

Digitales Brandenburg

hosted by **Universitätsbibliothek Potsdam**

Landeskunde der Provinz Brandenburg

in 5 Bänden

Die Natur

Schwalbe, Gustav F.

Berlin, 1909

Der Boden. Von Professor Dr. Eduard Zache.

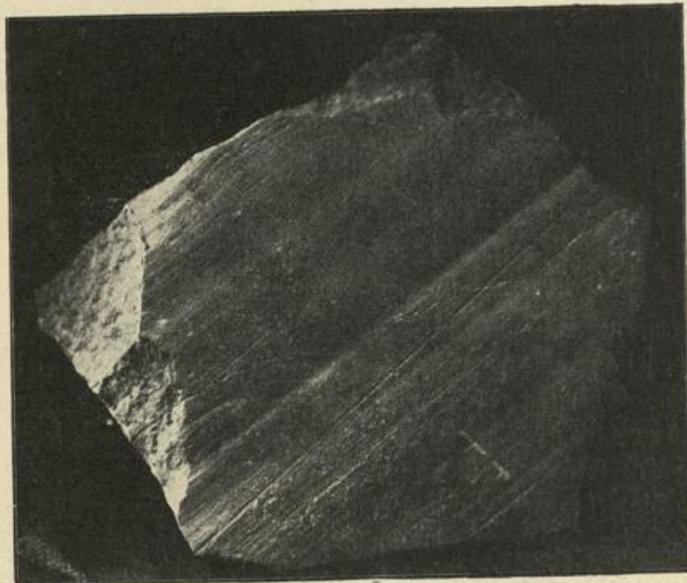
urn:nbn:de:kobv:517-vlib-213

Der Boden.

Von Professor Dr. Eduard Sacke.

Der Boden der Norddeutschen Tiefebene ist erst seit ungefähr fünfzig Jahren ein besonderer Gegenstand wissenschaftlicher Forschung und Theorie.

Streitfragen verschiedener Art haben sich vereinigt, um das Interesse gerade auf diese Landschaft zu lenken; man darf wohl sagen, die Geologie des Diluviums hat hier ihren Ausgang genommen und bildet seitdem einen besonderen und zwar den jüngsten Zweig der stratigraphischen Geologie.



Phot. W. Fortel.

Ein Stück Kalkstein von Rüdersdorf mit Gletscherschrammen.

In diesem großen Gebiet nimmt nun die Provinz Brandenburg eine bevorzugte Stellung ein, die bedingt wird durch die intensive Ausnutzung ihrer Bodenschätze in den letzten Jahrzehnten. Eisenbahnbauten und Kanalanlagen, Ziegeleien und Braunkohlengruben liefern täglich neue Aufschlüsse, vor allem natürlich in der Umgegend der Reichshauptstadt, die mit ihrem Wachstum immer größere Anforderungen stellt.

Die Verwertung der Bodenprodukte begann mit dem Ablefen der Findlinge und der Nutzbarmachung des Tonen; die ersteren dienten in vorgeschichtlicher Zeit zur Herstellung von Grabkammern und später als Bau- und Pflastermaterial, und

letzterer wurde in der Zeit, als noch das Lehmfachwerk herrschte, ungebrannt und später als Ziegelstein in gebrannter Form benutzt. Mit dem Ziegelstein wurde auch der Mörtel in größerem Umfange verwertet, dessen Rohstoff, den Kalkstein, die Rüdersdorfer Kalkberge seit der Germanisierung der Mark lieferten. Dem Ziegelstein, der durch die Jahrhunderte der alleinige Herrscher auf dem Baumaterialmarkte war, ist in der jüngsten Zeit ein aussichtsvoller echt heimischer Konkurrent in dem Kalksandstein entstanden. Wie das Holz allmählich als Baustoff für die Häuser verdrängt wurde, so auch als Feuerungsmaterial, indem Torf und Braunkohle an seine Stelle traten.

