

Die geologische Geschichte der Gegend von Frankfurt a. Oder.

Von Prof. Dr. **K. Keilhack** in Berlin.

Vortrag, gehalten im Naturwissenschaftlichen Verein zu Frankfurt a. Oder.

Mit zwei Karten.

Es gereicht mir zur grossen Freude, mein Versprechen, das ich im vorigen Jahre dem Naturwissenschaftlichen Vereine gegeben habe, nunmehr endlich einlösen und Ihnen über die Resultate der Arbeiten berichten zu können, die 1899 und 1900 im Auftrage der königl. geologischen Landesanstalt durch mich und die unter meiner Leitung arbeitenden Herren in der Gegend von Frankfurt a. Oder ausgeführt worden sind.

Sie sehen in dem grossen Tableau (vergleiche die beigegebene Uebersichtskarte der geologischen Verhältnisse der Gegend von Frankfurt a. Oder) diejenigen Gegenden, die in den letzten beiden Jahren Gegenstand unserer speziellen Untersuchung gewesen sind. Im äussersten Südwesten des aufgenommenen Gebiets liegt die Stadt Frankfurt a. O., und daran schliesst sich nach Osten und Norden ein weites Gebiet von 10 Messtischblättern (Seelow, Küstrin, Sonnenburg, Alt-Limritz, Lebus, Gr. Rade, Drossen, Frankfurt a. O., Drenzig, Reppen) an. In der Richtung nach Westen und Süden hin war durch den mir amtlich erteilten Auftrag meine Thätigkeit eingeschränkt, so dass die Stadt Frankfurt in der äussersten Ecke des von mir bearbeiteten Gebietes liegt, während der grösste Teil auf die Hochflächen des Sternberger Landes entfällt.

Ehe ich auf die geologische Geschichte Ihrer Heimat näher eingehe, halte ich es für notwendig, Ihnen zunächst einen kurzen Ueberblick über die Anschauungen zu geben, die heute über die Entstehung der diluvialen

Bildungen, aus denen unsere Plateaus zusammengesetzt sind, herrschen.

Zu diesem Zwecke muss ich etwas weiter ausholen.

Ich möchte meine bezüglichen Ausführungen an die wechselnden Schicksale anknüpfen, die der grosse Strom gehabt hat, der durch unsere Stadt hindurch fliesst. Ich darf Ihnen in das Gedächtnis zurückrufen, dass von der schlesisch-posenschen Grenze an bis in die Gegend am nördlichen Ende des Oderbruchs der Oder-Lauf durch einen eigentümlichen bajonettförmigen Verlauf charakterisiert wird, indem zweimal von Süden nach Norden verlaufende Teilstücke mit solchen abwechseln, die sich von Osten nach Westen bzw. von Südosten nach Nordwesten erstrecken.

Der schon ganz in Schlesien liegende erste nord-südliche Lauf der Oder, der bei Neusalz vorbeiführt, reicht bis in die Gegend von Züllichau, oder genauer bis dahin, wo sich das Obra-Thal mit dem der Oder vereinigt.

Dann kommt eine genau ost-westliche Teilstrecke, die von der Oder bis zur Mündung der Neisse reicht.

Daran schliesst sich ein neues nord-südliches Teilstück an, welches sich von der Neisse-Mündung bis nach Küstrin erstreckt. Alsdann folgt abermals eine Strecke, auf der die Oder eine Richtung nach Nord-Westen besitzt, worauf dann von neuem bis nach Stettin hinauf eine nord-südliche Stromstrecke folgt.

Der Umstand, dass wir diesen jähen, anscheinend unmotivierten Wechsel zwischen ost-westlichen und nord-südlichen Teilstücken unserer grossen Ströme nicht nur an der Oder wahrnehmen, sondern auch an der Elbe und Weichsel wiederfinden, macht es von vornherein wahrscheinlich, dass dieser Verlauf der Flussthäler ein durchaus gesetzmässiger und durch ganz bestimmte Faktoren bedingt ist.

Es hat eine sehr lange Zeit gedauert, bis diese rätselhaften sogenannten „Durchbruchsthäler“, diese schmalen nord-südlichen Verbindungsstücke der ost-westlich gerichteten Stromläufe eine Erklärung gefunden haben.

Die Geologen des abgelaufenen 19. Jahrhunderts haben durch die ersten 9/10 desselben hindurch sich vergeblich bemüht, diesem Rätsel auf die Spur zu kommen, und es bedurfte erst der genauen geologischen Aufnahme in denjenigen Gebieten, in denen dieser Wechsel in der Haupt-

richtung der Ströme einsetzt, um eine Lösung des Rätsels zu finden.

Diese Lösung hängt eng zusammen mit der geistreichen Theorie, die durch den Schweden Torell im Jahre 1878 für die Entstehung der norddeutschen diluvialen Ablagerungen aufgestellt wurde, mit der „Inlandeis-“ oder „Glazial-Theorie“. Er sprach zuerst die Ansicht aus, dass nicht nur Skandinavien, wie man das schon lange wusste, in der Diluvial-Zeit von einer ungeheuren Eisdecke von vielen Hunderten, ja Tausenden von Metern Mächtigkeit überzogen war, sondern dass diese Inland-Eisdecke sich auch nach Süden über das baltische Becken hinweg erstreckte und unser norddeutsches Land bis zum Fusse der mitteldeutschen Gebirge hin überkleidete.

Es ist durch eine grosse Reihe von einzelnen Beobachtungen und Thatsachen der unwiderlegliche Beweis dafür erbracht worden, dass diese Auffassung des geistreichen Schweden die richtige ist, dass thatsächlich unser Vaterland nicht nur einmal, sondern zu drei verschiedenen Malen von einer von Norden und Nord-Osten her kommenden gewaltigen Eisflut überzogen wurde, die sich langsam, schrittweise Jahrhunderte und Jahrtausende lang allmählich vorrückend, über unser Land hin bewegte und es unter sich begrub.

Die letzte dieser mächtigen Eisinvasionen, von denen jede Folgende von der Vorhergehenden durch Jahrtausende währende Zwischenzeiten getrennt war, ist auch die Ursache der eigentümlichen Entwicklung der hydrographischen Verhältnisse Norddeutschland geworden.

Von diesen drei grossen Vereisungen reichten die erste und die letzte nicht so weit als die mittelste, welche infolgedessen als Haupteiszeit bezeichnet wird. Nur die mittelste erreichte die Sudeten, Karpaten, das Erzgebirge, den Harz, und fand an den Bergen Westfalens nach Süden und Süd-Westen ihr Ende, während sie im Westen bis zur belgischen Grenze reichte und über die Nordsee hinwegschreitend die englische Küste streifte.

Die letzte Inlandeisdecke blieb hinter ihr zur Zeit ihrer grössten Ausdehnung um einen recht erheblichen Betrag zurück. Ihre äussersten Grenzen liegen in unserem Gebiete ungefähr 4—5 Meilen südlich von Grünberg und erstreckten

sich von da quer durch Schlesien hindurch nach Polen hin. Nach Westen verlief ihr Rand auf dem Höhenrücken, der als niederer und hoher Fläming die Lausitz und die südlichen Teile der Provinz Brandenburg durchzieht, und jenseits der Elbe auf dem Landrücken, den wir unter dem Namen der Lüneburger Haide kennen.

