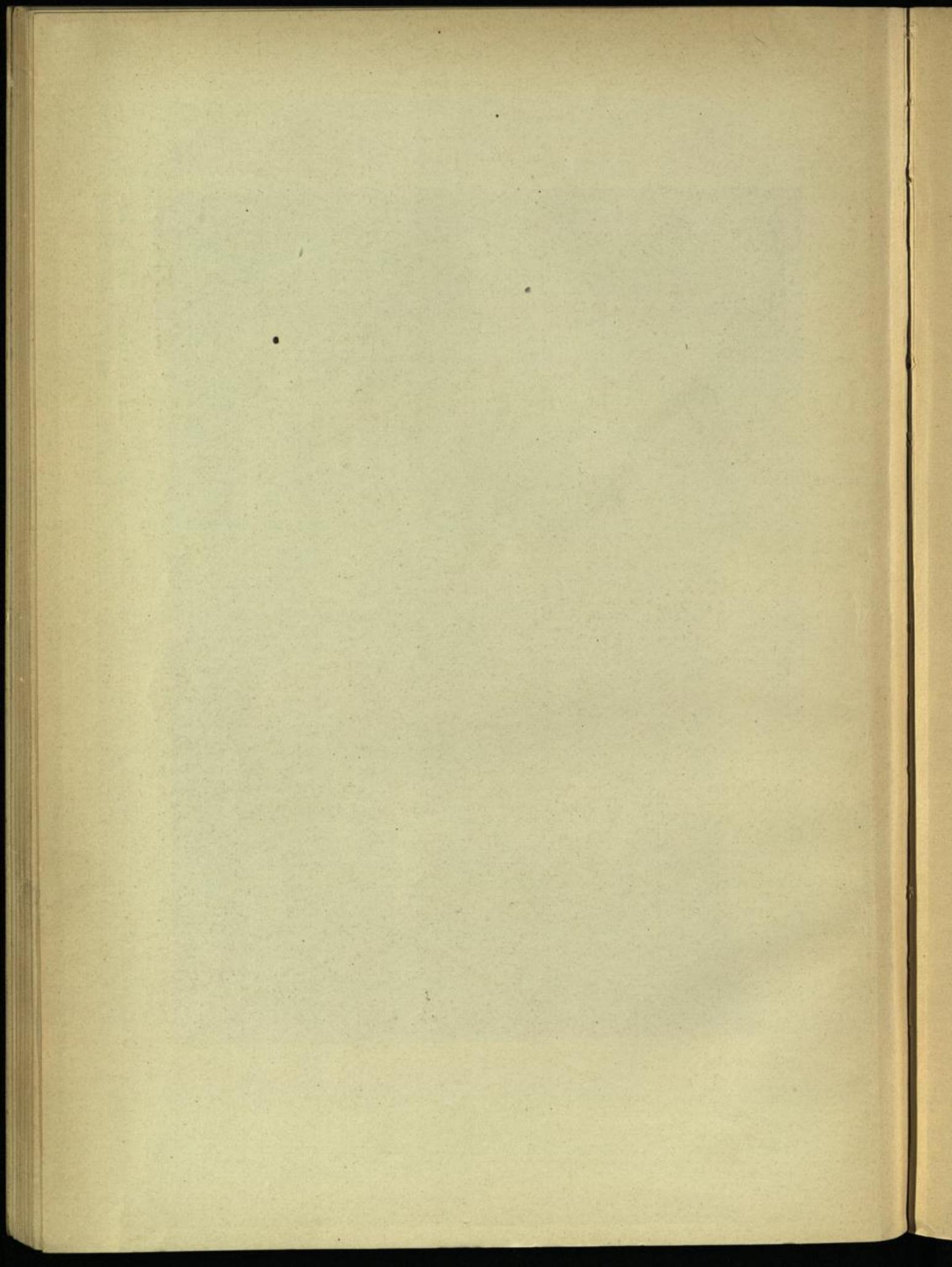
| | Seite |
|--|-------|
| I. Oberflächenformen und geologischer Bau des weiteren Gebietes | 3 |
| II. Die geologischen Verhältnisse des Blattes | 9 |
| 1. Das Tertiär | 10 |
| 2. Das Diluvium | 13 |
| 3. Das Alluvium | 31 |
| III. Die bergbaulichen Verhältnisse des Blattes | 35 |
| IV. Die bodenkundlichen Verhältnisse | 48 |
| 1. Der Tonboden | 48 |
| 2. Der Lehm- und lehmige Boden | 51 |
| 3. Der Sandboden | 53 |
| 4. Der Kiesboden | 56 |
| 5. Der Humusboden | 57 |
| 6. Der gemischte Boden der Abschlammungen | 57 |
| Bodenuntersuchungen | 57 |
| V. Grundwasser und Quellen | 80 |
| VI. Land- und forstwirtschaftliche Erläuterungen zu den Blättern Frankfurt a. O., Lebus, Seelow und Küstrin | 83 |
| VII. Sonstiges | 88 |
| VIII. Die wichtigste geologische Literatur des Blattes | 89 |