Die Geschichte der geologischen Wissenschaft unserer Provinz folgt in großen Zügen dieser Entwicklung der Praxis. Den Angriffspunkt für sie bildete die Frage nach der Heimat und nach der Art des Transportes der Findlinge. Die Entdeckung und die Deutung der Schrammen auf den Schichtköpfen des Rüdersdorfer Muschelkalkes begründete dann die Theorie von der Vergletscherung der Norddeutschen Tiefebene. Und mit der eindringenderen Kenntnis von den Lagerungsverhältnissen nebst den Störungen in den oberen Bodenschichten, sowie an der Hand der Erfahrungen über die Bewegungen der Erdrinde in den benachbarten Gebieten mit festem Gestein bildete man endlich eine neue Ansicht über die Entstehung unserer heimischen Landschaft heraus, bei der man auch die Hilfe der tektonischen Kräfte der Erdrinde in Anspruch nahm.

Die geologischen Grundzüge.

Die beiden geologischen Gruppen losen Gesteins.

Der Boden unserer Provinz besteht bis zu einer ansehnlichen Tiefe aus losem Material, und es finden sich nur drei Punkte, an denen festes Gestein bis nahe an die Oberfläche heranreicht: in Sperenberg eine Untiefe aus Gips, in Rüdersdorf eine solche aus Kalkstein und im Koschenberge bei Senftenberg eine solche aus silurischer Grauwacke.

Sonst ist die feste Erdrinde nur durch Tiefbohrungen erreicht worden, und zwar mögen hier die folgenden Ergebnisse¹⁾ aufgeführt werden: in Spandau bei 389 m, in Rüdersdorf bei 45,5 m, in Priorfließ bei Kottbus bei 181 m, in Hänchen bei Kottbus bei 172,4 m, in Rakow bei Dreßkau bei 175,4 m, in Bahnsdorf bei Senftenberg bei 118 m, in Dahme bei 234 m, in Hilmersdorf bei Schlieben bei 190 m, in Dobrilugk bei 169 m.

Die losen Gesteinsmassen verhüllen wie ein dicker Mantel überall den tieferen Untergrund. Für den oberflächlichen Beobachter bestehen diese Deckschichten aus Sand und Ton und weisen unter sich keine durchgreifenden Unterschiede auf.

Die Wissenschaft hat aber diese so gleichförmigen Schichtsysteme in zwei große Gruppen geteilt und nennt die untere das Tertiär und die obere das Quartär im Anschluß an die alten Bezeichnungen Werners. Das wichtigste Glied des

¹⁾ Wahnschaffe: Die Ursachen der Oberflächengestaltung des Norddeutschen Flachlandes. Stuttgart 1891. S. 28.

Tertiärs ist die Braunkohle, weshalb es auch nach ihr mit dem Namen Braunkohlengebirge belegt werden mag, einer Bezeichnung, mit der eine deutlichere Vorstellung verknüpft ist als mit der ersteren. Das Quartär besteht aus den Aufschüttungsmassen des Inlandeises, so daß man es auch kurz mit dem Ausdruck Moränengebirge bezeichnen kann.

Das Tertiär.

Das herrschende Glied der Braunkohlenformation¹⁾ ist der Sand und zwar reiner Quarzsand, dessen Körnchen in der Regel weiß oder farblos sind. Ein wichtiger Begleiter der meisten tertiären Sande sind die weißen Glimmerblättchen, kleine Schüppchen, die kaum die Größe eines Stecknadelknopfes erreichen. Eine Art wird als Formsand benutzt, weil sie besonders feinkörnig ist. Neben den Sanden finden sich die Letten, die in der Regel schwarz oder schokoladenbraun sind, weil sie reichlich Kohlenstaub enthalten, der sich vor dem Lötrohr ausbrennen läßt. Treten größere Mengen von Schwefelkies in den Letten auf, so wurde er die Ursache für die Entstehung von Maunerde.