Während dieser Zeit war das ganze Gebiet, das nördlich von der eben kurz skizzierten Linie lag, mit mehreren Hundert Metern mächtigen Massen von Eis bedeckt. Das flache Ostsee-Becken war vollständig unter Eismassen, die auf seinem Grunde aufruhten, begraben, so dass für die grossen Ströme, die heute nach diesem Meer hin entwässern, durch das Eis eine gewaltige Barre geschaffen war.

Die Folge davon war nun, dass die sämtlichen Flüsse, die heute der Ostsee zuströmen, die Weichsel mit ihren Nebenflüssen, dann die Oder, Warthe, weiterhin aber auch die Elbe durch den ungeheuren Stau des im Norden vorliegenden Eises gehindert waren, denjenigen Lauf zu nehmen, den die heutigen Thäler ihnen vorzeichnen würden.

Das Eis selbst aber trug in ausserordentlichem Masse dazu bei, die Wassermengen, die unsere Gebirge im Süden lieferten, zu vermehren, denn vom Eisrande her strömten ungeheure Schmelzwassermassen, die sich mit den vom Süden herkommenden Flüssen vereinigten. So entstand ein gewaltiger Strom, der gezwungen war, am Rande des Eises hinfliessend seinen Weg nach Westen zu nehmen, bis er ein offenes Meer fand, in das er münden konnte.

Dieses Meer war zu jener Zeit der westliche Teil des Nordseebeckens. Der alte Urstrom, der damals die Entwässerung aller derjenigen Gebiete bewirkte, welche heute in das Ostsee-Becken ihre Flüsse entsenden, nahm wahrscheinlich seinen Ursprung in Schlesien, vielleicht im heutigen Thale der Malapane, floss durch die Lausitz, überquerte sämtliche heute nach Norden gerichteten Thäler (Bober, Neisse, Spree) und gelangte in der Gegend von Wittenberg in das Elbthal, um schliesslich in der Gegend von Bremen durch das untere Weserthal die Nordsee zu erreichen.

Es entstand also ein ungeheurer Thalzug, der im Allgemeinen in der Richtung von Süd-Ost nach Nord-West ganz Nord-Deutschland durchzog, ein Thal, welches man

als das Breslau-Bremer Haupthal bezeichnet (vergl. die Uebersichtskarte der Stromthäler).

Nun erfolgte gegen das Ende der letzten Eiszeit eine allmähliche Rückwärtsverlegung des Eisrandes. Die veränderten Temperaturverhältnisse, die überhaupt das Ende der Eiszeit herbeiführten, bewirkten, dass die Abschmelzung in den Randgebieten mehr Eis verzehrte, als von Norden her als Ersatz nachrückte. Die Folge davon war, dass der Eisrand sich ganz allmählich nach rückwärts verlegte. Wir wissen nun aus einer Reihe von sicheren Kennzeichen, dass diese Rückwärtsverlegung des Eises bis in die skandinavisch-finnischen Ursprungsgebiete nichtgleichmässig Schritt für Schritt erfolgte, sondern in Etappen, dass Perioden langsamen Zurückweichens des Eisrandes unterbrochen wurden durch solche, in denen der Eisrand seine Lage durch längere Zeiträume hindurch beibehielt.

Die erste dieser Rückzugsphasen bewirkte, dass der Eisrand auf den Höhenrücken zu liegen kam, der sich von Grünberg über Guben erstreckt und weiterhin in die Mark hinein in der Richtung nach Berlin zu verläuft, aber so dass Berlin noch nördlich von dieser Linie lag.

In dieser Zeit entstand vor dem Eisrande ein neues Thal, welches schon einen viel mehr an die ost-westliche Richtung angenäherten Verlauf dadurch erlangte, dass der Rückzug des Eises nach Norden im Osten bedeutender war, als im Westen. Während er im Westen nur eine Anzahl von Kilometern betrug, waren es im Osten ebensoviel Meilen. Infolgedessen verlief der Eisrand, welcher sich in dieser Phase herausbildete, in dem schlesisch-südmärkischen Gebiete schon in annähernd ost-westlicher Richtung. Zu dieser Eisrandlage gehört das Thal, welches südlich von Grünberg über Guben läuft und dann immer nördlich vom Fläming verlaufend das Elbthal in der Gegend nördlich von Magdeburg erreicht. Dieses Thal, das zweite der Eisrandthäler, wird bezeichnet als das Glogau-Baruther Haupthal.

Dann erfolgte ein weiterer Rückzug, der bereits in unser Gebiet führte. Das Eis wich abermals um den Betrag von ungefähr 25—30 Kilometer nach Norden zurück, um eine neue Stillstandslage zu gewinnen. Es entwickelte sich das dritte Randthal, das von der russischen Grenze wieder bis

an die Nordsee reicht und als Warschau-Berliner Hauptthal bezeichnet wird.

Es ist dasjenige Thal, in welchem von der Obra-Mündung an bis in die Gegend von Fürstenberg heute die Oder fliesst. Hier zweigt sich dieses Thal von dem heutigen Oder-Thale ab und verläuft über Müllrose und Fürstenwalde in der Richtung auf Berlin und dann weiter bis Wittenberge, wo es das meilenbreite Thal der heutigen unteren Elbe erreicht. Dieses Thal nun, welches nur wenige Kilometer südlich von dem von mir aufgenommenen Gebiete liegt, ist für die Kenntnis der Entwicklung unseres speziellen Gebiets von grösstem Interesse, von viel grösserem, als die vorher genannten Thäler.

Ehe ich mich ihm näher zuwende, muss ich erst das nächstnördliche, für das vorliegende Gebiet ebenso wichtige Thal erwähnen, welches bei dem nächsten weiteren Rückzuge des Eises entstand, bei welchem der Eisrand auf die Höhen des baltischen Landrückens verlegt wurde.

Während dieser Zeit, als der Eisrand durch das südliche Mecklenburg, die Uckermark und das südliche Pommern verlief, flossen sowohl die vom Eisrande, als auch die vom Süden kommenden Gewässer durch ein neues Thal, welches aus Russland kommt, bei Thorn die Grenze des Reiches überschreitet und bei Havelberg das untere Elbthal erreicht. Dieses Thal wird erst von der Netze, dann von der Warthe bis Küstrin und hierauf von der Oder bis Oderberg benutzt. Dort zweigt es sich vom heutigen Oderthale ab, um über Eberswalde und Neustadt a. Dosse schliesslich wie alle vorher genannten Thäler das heutige untere Elbthal zu erreichen. Dieses Thal wird bezeichnet als das Thorn-Eberswalder Hauptthal. Südliche Nebenflüsse des in diesem und vorher im Warschau-Berliner Thal fliessenden Urstromes waren die Weichsel und die Oder. Das sind die Phasen des Eisrückzuges, die für uns in Betracht kommen. Die übrigen weiter nach Norden folgenden Eisrandthäler übergehe ich hier.

Damit hätten wir für die von Osten nach Westen verlaufenden Teilstücke unserer Hauptströme die vorgezeichneten Betten gefunden, und es handelt sich nun darum, zu erkennen, wie die verbindenden Nordsüdstücke entstanden sind, insbesondere dasjenige, an welchem Frankfurt a. Oder

liegt. Wenn man sich eine gute topographische Karte ansieht, so bemerkt man, dass die von Osten nach Westen gerichteten Thäler eine ausserordentliche Breite haben, die teilweise bis zu 30 km ansteigt — wie beispielsweise in Oder- und Warthe-Bruch —, dass dagegen die nordsüdlich verlaufenden Verbindungsstücke eng sind, dass hier die Thälerränder zusammenrücken, dass eine Verengung eintritt bis auf $1\frac{1}{2}$ km, in Frankfurt a. O. vom Wilhelmsplatz bis zur „Stadt Berlin“ nahe dem Kleist-Turm. Genau dasselbe ist der Fall bei dem an Neusalz vorbeiführenden Nordsüd-Stücke der Oder, wo diese aus dem Glogau-Baruther in das Warschau-Berliner Thal übertritt. Auch da rücken die Thälerränder eng aneinander. Ebenso ist das Oderthal von Oderberg an, das Weichselthal von Fordon an nach Norden stark eingeengt.