Gedruckt in der Preuß. Geologischen Landesanstalt, Berlin N 4, Invalidenstr 44



Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 35

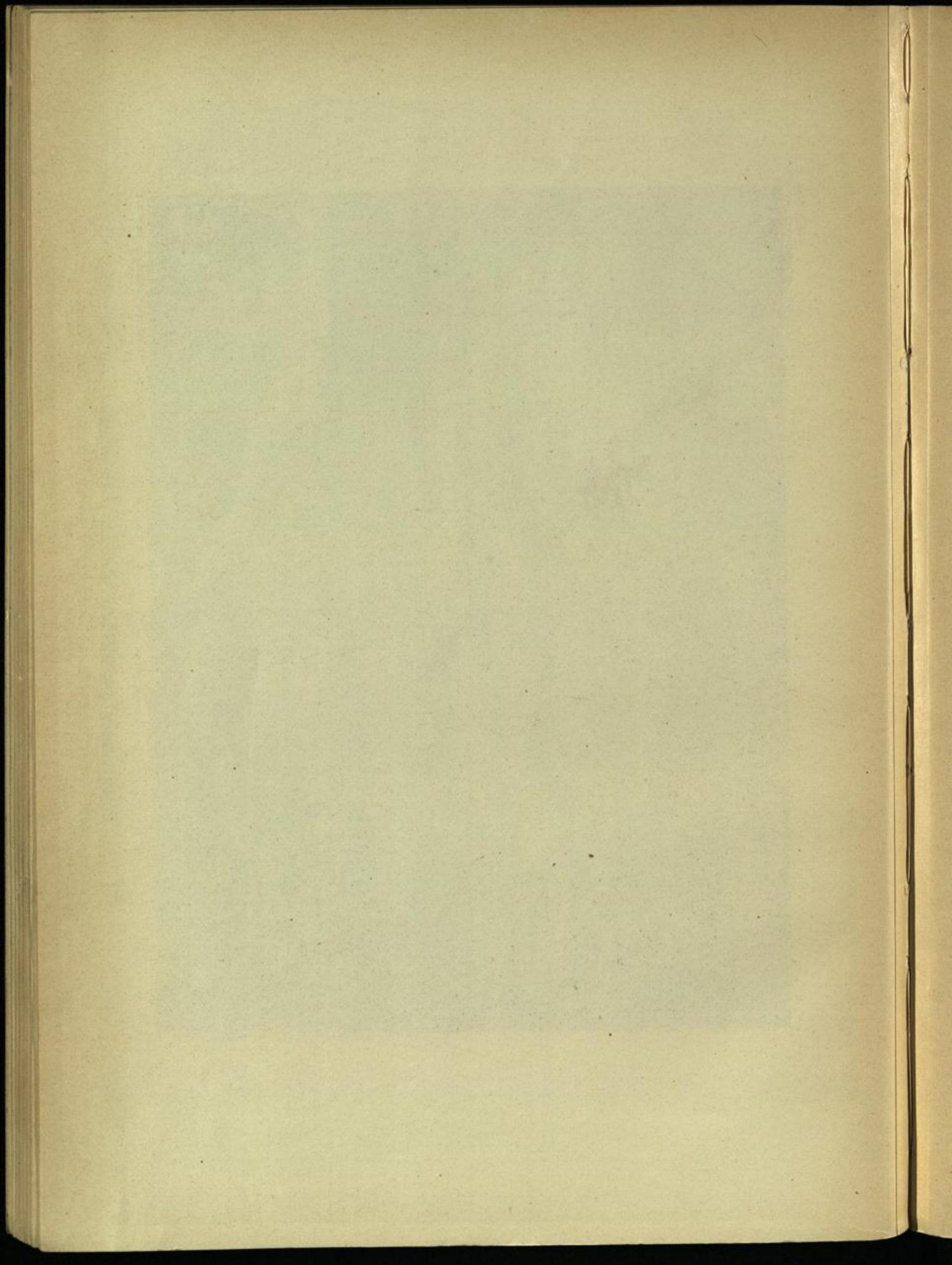
Verwerfung zwischen miozänen Formsanden (linke dunklere Hälfte) und diluvialem Geschiebemergel (rechte hellere Hälfte). Grube unmittelbar westlich der Artilleriekaserne in den Nuhnen.