Die Sande und Letten des Tertiärs finden sich überall in der Provinz, während sein wichtigstes Glied, die Braunkohle,²⁾ nur in ganz bestimmten Zonen auftritt. Die Flöze fehlen z. B. unter Berlin, ferner zu beiden Seiten der Havel von Spandau abwärts, sowie in der Uckermark und auf der Prignitz-Ruppiner Böschung, wo als einzige Ausnahme eine kleine Grube unweit Putlitz bei dem Dorfe Gühliß im Betrieb ist. Die erste Flözzone wird bezeichnet durch eine Reihe von Gruben östlich von Berlin, die einen nach West offenen Halbkreis bilden, der sich zunächst von Freienwalde über Wriezen bis Frankfurt a. O. am äußersten Rande des Barnim-Lebuser Plateaus verfolgen läßt, dann in den Rauenschen Bergen bei Fürstenwalde a. Spree wieder zu erkennen ist und endlich in der Nachbarschaft von Mittenwalde sein Ende erreicht. Die zweite auffallende Zone wird durch die Niederlausitzer Gruben bezeichnet und erstreckt sich längs der Südgrenze der Provinz, wo sie einen breiten zusammenhängenden Streifen bildet. Östlich von der Oder finden sich auf dem Sternberger Horst zahlreiche Gruben fast gleichmäßig über die ganze Fläche verteilt, während auf der Neumärkischen Böschung nur zwei kleine Gruben bei Liebenow unweit des Randes neben der Warthe im Betrieb sind.

Die konzentrische Anordnung gibt wichtige Anhaltspunkte für eine Erklärung über die Entstehung der Flöze. Vor der Ablagerung der tertiären Schichten war unsere Provinz lange Zeit hindurch Festland gewesen, und es hatte sich infolge der Verwitterung eine mächtige Decke losen Materials angehäuft. Auf diese Festlandperiode, die den ältesten Abschnitt der Tertiärzeit, das Eocän, umfaßt, folgte eine lange Zeit der Meeresbedeckung, das Oligocän nebst dem Miocän, und zwar drang das Meer von Nordwest nach Südost hin vor, wobei die losen Schichten der

¹⁾ Plettner: Die Braunkohle in der Mark Brandenburg. Berlin 1852.

²⁾ Dollert: Der Braunkohlenbergbau, Festschrift. Halle 1889.

Oberfläche durch die Brandung aufgearbeitet und von den Strömungen über den Meeresboden gemäß ihrer Transportfähigkeit verteilt wurden. Die überraschende Gleichartigkeit des tertiären Schichtenmaterials über eine große Fläche spricht für ein ausgedehntes Meer.

Nachdem es seine größte Ausdehnung erlangt hatte, ging es auf demselben Wege wieder zurück. An seinen tiefsten Stellen, wo die Strömung so gut wie ganz fehlte, entstanden der Septarienton und an den flacheren Küstengebieten die Sande. In diesen seichten Randstellen, besonders in den Buchten des zurückweichenden Meeres, bildeten sich, eingebettet in den Sandschichten, die Braunkohlenflöze. Das Zurückweichen des Meeres ging in der Mittelmark mit großen Pausen vor sich, denn für solche Stillstandszeiten sprechen eben die zonenförmigen Ablagerungen. In den großen Ruheperioden bildeten sich die mächtigsten Flöze, während die schwächeren in den kürzeren entstanden sind. Die tiefste Stelle des Tertiärmeeres war die Gegend von Spandau, denn hier erreicht das mächtigste Glied der tertiären Ablagerungen, der Septarienton, die Stärke von 172 m. Die tertiären Ablagerungen, besonders der Septarienton, enthalten zahlreiche Konchylienschalen. Die wichtigste Muschel ist die *Leda Deshayesiana*, und von den Schnecken sind zu nennen *Natica Nysti* und zahlreiche *Fusus*- und *Pleurotoma*-Arten.

In diesen Krustenschwankungen der Erdkugel während der Tertiärzeit dürfen wir wohl die ersten Anfänge für die Herausbildung unseres heutigen Bodenreliefs suchen. Die Bewegungen der Erdrinde an dieser Stelle und in diesem Sinne haben sicher bis in die jüngste Zeit hier nicht geruht, weil die untere Spree noch heute die Achse dieses uralten Busens ist, der sich also, trotz der Aufschüttung mit Moränenmaterial, eben durch die in den alten Linien verlaufenden Krustebewegungen erhalten hat.