Womit hängt dies zusammen? In der Zeit, in welcher während der einzelnen Phasen des Eisstillstandes die Längsthäler entstanden, entströmten dem Eise zahlreiche Schmelzwasserströme, die sich unter dem Eise in einer einige Meilen breiten Randzone erzeugten, ihre Betten sich ausfurchten und als mächtige Flüsse den Gletscher-Thoren, gerade wie bei unseren heutigen Gletschern, entströmten.

Es entstanden also, während die ost-westlichen Längenthäler von einem Strome ausgefurcht wurden, dessen Wassermasse mindestens der heutigen Wolga gleich zu stellen ist, gleichzeitig subglaziale, unter dem Eise liegende Thäler und Rinnen, die naturgemäss infolge ihrer Beengung durch die aufliegenden Eismassen bei weitem nicht diejenige Breite erlangen konnten, wie die Thäler der vor dem Eisrande strömenden Riesenflüsse.

Als nun mit dem Rückzuge des Eises dasselbe schrittweise abschmolz, da wurden diese unter dem Eise vorgelassenen Thäler frei. Da nun jedes dieser nach Norden folgenden Längenthäler, infolge der allmählichen Abdachung des grossen norddeutschen Flachlandes von den Mittelgebirgen zur See hin, eine tiefere Lage seiner Oberfläche besitzt, als das nächste nach Süden folgende, so wurden durch diese Rinnen, die unter dem Eise entstanden waren, die Verbindungswege geschaffen, die es unserem grossen Strome und der Weichsel ermöglichten,

das alte Bett zu verlassen und auf einem kürzeren Wege tiefer gelegene Gebiete zu erreichen.

Auf diese Weise war eine Verbindung zwischen den einzelnen ost-westlichen Thälern vorbereitet, auf diese Weise konnten unsere grossen Ströme aus einem südlichen Thale durch eine solche unter dem Eise vorbereitete Schmelzwasserrinne nach Norden hin ausbiegen, um im nächsten Thale so lange weiter nach Westen zu fliessen, bis sie wieder einen solchen engen Pass fanden, der ihnen den Durchgang nach Norden gestattete. Wenn wir jetzt einen konkreten Fall nehmen, so floss die Oder während einer Phase ihrer Entwicklung bis in die Gegend von Neusalz in ihrem heutigen Bette. Hier lag das Eis auf dem Grünberger Höhenrücken als Mauer davor. Die Oder floss also durch das Glogau-Baruther Thal nach Westen hin (siehe Karte) und gelangte in die untere Elbe bei Wittenberge.

Es erfolgte nun ein Zurückweichen des Eises bis auf das Plateau des Landes Sternberg, bis in die Gegend von Schwiebus, Lagow, Reppen, Kunersdorf, Frankfurt u. s. w., und es wurde das neue Eisrandthal geschaffen, in welches die Oder durch die subglaziale Schmelzwasserrinne bei Neusalz eintreten konnte.

Dieses Thal lag zur Zeit seiner Entstehung in einer Meereshöhe von 55—60 Metern, während das nächstsüdliche Thal eine Höhe von 80 Metern besass.

Dieser Höhenunterschied von 25 m war vollkommen genügend, um den Fluss abzulenken und das Gefälle der alten nord-südlichen subglazialen Schmelzwasserrinne umzukehren, das tiefere Thal zu erreichen und in demselben weiter zu fliessen. So gelangte die Oder in diesem Thale bis Fürstenberg; dort wurde sie durch die Eismauer im Norden wieder gezwungen, das Eisrandthal zu benutzen, über Müllrose nach Berlin zu fliessen und von dort das untere Elbthal zu gewinnen. An der Stelle, wo heute das Frankfurter nord-südliche Oderthal liegt, strömte unter dem Eise einer der bedeutensten Schmelzwasserflüsse dahin und grub sich ein tiefes Bett mit von Norden nach Süden gerichtetem Gefälle aus. In der Gegend des heutigen Schwetig trat er unter dem Eise heraus und mündete in den ost-westlichen Urstrom ein. Als nun durch den Rückzug des Eises auf den baltischen Höhenrücken das neue Längenthal durch das heutige

Oder-, Warthe- und Netze-Bruch geschaffen wurde, lag dieses Thal wieder ungefähr 10 bis 15 m tiefer als das Thal, welches über Müllrose führt, so dass die Oder, die damals natürlich in entsprechender Höhe floss, leicht ihren Lauf in das tiefere Thal verlegen und die Gefällrichtung des nordsüdlichen Verbindungsstückes umkehren konnte. Dadurch gelangte sie in das heutige Oder-Bruch und floss über Eberswalde nach dem Rhin-Bruch weiter. Erst als das Eis bis in das Küstengebiet der Ostsee zurückgegangen war, wurde der Oder durch eine lange Schmelzwasserrinne, die von Stettin über Schwedt nach Oderberg sich erstreckt, ein neuer Weg nach der offenen See eröffnet. Da nun das Ostsee-Becken um 30 bis 40 Meter tiefer lag als die Höhe des Thalbodens in der Gegend von Eberswalde, so erfolgte wieder eine Ablenkung des Stromes nach Norden, und die Oder hatte damit ihren endgiltigen Lauf in das Haff hinein gewonnen.

Aus diesen Darlegungen ist zu ersehen, dass die Geschichte des Stromes und die Entstehung seines Thales eine ausserordentlich verwickelte ist.

Nun aber ist die Frage berechtigt, woraus wir denn eigentlich schliessen, dass Stillstandlagen des Eises mit solchen Phasen abgewechselt haben, in denen ein langsamer Rückzug stattgefunden hat. Ich muss also zunächst die Prämissen der oben gezogenen Schlussfolgerungen erläutern.

Das Studium der heutigen Gletscher — nicht der Gebirgsgletscher der Alpen, sondern vor allem der gewaltigen Eismassen, die noch heute weite Polargebiete (nordwestliches Nordamerika, Grönland) überkleiden und denjenigen ähnlich sind, die ehemals Norddeutschland überzogen — hat uns die Fingerzeige an die Hand gegeben, aus denen wir die oben besprochene Stromentwicklung ableiten können.

Es ist bekannt, was für Ablagerungen am Rande von Gletschern sich bilden, wenn sie lange Zeit, durch Jahrhunderte hindurch, an derselben Stelle endigen.

Aus der Analogie solcher Ablagerungen mit denjenigen, die wir heute in Norddeutschland finden, können wir nun den sicheren Schluss ziehen, dass dieselben Ursachen die gleichen Wirkungen hervorgerufen haben.

Diese Erscheinungen, auf die erst seit den letzten 15 Jahren die Aufmerksamkeit der norddeutschen Geologen gerichtet ist, sind die sogenannten Endmoränen.

Jeder Gletscher führt in seiner Eismasse eingeschlossen ungeheure Mengen von Schuttmaterial mit sich, das er dem Boden entnommen hat, über den er sich hinweg bewegt, Schuttmaterial, welches von der allerverschiedensten Grösse ist, von den grössten Gesteinsblöcken bis herunter zu dem feinsten Staub des Erdbodens, über den das Eis hinweggeschritten ist.