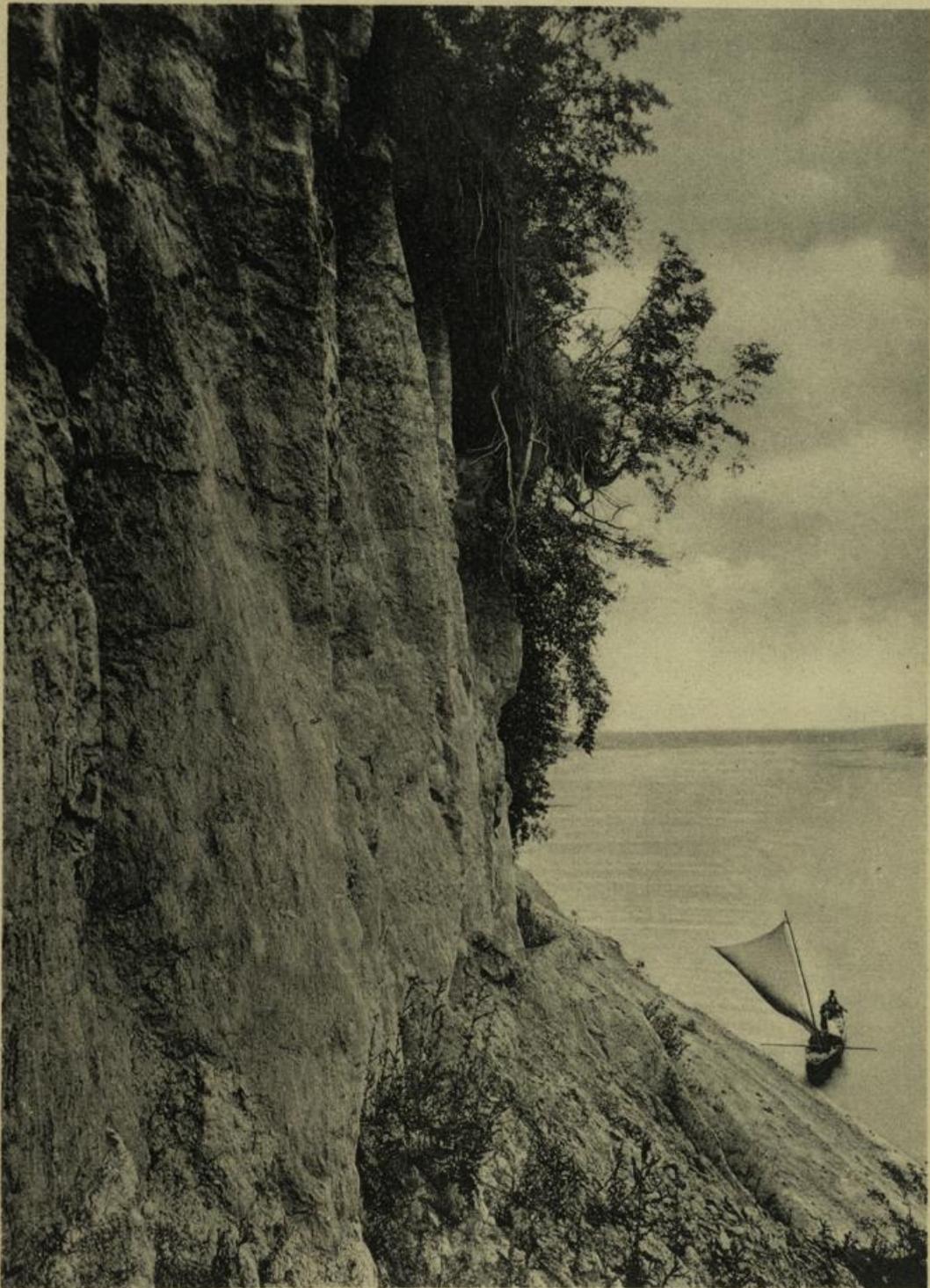




Leichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 35

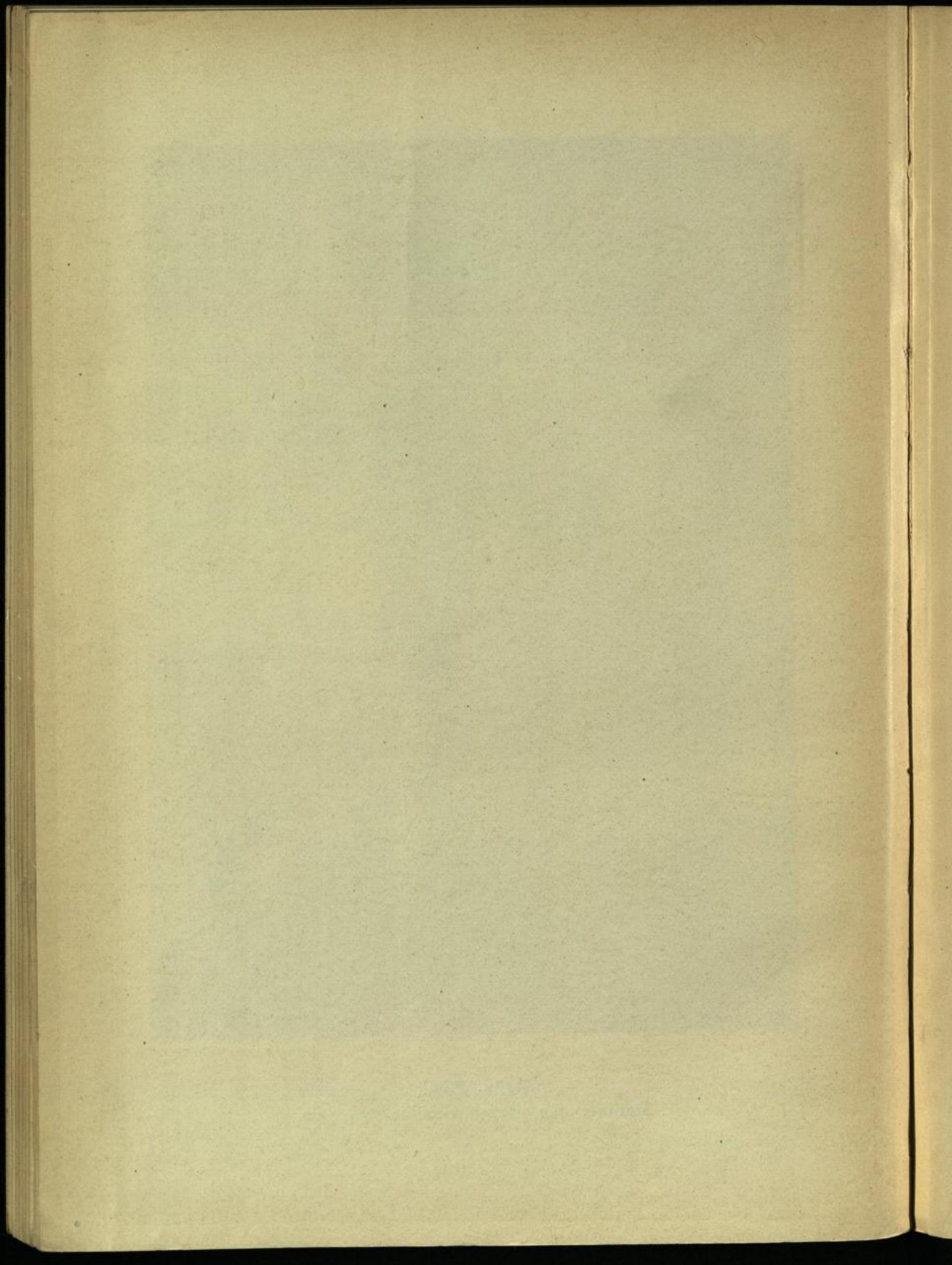
Eigentümlich geschichtete pliozäne Bändertone,
aufgeschlossen hinter dem Hause Bergstraße 40 in Frankfurt a. d. Oder.





Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 35

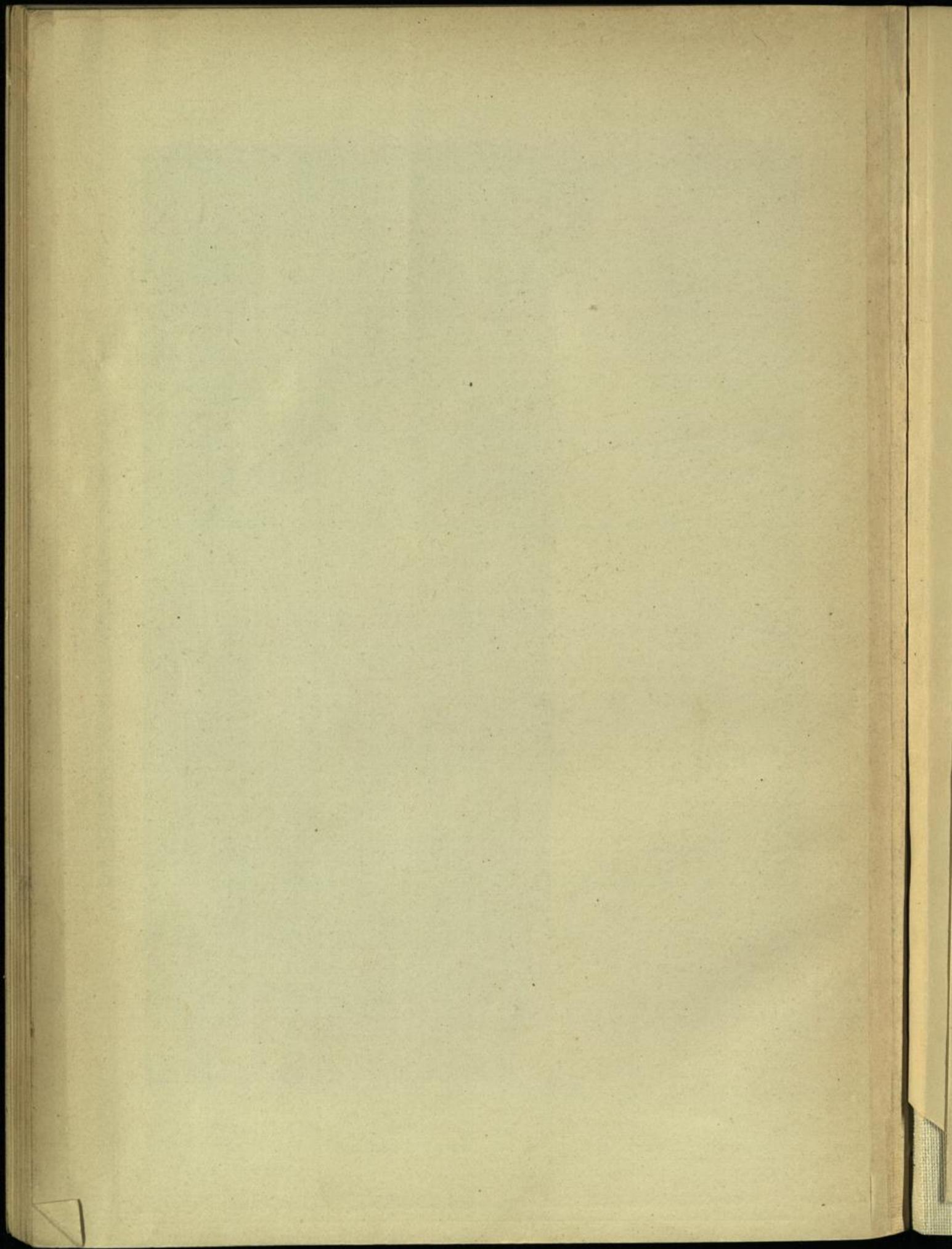
Steile Wand.
Steilufer des älteren Geschiebemergels.