Für die Fortdauer der Bewegungen in der Erdrinde, hervorgerufen durch die tektonischen Kräfte, sprechen vor allem die Störungen in der Lagerung der Flöze, insbesondere der Grad ihrer Ausprägung. Die Niederlausitzer Flöze auf dem Schlesiſchen Vorland zwischen Drebkau, Spremberg, Senftenberg und Dobrilugz liegen fast horizontal, höchstens finden sich breite, geschlossene Sättel. Im Gegensatz zu ihnen sind die Flöze bei Muskau sehr gestört, indem sie zu einer großen Zahl schmaler Sättel und Mulden zusammengeschoben sind, die in ihrer Gesamtheit einen nach Norden offenen Halbkreis bilden, welcher oberhalb Muskaus vom linken Ufer der Neiße auf das rechte überbiegt. Am gestörtesten aber ist die Lagerung der Flöze in den Rauenschen Bergen, denn ihre Sättel und Mulden sind in der Regel durch Verwerfungen und Überschiebungen völlig zerrissen, wodurch die bergbaulichen Arbeiten natürlich sehr erschwert werden. Ein großer Teil der Lagerungsstörungen wird wohl schon vor dem Anrücken des Inlandeises vorhanden gewesen sein; die Flöze müssen aber natürlich auch die Eingriffe noch ausgehalten haben, welche während und nach der Eisbedeckung eingesetzt haben.

Die Niederlausitzer Flöze¹⁾ sind noch deshalb von besonderer Bedeutung, weil

¹⁾ Eberdt: Die Braunkohlenablagerungen in der Gegend von Senftenberg. Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt f. 1895. Berlin 1895.

sie wichtige Aufschlüsse geliefert haben über die Entstehung der Kohlenablagerungen selbst; sie mögen daher hier gleich ausführlicher behandelt werden. Man kann von einem einheitlichen Senftenberger Flöz sprechen, denn das Vorkommen der Braunkohle beginnt im Osten bei den Dörfern Räschen, Bückgen, Sedlitz, und wird im Norden begrenzt von der Linie Dobristroh, Särchen, Gohra und im Süden von einer über Tschippau bis Costebrau reichenden. Die Kohle tritt auf dem Abhange neben der Bucht der Schwarzen Elster in den Reppister, Raunoer, Senftenberger und Hörliker Weinbergen mehrfach zutage. Das Flöz ist im Osten 19 m mächtig und geht nach Westen auf 11 m herab; es wird von einer 5 bis 15 m starken Decke überlagert, von der die obersten 3—5 m dem Moränengebirge angehören, während die tieferen Schichten Sande und Tone tertiären Alters sind. Auf der Sohle dieses Flözes hat man nun aufrechte Baumstümpfe gefunden, die also für einen richtigen Waldbestand sprechen. Diese Überreste sind durchweg nur 1 m hoch und sehen aus wie abgesägt. Einzelne haben einen Durchmesser von 3 m und einen Umfang von 9 bis 10 m. Sie gehören zur Art *Taxodium distichum miocaenicum*. Die Bäume standen offenbar bis zu dieser Höhe im Wasser, so daß nach ihrem Absterben der Stumpf durch das Wasser vor der Verwesung bewahrt blieb. Man hat die tertiären Wälder mit den nordamerikanischen Sumpfwäldern, den Swamps, verglichen. Neben diesem Nadelholz eines milderen Klimas finden sich auch noch Blätter und Früchte von Laubhölzern, wie Pappel, Wallnuß, Haselnuß und Buche, also Bäumen und Sträuchern unserer heutigen Pflanzenwelt, und endlich auch noch ein Laubholz eines wärmeren Klimas, nämlich *Liquidambar europaeum*. Bei genauerer Untersuchung hat sich weiter herausgestellt, daß dieses gewaltige Flöz sich aus dreien aufbaut, die durch zwei schwache Schichten von Kohlensanden getrennt sind. In diesem Zwischenmittel sind abermals die eingewurzelten Baumstümpfe zu finden, so daß man drei Waldböden übereinander konstatiert hat.