Unsere norddeutschen Eismassen nun auch haben sich während der Jahrtausende dauernden Vorwärtsbewegung mit ungeheuren Mengen von Gesteinsschutt beladen; dieser ist durch die unteren Teile des Eises bis zu einigen hundert Metern Mächtigkeit gleichmässig verteilt und fällt, wenn sie schmelzen, langsam und gleichmässig nieder. Er bildet dann ein schichtungsloses Haufwerk, das aus Materialien von jeder Korngrösse besteht, aus dem feinsten Staube, aus Sandkörnern, Kies und Steinen bis zu jenen gewaltigen Blöcken, von denen einige hervorragende Vertreter auf den Rauenschen Bergen liegen.

Diese Sedimente, welche bei dem langsamen Abschmelzen des Eises entstehen, bezeichnen wir mit dem Namen „Grundmoräne“ in Bezug auf ihre Entstehung, und mit dem Namen „Geschiebemergel“ in Bezug auf ihre Zusammensetzung und landwirtschaftliche Bedeutung.

Wenn dagegen das Eis eine Stillstandslage annimmt, so ist der Vorgang folgender: Von Norden her wird ununterbrochen durch unendlich langsame Fliessbewegung — denn der Gletscher fliesst wie eine zähe Flüssigkeit — neues, im Eise eingeschlossenes Material an diese Linie herangeführt. Hier aber muss schliesslich alles zu Boden fallen und sich anhäufen.

Nun kommen die Schmelzwasser des Eises und nehmen alles Material, welches sie bewegen können, aus diesem Schutthaufen mit fort, d. h. alle thonigen, staubigen, sandigen und feinkiesigen Bestandteile, und an Ort und Stelle bleiben nur die gröberen Bestandteile, Kies und Steine. Es entstehen so am Rande des Eises die sogenannten „End-

moränen“ in Gestalt von Anhäufungen gröberen und gröbsten Materials, was soweit gehen kann, dass vollständige Blockpackungen zustande kommen.

Die äussere Form solcher Endmoränen der typischsten Art ist ausserordentlich charakteristisch, da sich ihr Material vor dem Eisrande zu langhingezogenen Wällen und Kämmen aufhäuft, die sich auf viele km hin als fortlaufende typische Erscheinung („Geschiebewälle“) in bestimmten Gebieten verfolgen lassen, und die in ihrer Gesamtheit über Tausende von Kilometern hin durch Nordeuropa verfolgt worden sind. Diese Endmoränen-Züge sind ein sehr wichtiges und Ausschlag gebendes Charakteristikum der Stillstandlagen des Eisrandes.

Ein anderes ist der Wechsel der Oberflächenschichten auf der Linie des Eisrandstillstandes. Während desselben können die Schmelzwasser des Eises ihre Wirksamkeit entfalten und das Material, welches sie aus dem Eise mitbringen und der Endmoräne entführen, wieder absetzen. Es entstehen dann vor ihr weite Ebenen, die ausschliesslich aus geschichteten sandigen und kiesigen Bildungen zusammengesetzt sind. Hinter der Endmoräne, also in dem vom Eise bedeckten Gebiete, können natürlich solche Ablagerungen nicht entstehen: dort wird vielmehr, wenn die Stillstandsphase ihr Ende erreicht hat, bei erneutem langsamen Zurückweichen des Eisrandes das im Eise enthaltene Moränen-Material zu Boden sinken, und es werden sich also hinter der Endmoräne, d. h. nördlich von ihr, auf der Oberfläche Grundmoränen, d. h. Ablagerungen von fettem, thonigem Geschiebemergel bilden. Wir können also auch an solchen Stellen, wo es aus irgend welchen Ursachen nicht zur Bildung von eigentlichen Endmoränen gekommen ist, oder wo diese später wieder der Zerstörung anheim gefallen sind, den Schluss ziehen, dass da, wo ausgedehnte fruchtbare Lehm- und Mergel-Gebiete nach Süden hin an sterile Sand- und Kiessflächen von grosser Ausdehnung angrenzen, eine Linie ist, auf welcher das Eis lange Zeit gelegen hat. Mit Hilfe dieser beiden Kriterien, der Endmoränen und des Anstossens von grossen Sand- und Kiesebenen an fruchtbare Lehm- und Mergelflächen, können wir mit grosser Sicherheit für weite Gebiete Norddeutschlands die Eisrandlagen während der Stillstandsperioden fest-

stellen. Diese Kriterien sind es auch gewesen, die mir in der Frankfurter Gegend eine zuverlässige Analyse der Entstehung der Oberflächenformen ermöglicht haben.

Während der der Stadt Frankfurt zunächst liegenden Stillstandsphase des Eises wurden Endmoränen erzeugt, die wir aus der Gegend westlich von Reppen, aus der Umgebung der Orte Bottschow und Görbitsch kennen, und die sich als ein mehrfach unterbrochener Streifen in annähernd ost-westlicher Richtung erstrecken. Daran stösst auf Frankfurt zu von Reppen an über Neuendorf bis in die Gegend von Neu-Bischofsee eine fruchtbare Lehmlandschaft, die sich weithin nach Norden erstreckt. Sie grenzt nach Süden hin an ungeheure Sand- und Kiesflächen, die mit ebener Oberfläche und schwacher südlicher Neigung sich da vorlegen. Das ist das Gebiet, welches von der Kgl. Reppener Forst und zum grossen Teil von der Frankfurter Stadt-Forst eingenommen wird. Von Neu-Bischofsee an legen sich endmoränenartige Bildungen zwischen die Sandebene im Süden und das Lehmgebiet im Norden. Dieselben werden von der Chaussee Frankfurt-Krossen von den Schiessständen an bis in die Nähe des Chaussee-Hauses durchschnitten. Das Gewirr von Hügeln, das sich von dort in der Richtung nach Schwetig hin erstreckt — eine regellose, sandige, vielfach steinige Hügel-Landschaft — ist eine typische Endmoränenlandschaft, die ihre Fortsetzung auf der anderen Oderseite süd-westlich von Tzschetzschnow in den dort entwickelten ganz ähnlichen Kieshügeln besitzt. Im Zwischen-Gebiete, aus der Gegend von Bottschow bis Reppen, fehlt uns eine nähere Kenntniss der damaligen Lage des Eisrandes, weil durch zwei mächtige Ströme, die später das Gebiet durchfurchten, die etwa vorhanden gewesenen Endmoränen einer vollständigen Vernichtung anheim gefallen sind.

Dies ist zugleich die Phase, in welcher die älteste der grossen Oderthal-Terrassen in einer Meereshöhe von 55 bis 60 Meter aufgeschüttet worden ist. Die Wassermassen, die diese Sandflächen aufschütteten, flossen nach Süden, vereinigten sich mit den Gewässern der Oder und flossen dann durch das Müllroser Thal nach Berlin weiter. In jener Zeit lag das ganze nördliche Oderthal bis etwas südlich von Frankfurt a. O. unter Eis begraben, und unter diesem

Eise schufen von Norden herkommende Schmelzwasserströme die Rinne, in welcher heute von Göritz bis Brieskow die Oder verläuft.