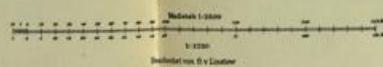
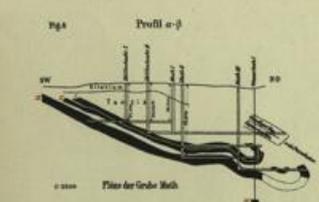
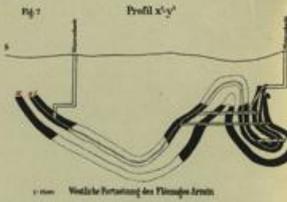
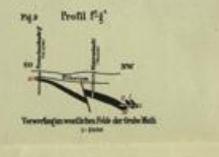
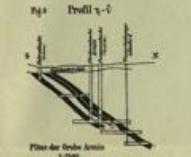
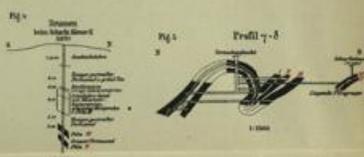
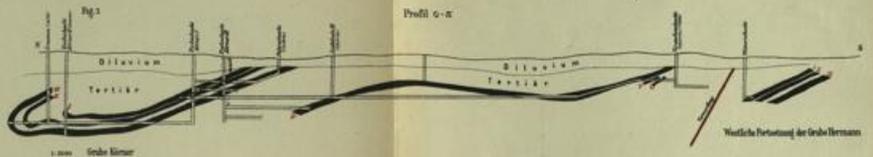
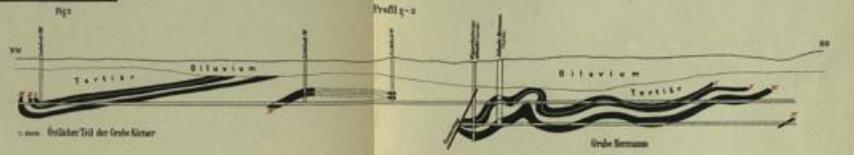
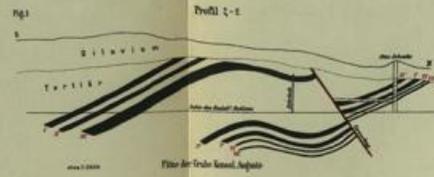
Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 35

Die Interglazialablagerungen in der Mende'schen Ziegelei-grube
im April 1901.