Die tertiären Schichten unserer Provinz sind sehr verschieden mächtig. In Spandau, der tiefsten Stelle, erreichen sie 269 m, im Priorfließ bei Kottbus sind sie nur 152 m mächtig, in Hänchen bei Kottbus gar nur 9 m, in Rakow bei Dreßkau 166,4 m und in Dahme 167 m. Es ist das ein Zeichen dafür, daß sich in dem tertiären Meere seichte und tiefe Stellen vorfanden. So wechselnd wie seine Tiefe, so verschiedenartig waren auch die Schichten, auf denen es ruhte. Am Südrande der Provinz lag es auf den ältesten Schichtgesteinen, weiter nach Norden, bei Dahme z. B., auf Buntsandstein, bei Priorfließ auf Keuper und in Rakow auf Muschelkalk. Die Tertiärbildungen unserer Provinz hat man in die folgenden vier Gruppen geteilt, hinter deren Namen gleich die wichtigsten geologischen Merkmale eingefügt werden mögen. Die Gruppen heißen von der jüngsten zur ältesten:

Pliocän: Festland.

Miocän: Braunkohlenbildung.

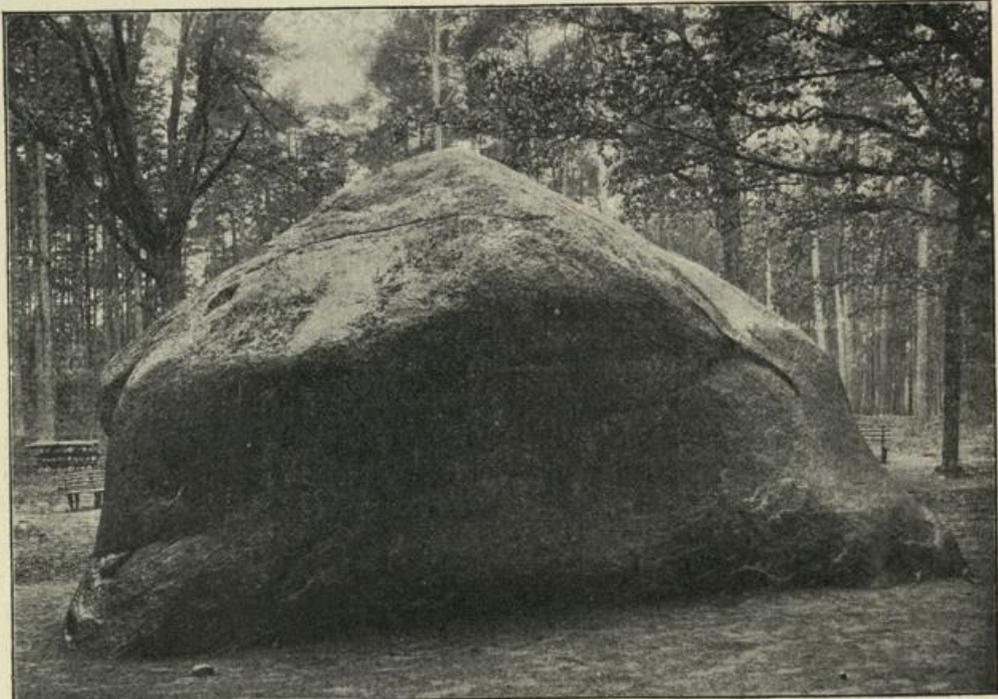
Oligocän: Septarienton.

Eocän: Festland.

Das Quartär.

Die geologischen Ansichten vor der Aufstellung der Inlandeisttheorie.