Nun erfolgte ein Zurückweichen des Eisrandes bis in die Gegend nördlich von Reppen. Seine damalige Lage wird bezeichnet durch die Ortschaften Laubow, Podelzig, Klein-Lübbichow, Kohlow und vielleicht Storkow. Weiterhin sind die Spuren verwischt. Der weitere Verlauf nach Osten und Westen ist unbekannt, weil dorthin noch keine Aufnahmen stattgefunden haben. In jener Zeit verlängerten sich die grossen Sand- und Kiesfelder bis zum neuen Eisrande nach Norden, und es entstand jenes südwärts gerichtete System von Thälern, die das Land Sternberg durchfurchen und in verschiedene einzelne Hochflächen zerlegen. Das eine dieser Thäler durchschneidet das Sternberger Plateau bis in die Gegend von Zielenzig und bildet einen prachtvollen Thalzug, der sich bei Reppen mit den dortigen grossen Sandflächen vereinigt. Gleichzeitig entstand ein zweites Thal, welches in der Gegend südlich von Drossen seinen Ursprung nahm und über Reppen ebenfalls nach Süden sich bewegte; zunächst im ersten, von Friedrichswille ab im zweiten Thale fliesst heute der Eilang-Fluss. Dann erfolgte eine Reihe von weiteren kurzen Etappen im Rückzuge des Eises, die besonders westlich von Drossen durch eine Reihe interessanter Endmoränen-Bildungen charakterisiert werden. Dieselben äussern sich in jenen Gebieten dadurch, dass die Schichten des Untergrundes, hier also der zum Tertiär gehörenden Braunkohlenformation in langen ost-westlich verlaufenden, vor dem Eisrande aufgedrückten Falten an die Oberfläche treten, sodass sie ohne Bedeckung durch jüngere Bildungen zu Tage liegen, und das in einem Gebiet, welches seine Umgebung weithin überragt (Berge zwischen Drossen und Schmagorei, vergl. die Uebersichtskarte).

Während dieser Phase erfolgte die Entwässerung immer noch nach Süden, aber es muss in den Verhältnissen im Westen ausserhalb unseres Gebietes inzwischen eine Aenderung eingetreten sein, die zu einer Senkung des Wasserspiegels führte, so dass sich in die älteste und höchste Thalsandterrasse neue schmalere Thäler einschneiden und eine neuere Thalstufe bilden konnten.

Wenn man mit der Bahn nach Posen fährt, so bewegt man sich auf der höchsten Terrasse vom Chausseeübergange bei Neuendorf an, verlässt sie dann kurz hinter Bahnhof Reppen und überschreitet auf hohem Damm das 2 km breite, tief eingeschnittene Thal der nächst niedrigeren Stufe, welches von Drossen herunter kommt und heute von der Eilang durchflossen wird. Das ist die zweite tiefere Thalstufe, die wir im Oder-Thale zu unterscheiden haben; zu ihr gehört die ebene Terrasse unterhalb des Kleistturmes, etwa 12 m hoch über dem Thalboden, auf welcher ein Teil des neuen Friedhofes liegt.

Nun erfolgte durch das im Norden vorliegende niedrige Land ein sehr schneller weiterer Rückzug des Eisrandes bis auf den baltischen Höhenrücken. Das Gebiet des nördlichen Längsthales (Thorn-Eberswalder Urstromthal) wurde von der Eisdecke frei und es entwickelten sich sehr eigentümliche Verhältnisse. Wir müssen annehmen, dass in den ausserordentlich hoch gelegenen Gebieten zwischen Drossen und Zielenzig, bei Schermeissel und Lagow, Gebieten die zwischen 150 und 250 Meter Meereshöhe besitzen, also das im Norden liegende Gebiet um 100 bis 200 Meter überragen, noch Eis- und Firnfelder vorhanden waren, als die Hauptmasse des Inlandeises schon bis Zehden und Soldin zurückgewichen war.

Wir müssen weiter annehmen, dass diese Firnfelder infolge der herrschenden klimatischen Verhältnisse sehr reichliche Nahrung durch atmosphärische Niederschläge erhielten und dass von ihnen aus bedeutende Schmelzwasserströme ausgingen, die ihrerseits wieder thalbildend wirken konnten. So sehen wir, dass das Sternberger Plateau von einer Anzahl süd-nördlich verlaufender Rinnen durchzogen wird, welche die von den lokalen Gletschern und Firnfeldern abfliessenden Wassermassen nach Norden in das Thorn-Eberswalder Hauptthal beförderten.

Diese Rinnen aber stehen gleichzeitig im Zusammenhange mit den alten nach Süden entwässernden Thälern der früheren Phasen, und so kommt es auch, dass man aus dem Warthe-Thal an nicht weniger als drei verschiedenen Stellen in das Oder-Thal hinüber gelangen kann, ohne einen Berg zu überschreiten, indem man sich vielmehr ununter-

brochen auf dem Boden von Thälern bewegt. Hier kehrt also nicht weniger als dreimal der merkwürdige Fall von Thalwasserscheiden wieder.

Die Folge war natürlich die, dass die Wasser, die sich in der Nähe der Thalwasserscheiden befanden, es in der Hand hatten, ob sie nach Norden in die Warthe oder nach Süden in die Oder abfliessen wollten. Dieses trifft z. B. für die Eilang zu. Sie ist ganz unzweifelhaft eine lange Zeit, anstatt über Reppen nach Süden in das Oderthal, über Drossen nach Norden geflossen und hat bei Sonnenburg das Warthethal erreicht. Es würde auch gar keine Schwierigkeit bereiten, der Eilang heute einen Abfluss nach Norden zu geben, da die Höhen-Differenz ihres Spiegels gegen die Wasserscheide nur wenige Dezimeter beträgt. Ebenso haben wir in den beiden Rinnen, die bei Zielenzig und zwischen Zielenzig und Gleissen das Plateau durchfurchen, die Verhältnisse von Thalwasserscheiden. In dem einen Falle liegt sie 5 km südlich von Zielenzig, im anderen an derjenigen Stelle, wo die Bahn von Zielenzig nach Gleissen das Thal in einer Höhe von 90—105 m über dem Meeresspiegel überschreitet. Während dieser Zeit nun, wo durch das grosse Thal im Norden der mächtige Strom hindurch brauste, wurden von den Wassern, die vom Lande Sternberg herabkamen, ungeheure Sandmassen in das Hauptthal geschüttet, gewaltige Deltas gebildet, die sich vor den von Süden kommenden drei Thälern in das Hauptthal hineinbauten und infolge ihres allmählichen Wachstums zu einem einzigen, grossen Aufschüttungsgebiete verschmolzen.

Es sind ausserordentlich ebene Gebiete von 40—60 m Meereshöhe, die sich von Säpzig bei Göritz an über Sonnenburg und Königswalde bis zur Warthe bei Birnbaum ununterbrochen verfolgen lassen. Da der heutige Thalboden des Warthe- und Oder-Bruchs nur eine Höhe von 8—15 m besitzt, so hat also der alte Thalboden mindestens 25 m höher gelegen als der heutige. Dass wir nun auf viele Meilen hin, von Nieder-Finow bis Landsberg, eine vollkommene Ebene von 40—45 m Meereshöhe in diesen aufgeschütteten Massen beobachten, ist eine sehr eigentümliche Erscheinung.

Man sollte doch meinen, dass, wenn ein Thal an ver-

schiedenen Stellen Zuflüsse empfängt, die solche Sandterrassen resp. Deltas in das Hauptthal hineinschütten, diese um so höher liegen müssen, je weiter sie sich stromaufwärts befinden.