Erläuterungen Blatt Frankfurt No. Lief. 294

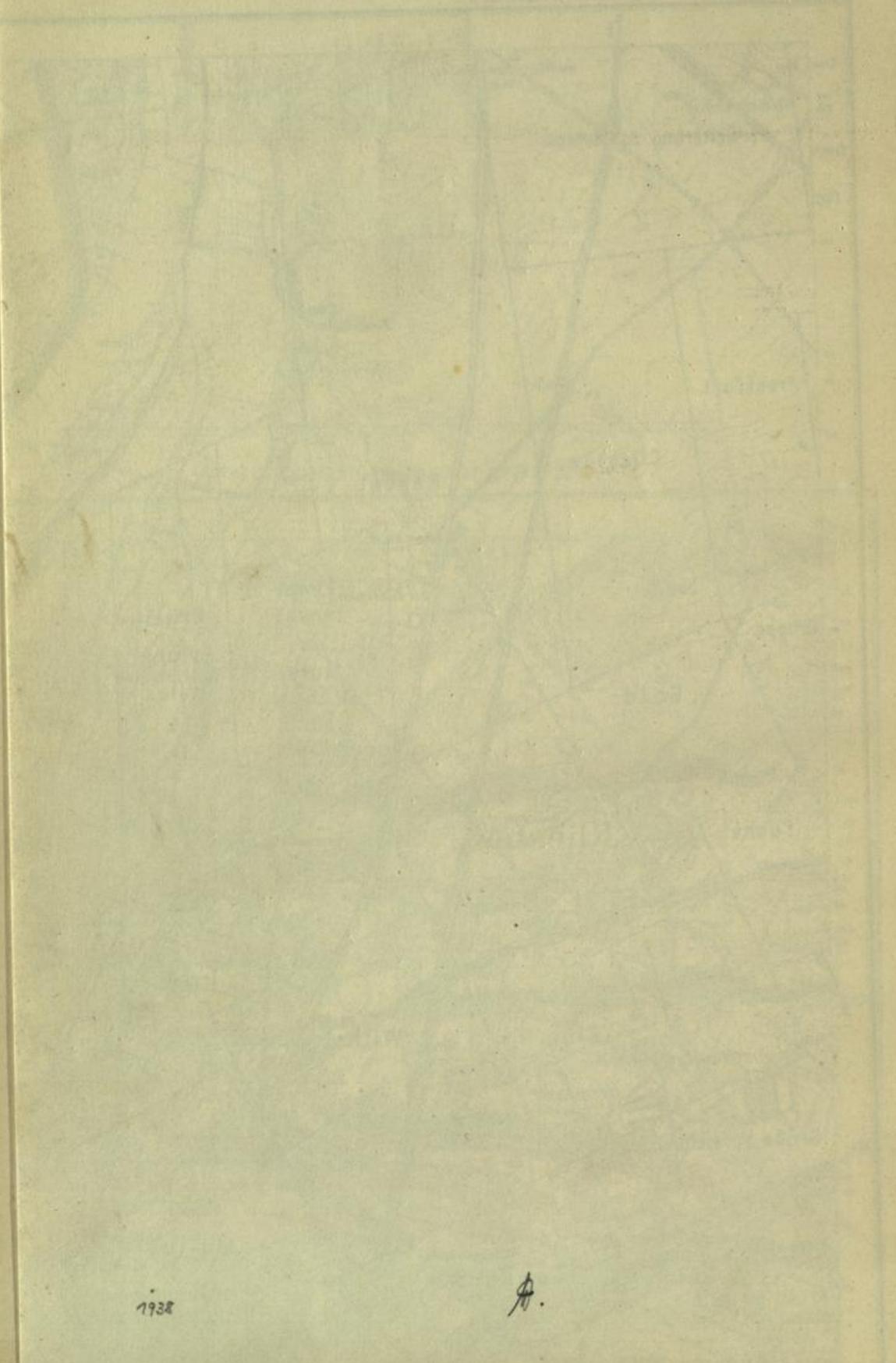


Farben- und Zeichen-Erklärung

- Flins und Einflüsse derselben in Gruben
 - Ausstrichen der Flins zu Tage
 - Nummern der Flins
 - Versuchsschacht = 100 Schacht mit Namen
 - Bohrloch
 - Fundpunkte
 - Abgebaute Flinssteile
 - Grenzen und Narven der verlassenen Felder
 - Profile
 - Feldgrenzen
 - 6 Punkte für Synchronien
- Von den Versuchsschächten sind flüchtig gezeichnet N^o 4, 6, 7, 11, 12, 21, 24, 25, sowie die roten Bohrlöcher 5 und 1, deren die Messen * (In natürlichen Aasend Erweichung vor)
- In den Versuchsschächten 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, sowie in den roten Bohrlöchern 4 und 1 ist Wasser getroffen.
- Die Bohrlöcher 1-11 bei Trettin sind für sich nummeriert.

Das pflanzliche Verhältnisse des Gebietes

von Dr. H. v. S. 1881



1938

H.