Die großen Findlinge, wie z. B. die beiden Rauenschen Steine bei Fürstenwalde a. Spree, haben, wie gesagt, zuerst die Aufmerksamkeit auf die oberirdischen Bodenschichten unserer Heimat gelenkt. Da anstehendes Gestein überall fehlt, so suchte man zunächst die Heimat dieser Findlinge festzustellen. Diese Aufgabe war um so leichter zu lösen, als die feldspatführenden unter ihnen sich durch die rote Farbe dieses Gemengteiles leicht kenntlich machen und dadurch auf den skandinavischen Norden hin-



Phot. S. Käbide.

Der eine der beiden Rauenschen Steine.

weisen, während die gleichartigen Gesteine der einheimischen Gebirge meist Feldspate von weißer Farbe besitzen. Diese Ansicht wurde schon im 18. Jahrhundert ausgesprochen und in dem ersten Viertel des 19. durch Leopold von Buch und Hausmann begründet.

Die zweite Frage, die sich hier sofort angeschlossen, war die nach der Art und Weise, wie sie in unsere Heimat geschafft sein könnten. Unter der Herrschaft der Cuvierschen Katastrophentheorie war man auch hier um eine Antwort nicht verlegen. Nach der Ansicht der einen sollten sie von feuerspeienden Bergen¹⁾ ausgeworfen worden sein, während andere für große Flutwellen, nach Art der

¹⁾ Joh. Esaias Silberschlag: Geogenie oder Erklärung der Mosaischen Erdschöpfung nach physikalischen und mathematischen Grundsätzen. Berlin 1780. Bd. I §§ 15—22.

Sintflut, eintraten, eine Ansicht, an die noch der Name Diluvium für die obersten Bodenschichten unserer Heimat erinnert. Ein eifriger Anhänger dieser Fluttheorie war Leopold von Buch, der sie noch 1837 auf der Neuchâtelers Naturforscherversammlung gegen die neue Theorie von Agassiz verteidigte.

Auch Goethe hat zu dieser Frage Stellung genommen und die beiden Ansichten, sowohl die plutonische als auch die neptunistische, wegen ihrer Ungeheuerlichkeit verworfen und sich dahin ausgesprochen, daß die Rauenschen Steine wohl auf anstehendes Gestein im Untergrunde hindeuteten.

Obgleich diese Ansicht falsch ist, so bekundete sich in ihr zuerst der neue Geist, der in der geologischen Wissenschaft schon vor dem Tode Cuviers seinen Einzug gehalten hatte. Sie begann sich nämlich frei zu machen von den phantastischen Spekulationen und suchte Schritt für Schritt auf der Erdoberfläche die geologischen Prozesse zu verfolgen, die sich vor unseren Augen abspielen. Dieses so gewonnene Material verwertet sie alsdann für die Vergangenheit, indem sie von der Voraussetzung ausgeht, daß die chemischen und physikalischen Prozesse, die sich auf dem Erdball abspielen, zu allen Zeiten dieselben gewesen sein werden.

Aus der Schweiz, dem typischen Gletscherlande, erhielt die Geologie ganz unerwartet neues Material und neue Anregung zu Arbeiten von außerordentlicher Tragweite für die Zukunft. Schon im Jahre 1821 hatte hier ein einfacher Mann namens Vernetz es ausgesprochen, daß die Gletscher in früheren Zeiten eine größere Ausdehnung gehabt haben müßten als gegenwärtig, weil sich erratiche Blöcke auf dem Juragebirge fänden, die ihre Heimat im Gotthard-Massiv hätten. Und im Jahre 1840 trat Agassiz mit seiner Theorie von der ehemaligen Vergletscherung der Alpen hervor.

Für die Norddeutsche Tiefebene wurden diese Beobachtungen und Erklärungen wunderbarerweise wenig beachtet, wahrscheinlich, weil der Gegensatz zwischen den Alpen und dem Flachland zu groß ist. Dagegen wurde eine andere geologische Bildung gefunden und ihre Entstehung mit Energie studiert und weiter verwertet, nämlich die Moränen, jene Wälle aus Schutt, Sand und Ton, welche sich dort, wo die Gletscher aufhören, anhäufen; sie entstehen aus dem Gesteinsmaterial, das die Gletscher auf ihrem Wege von der Firnmulde zum Tale auf und in ihrem Eise angesammelt haben, und das sich beim Abtauen zu einem hohen Wall anhäuft, wenn der Gletscher längere Zeit mit seinem Ende bis zu ein und derselben Stelle sich erstreckt hatte.