Aus dem Gegenteil, aus ihrer Horizontalität, muss man also schliessen, dass dort zu jener Zeit nicht ein geneigtes, mit Gefälle versehenes Flussthal, sondern ein See gelegen hat, der eine Länge von ungefähr 20 deutschen Meilen besass, ein dreizipfelter See, dessen Enden durch die Lage der Städte Eberswalde, Landsberg und Frankfurt a. O. bezeichnet werden. Dieser „glaziale Stau-See“ hatte eine Tiefe von 30—40 m, und zwar war er im nördlichsten Teile am tiefsten. Diesem „Oder-Stau-See“ ist also die vollkommene Gleichmässigkeit in der Höhe der in ihm abgelagerten Sand- und Kiesterrassen dieser Periode zu danken.

Durch diese reiche, hydrographische Entwicklung des Sternberger Landes, durch die Entstehung dieser verschiedenartigen, nach verschiedenen Richtungen hin entwässernden Thäler ist nun die Hochfläche selbst — das Land Sternberg — in eine Reihe von einzelnen Plateaus zerlegt worden, deren Lage aus der beigegebenen Uebersichtskarte ersichtlich ist.

Im Vergleich damit ist das auf der linken Seite der Oder gelegene Land Lebus orographisch einfach gestaltet. Mit verhältnismässig ebener Fläche von 50 bis 70 Metern Seehöhe breitet es sich als eine ausgedehnte schwach wellige, nur im südlichen Teile bergige Hochfläche nach Westen hin aus. Zum Oderthale stürzt es mit 30—60 m hohen, steilen Wänden ab, während nach Süden hin, nach dem hoch gelegenen alten Urstromthale bei Müllrose der Abfall ein verhältnismässig viel flacherer ist. Das ist auch nicht zu verwundern, weil dort seit unvordenklichen Zeiten kein Strom mehr geflossen ist, der die Ränder des Plateaus benagen konnte, wie dies auf der Strecke von Brieskow bis Reitwein die Oder gethan hat und heute stellenweise noch thut (Steile Wand). Nur einige kurze Thäler und Rinnen sind auf 1 bis mehrere Kilometer Entfernung in das östliche Lebuser Plateau eingeschnitten. Infolge ihrer Kürze sind daher die Gewässer, die diese Rinnen benützen,

mit starkem Gefälle versehen, und so kommt es, dass wir in diesen kleinen Thälchen eine Reihe von Mühlen finden, welche sie ausnützen.

Im Anschluss an diese Schilderung des Lebuser Plateaus sei hier noch auf einen besonderen Punkt aufmerksam gemacht. Die Lebuser Hochfläche springt bei Reitwein mit einer eigentümlichen Nase nach Nordosten vor, dem Reitweiner Sporn, jenem eigentümlichen, hochaufragenden Rücken, der sich in das Oderbruch hineinschiebt und das breite, mächtige Oderbruch von dem viel schmäleren Oder-Thale teilweise abtrennt, und zwar so, dass zwischen Reitwein und Göritz die Mündung der Oder in das Oder-Bruch anzunehmen ist. Die Entstehung des Reitweiner Sporns wird sofort klar, wenn man den Lauf des alten mächtigen Urstromes im Thorn-Eberswalder Hauptthale betrachtet, der in einer Breite von 6—8 Kilometern von Osten nach Westen so mächtig wie die Wolga dahinfloss, der aber nach Erreichung des heutigen Oderbruches notwendig an das Lebuser Plateau anprallen musste. Während nun ursprünglich der Plateau-Rand von Reitwein nach Seelow glatt weiter ging, trat infolge des Anpralles des mächtigen Riesenstromes eine gewaltige Auskesselung ein, deren Rand von Reitwein nach Süd-Westen über Podelzig und dann, nach Nord-Westen umkehrend, wieder nach Seelow verläuft. Das ist die Entstehungsgeschichte des merkwürdigen Reitweiner Sporns.

Nachdem im Vorhergehenden ein allgemeines Bild der Entstehung der Landschaft um Frankfurt herum gegeben worden ist, sollen im Folgenden in Form von aphoristischen Skizzen einige interessante Einzelheiten gegeben werden.

Die vielen Farben der geologischen Karten der Blätter Frankfurt a. O. und Lebus geben einen ungefähren Begriff von dem ausserordentlich verwickelten und mannigfaltigen Bau gerade dieses Gebietes. Deswegen erscheint es notwendig, die Grundlagen des geologischen Aufbaues dieses Gebietes kurz zu überblicken.

Es ist bereits darauf hingewiesen worden, dass das Inlandeis bei seiner Abschmelzung eine Ablagerung schuf, die sogenannte Grundmoräne oder den Geschiebemergel, dem unser norddeutsches Heimatland fast ausschliesslich seine Fruchtbarkeit verdankt.

Jede Eiszeit hat ihre besondere Grundmoräne hinterlassen, und wir unterscheiden sie als Geschiebemergel der ältesten, der mittleren und der letzten Eiszeit.

Die Schmelzwasser, die dem Eisrande entströmten, ihm das feinere Material entzogen und es wieder ablagerten, erzeugten Bildungen, welche im Gegensatz zu der strukturlosen Grundmoräne durch deutliche Schichtungen ausgezeichnet sind. Schichtungen sind immer das Zeichen der Ablagerung durch das Wasser.

Derartige geschichtete Bildungen konnten nun entstehen, wenn das Inlandeis im Anzuge war, während es es sich also nach Süden bewegte, oder wenn es im Rückzuge begriffen war, und so finden wir denn zwischen die Geschiebemergel geschichtete Bildungen eingeschaltet, durch welche sie von einander getrennt und ihrem Alter nach bestimmt werden können. Aus den Grundmoränen führten die Schmelzwasser alles Material hinweg, welches wegen geringer Korngrösse einen Transport im Wasser vertrug. Je schneller dieses strömte, um so gröberes Material konnte es befördern. Es wird also durch die Schmelzwasser Kies, grober Sand, gewöhnlicher Sand, Staubsand und Thon fortgeschafft und zwar alle diese Materialien gleichzeitig. Verlangsamte sich die Geschwindigkeit des Wassers, so fiel das grösste Material, welches bei dieser abnehmenden Geschwindigkeit nicht mehr transportiert werden konnte, zu Boden, und so entstand eine Sonderung der Sedimente nach der Korngrösse. Diesem Gesetze der Abhängigkeit der Korngrösse von der Geschwindigkeit des Wassers verdanken wir die Mannigfaltigkeit der Ablagerungen, die in der Umgebung unserer Stadt zwischen den Grundmoränen auftreten. Wir haben hier Sedimente vom feinsten Sande bis zum grössten Kies und dazwischen alle Uebergänge, und diese sind es, die die reiche Abwechselung in dem Kartenbilde bedingen.

Von der Gegend von Cliestow und Wüste-Kunersdorf an beobachtet man auf der ganzen, der Oder zugekehrten Seite des Lebuser Plateaus eine 4 bis 5 Meter mächtige Ablagerung von einem mehlartig feinen, ausserordentlich kalkreichen Gebilde, welches als Mergelsand bezeichnet wird. Dieser Mergelsand hält sich in immer gleich bleibender Meereshöhe von ungefähr 40—50 Meter.

Er lässt sich von Reitwein an südwärts bis an den Rand des bis jetzt aufgenommenen Gebietes verfolgen. Dieselben Sedimente finden wir aber auch Frankfurt gegenüber und zwar in dem Gebiete, welches die Posener Eisenbahn zwischen der Oderbrücke und der Krossener Chaussee durchquert und dann, wenn auch mit einigen Unterbrechungen, immer wieder auftretend bis in die Gegend von Göritz.

Auch auf dieser Seite des Thales lagern die feinen horizontal geschichteten Sande immer in der gleichen Höhe über dem Meeresspiegel und mit vollkommen horizontaler Schichtung. Sie werden aber ihrerseits selbst wieder überlagert von dem oberen Geschiebemergel, der Grundmoräne der letzten Eiszeit, müssen also älter sein als diese. Daraus ist, weil solche feinstaubige Bildungen nur in ganz langsam fließendem oder beinahe stehendem Wasser zum Absetzen gelangen konnten, zu schliessen, dass sich in diesen Gebieten zu einer Zeit, zwischen der zweiten oder Haupteiszeit und der letzten Vergletscherung, ein Staubecken bildete, welches sich in seinen Abmessungen ungefähr mit denjenigen des Oderbruchs am Ende der letzten Eiszeit deckt.

Während aber in jener, der letzten, Eiszeit ausschliesslich sandige Massen hinein gelangten, sind in dem erwähnten älteren Staubecken die ausserordentlich feinen Mergelsande abgelagert worden.

Die geologische Aufnahme ergab nun, dass in der Gegend von Reitwein, an der Nordspitze des Sporns, die Mergelsande fehlen. Daraus und aus dem gleichzeitigen Umstande, dass hier die Grundmoräne der Haupteiszeit bis zu einer Höhe von 60—70 Metern empor steigt und fast bis zur Höhe der Spornspitze empor reicht, ergibt sich, dass zu der Zeit, wo der erwähnte ältere Stausee bestand, sich bei Reitwein aus demselben eine ihn um 30 Meter überragende, 2 Kilometer lange und 1,5 Kilometer breite Insel heraushob. Sie lag von dem nächsten Festlande sowohl in der Richtung auf Göritz wie nach Süd-Westen fast eine Meile entfernt, lag also in der Mitte des grossen Sees, in welchem die Mergelsande abgelagert wurden.

Ganz anderer Natur ist ein sehr feiner Bänderthon, der bei Kunersdorf für Ziegeleizwecke ausgebeutet wird. Diese Bänderthone sind ausserordentlich feinschichtig und horizontal gelagert. Sie liegen unmittelbar an der Ober-

fläche und sind durch jüngere Sedimente nur wenig überkleidet. Das Eigentümlichste an diesen Thonen ist der durch die ganze Masse hindurch gehende Wechsel von zwei verschiedenartigen Sedimenten, die in regelmässiger Abwechselung auf einander folgen. Auf eine etwas dickere Schicht folgt eine etwas dünnere von thonigerem Charakter. Je zwei solcher Schichten folgen in regelmässigen Abständen durch die ganze Masse des Thones aufeinander.

In diesem Umstande, in der eigentümlichen Verbindung von zwei Sedimenten in Schichten gleicher Mächtigkeit, liegt auch die Erklärung der Entstehung dieses Thonlagers: Es bildete sich in einem kleinen Becken von einigen hundert Metern Durchmesser, welches nach Norden hin nicht den heute vorhandenen natürlichen Abfluss besass, sondern von dem hier vorliegenden Inlandeis aufgestaut war. Es war ein echter glazialer Stausee. In dieses Seebecken hinein gelangte nun vom Gletscher her ausschliesslich mit Thon und feinstem Sande beladenes Schmelzwasser.

In dem Becken selbst wurde nun diese suspendirte Flusstrübe in der Weise abgelagert, dass in jedem Jahre eine solche Doppelschicht gebildet wurde, und zwar entstand die stärkere, an Staubsand reichere Schicht in der Sommerzeit, während das Eis in viel höherem Masse unter dem Einflusse der Sommerwärme abschmolz, während im Winter die Schmelzwasser viel weniger, aber viel feineres Material mitbrachten, so dass während dieser Jahreszeit eine zwar dünnere, aber sehr viel thonigere Schicht entstand. Man kann diese Doppelschichten als Jahresringe bezeichnen, und da das Lager etwa 6 Meter Mächtigkeit besitzt, so würden etwa 75 Jahre genügt haben, um es aufzubauen.

Ein weiterer interessanter Punkt der Umgebung von Frankfurt ist ein sehr eigentümliches Vorkommen, auf dem die Stadt Frankfurt selbst zum Teil steht. Es ist dies eine fette, thonige Bildung, die eine Mächtigkeit von 15—25 Metern besitzt und die von den zahlreichen Ziegeleien in der Nähe der Stadt ausgebeutet wird. Das Gestein ist vollkommen schichtungslos, ist also nicht im Wasser abgelagert. Nimmt man aber aus einer der Thongruben ein Stück der Ziegelerde und prüft es sorgfältig, so sieht man, dass es aus einem ursprünglich geschichteten Thone hervor-

gegangen ist, der vollständig zerquetscht ist, man sieht, dass heller und dunkler gefärbte Massen durcheinander geknetet sind. Man findet ferner in diesem Thone Steine, unter ihnen solche, deren Oberfläche auf das wunderbarste polirt und mit Schrammen versehen ist. Diese Steine verraten uns, dass sie vom Eise geglättet, gekritzelt und geschrammt sind, sie beweisen, dass die Bildungen, in denen sie auftreten, Moränennatur besitzen, und wir müssen infolgedessen daraus schliessen, dass die gewaltigen Thonmassen, die sich vom Rande des Oderthals bis Rosengarten in einer Breite von 1—1½ km von Osten nach Westen erstrecken, ebenfalls eine Grundmoräne darstellen. Ich habe Grund zu der Annahme, dass wir es mit einer Grundmoräne der ersten Eiszeit zu thun haben, die im Wesentlichen durch Aufarbeitung eines in der Tiefe anstehenden sehr fetten Thones entstand.

Wir haben also bei Frankfurt a. Oder auf engstem Raume die Grundmoränen aller drei Eiszeiten und die fluviatil abgelagerten Sedimente der Schmelzwasser derselben vor uns. Aber nicht genug mit diesem Reichtum von glazialen Schichten. Wir beobachteten nahe der Stadt auch jene sonst seltenen Sedimente, welche entstanden, als zwischen zweien dieser Eiszeiten klimatische Verhältnisse ähnlich den heutigen herrschten, als ein mildes Klima herrschte und eine Tier- und Pflanzenwelt gleich der heutigen lebte.

Die Stelle, wo diese Schichten auftreten, ist von Herrn Oberlehrer Dr. Roedel zuerst entdeckt und beschrieben worden. Es ist die Mende'sche Ziegeleigrube, in der eine Folge von Sanden und Süsswasser-Kalken und -Thonen auftritt. In derselben finden sich zu Millionen die Schälchen winziger Schalenkrebse, sogen. Ostrakoden, und ausserdem Schnecken und Muscheln, Käfer und Pflanzen, von letzteren namentlich Hainbuchensamen. Von höheren Tieren ist nichts Anderes bekannt als Reste von Fischen, von denen Kopfknochen und Schuppen in grösserer Zahl gefunden worden sind. (Barsch und (?) Karpfen). Es lässt sich nicht entscheiden, ob die Entstehungszeit jener Bildungen zwischen der ersten und zweiten, oder zwischen der zweiten und letzten Eiszeit fällt, weil sie ohne jede Beziehung zu anderen jüngeren glazialen Schichten auftreten. Sie sind jener fetten Grund-

moräne aufgesetzt, die ich als eine Ablagerung der ältesten Eiszeit betrachten möchte.

Diese älteste Grundmoräne ist, wie schon bemerkt, auf eine Zone beschränkt, die von der Stadt Frankfurt sich in einer Breite von einem Kilometer genau nach Osten hin beiderseits der Berliner Bahn bis Rosengarten erstreckt. Es ist dies eine ausserordentlich auffallende Erscheinung. Warum tritt diese ungeheure Schicht nur in diesem einen schmalen Streifen auf? Warum ist sie nördlich und südlich davon wie abgeschnitten? Die wahrscheinliche Ursache ist sehr merkwürdig, die Untersuchung über diesen Gegenstand aber noch nicht abgeschlossen. Soviel steht aber fest, dass die nördliche und die südliche Grenze dieser eigentümlichen Schicht durch eine Störung der Schichten in der Erdoberfläche entlang zweier paralleler Spalten bedingt wird, zwischen denen ein Erdstreifen um einen Betrag von mindestens 30—40 m vertikal in die Tiefe gesunken ist. Diese Einsenkung erfolgte nach der ersten Eiszeit. Dann hat durch das zweite Inlandeis eine ungeheure Abtragung des Terrains stattgefunden. Die ältesten Schichten sind überall nördlich und südlich zerstört worden und nur in diesem schmalen Grabeneinbruch erhalten geblieben, und so sieht man denn, dass nördlich von diesen Einbruchslinien, die wie mit dem Lineal gezogen nördlich der Chaussee nach den Nuhnen verläuft, die Braunkohlenformation von Frankfurt ebenfalls wie abgeschnitten ist. Auf dieser Grenzlinie stossen überall Schichten der Braunkohlenformation gegen diese alten, thonigen Grundmoränen der ältesten Eiszeit an, und südlich dieser Linie ist von der Braunkohlenformation an der Oberfläche keine Spur mehr zu finden. Ich habe über diese merkwürdigen Störungen, die in die Diluvialzeit hineinfallen und dafür zeugen, dass mächtige Bewegungen in der Erdkruste auch in sehr jugendlicher Zeit noch stattgefunden haben, auch an einer zweiten Stelle Beobachtungen machen können, und zwar in der Gegend zwischen Göritz und Sonnenburg. Auch dort sind eine Anzahl von Verwerfungen beobachtet worden, wo ebenfalls die charakteristischen Braunkohlenbildungen so wie mit dem Messer abgeschnitten in senkrechten Wänden gegen sehr viel jüngere diluviale Massen angrenzen, die in die Tiefe niedergesunken sind.

Diese Studien werden im Juni dieses Jahres zum Abschlusse gebracht werden.

Die Endmoränen und Urstromtäler Norddeutschlands.

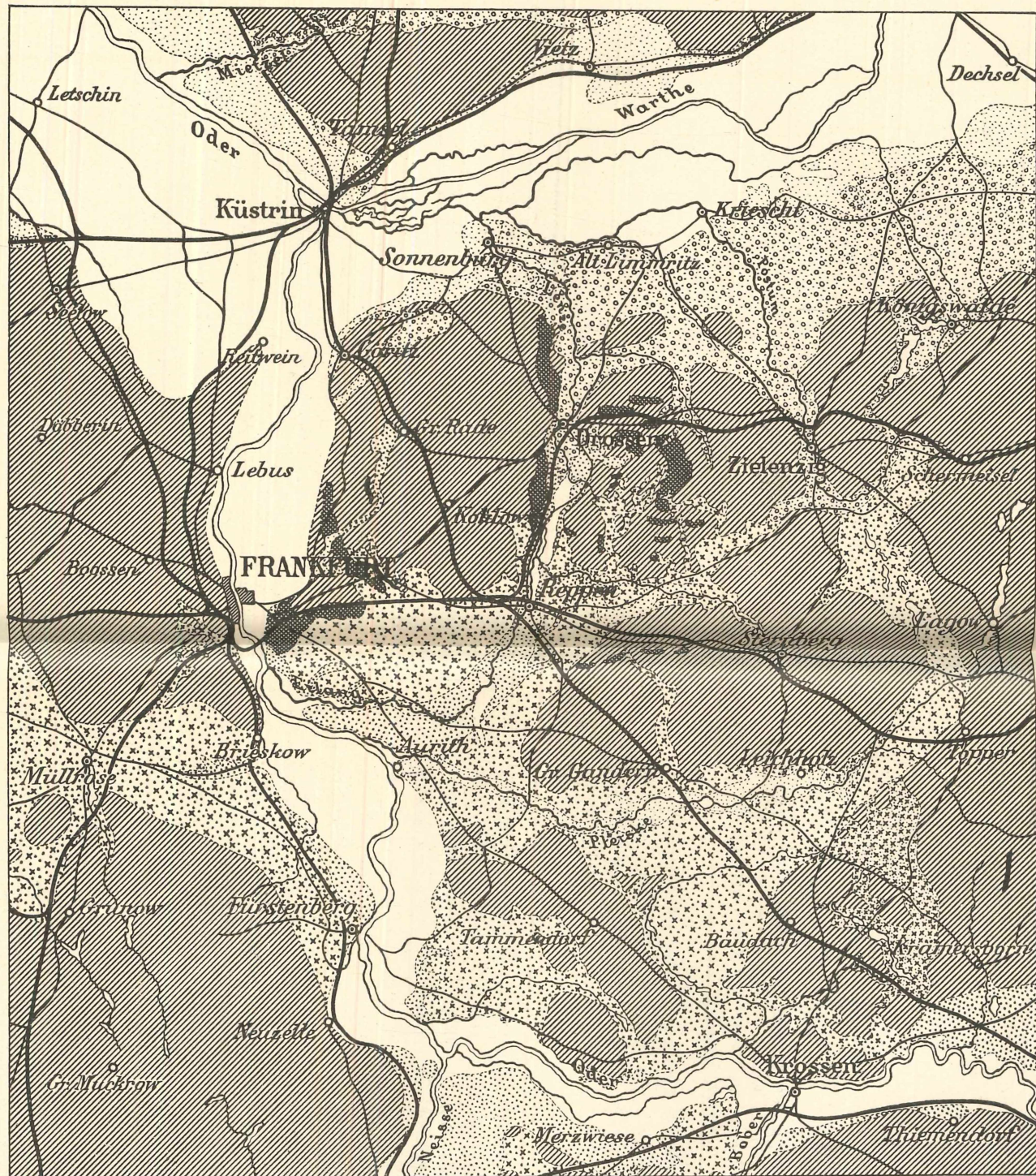
Endmoränenzüge
Urstromtäler

1:3 000 000

10 0 50 100 Km.

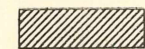


Geologische Uebersichtskarte DER GEGEND VON FRANKFURT a. O.



gez. P. Geyer, Berlin.

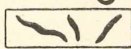
Zeichen - Erklärung.



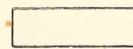
Hochfläche.



Endmoränenartige
Bildungen.



Wallberge
(Asar).

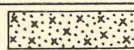


Alluvium
(Ebener Boden der heutigen
Thäler).

Thalsand.



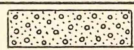
Erste (höchste) Stufe
(Glogau-Baruther
Thal.).



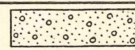
Zweite
(Warschau-Berliner-Thal.).



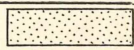
Dritte Stufe



Vierte Stufe
(Thorn-Eberswalder-
Thal.).



Fünfte



Sechste Stufe

(Pommersches Urstromthal.).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Helios - Abhandlungen und Mitteilungen aus dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften](#)

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: [18](#)

Autor(en)/Author(s): Keilhack K.

Artikel/Article: [Die geologische Geschichte der Gegend von Frankfurt a. Oder. 41-62](#)