In diesem aufgeschütteten Material erkannte zuerst Lyell¹⁾ unsere mit Feldsteinen durchsetzte Bodenart, den Geschiebelehm, wieder. Die Übereinstimmung beider leitete er vor allem daraus ab, daß die größeren Blöcke auf einer oder mehreren Seiten glattgerieben sind und zugleich eine polierte, gefurchte und gestreifte Oberfläche zeigen. Man sollte daher meinen, daß auf Grund dieser beiden Tatsachen, der Moränenbildung und der Heimatbestimmung der Findlinge, die Inlandeistheorie schon damals von Lyell hätte ausgesprochen werden müssen.

¹⁾ Lyell: Geologie oder Entwicklungsgeschichte der Erde. Berlin 1857. Bd. I S. 169.

Aber Lyell war ein sehr sorgfältiger Beobachter. Er hatte gefunden, daß die losen Massen des Diluviums nicht bloß aus diesen Gletscherauffschüttungen bestehen, sondern daß sie daneben noch mächtige Bänke aus geschichtetem Material, nämlich Kies, Sand und Ton, einschließen. Ja, die geschichteten Anteile können oft viel mächtiger werden, als die aufgeschüttete Decke stark ist, und manchmal kann letztere auch ganz und gar fehlen.

Wegen dieser geschichteten Glieder des Diluviums griff Lyell zu seiner Treibeis- oder Drifttheorie, indem er ausführte, daß durch das Schmelzen der Eisberge in ruhigem Wasser eine ähnliche Bodenart, wie die Moräne es ist, hervorgebracht werden müsse. Sollte der Abschmelzprozeß aber hier und da und zu gewissen Jahreszeiten durch Strömung unterbrochen und die Ablagerung zerstört werden, so müssen die Materialien im Niederfallen nach ihrem relativen Gewicht und Umfang sich sondern und Schichten bilden. Dadurch werden Übergänge von Till (Geschiebelehm) in geschichtete Tone, Kiese und Sande hervorgebracht werden.

Lyell hatte seine Beobachtungen über den Geschiebelehm und die darunter liegenden Sedimente in England, und zwar an der Ostküste, gesammelt, wo im großen wohl die Lagerungsverhältnisse mit unseren übereinstimmen, wo aber die Nachbarschaft des Meeres ihren Einfluß dahin ausübt, daß sich in den Sedimenten Meeresmuscheln finden, deren Arten noch gegenwärtig in der Nordsee leben. In unseren Ton- und Sandablagerungen des Diluviums finden sich nun aber keine Meereskonchylien, deshalb mußte sich Lyell mit dieser Tatsache abfinden, und zwar tat er das mit folgenden Gründen: in tiefen Meeren fehlen die Testazoen überhaupt, und bei der niederen Temperatur in dem Eismeer waren wahrscheinlich auch die feichten Teile unbewohnbar oder höchstens sehr dünn mit lebenden Wesen bevölkert. Wie fern ihm der Gedanke an eine Landbildung lag, geht daraus hervor, daß ihn weder der Fund eines ganzen Skelettes von *Mastodon giganteus* in einer Höhlung der Drift noch das Vorkommen von Land- und Süßwasserkonchylien in Nordamerika stutzig gemacht haben. Auch die übrigen geologischen Erscheinungen des Diluviums, wie die Politur und die Schrammen auf hervorragenden Felsrücken und die gefalteten Schichten über ungestörten, erklärte er durch schrammende bzw. auflaufende Eisberge.

Die Drifttheorie herrschte in Deutschland uneingeschränkt bis in die Mitte der siebziger Jahre, genau bis zum 9. November 1875; an diesem Tage erklärte sich der schwedische Geologe Torell nach der Besichtigung der Schrammen von Rüdersdorf für die Vergletscherung der Norddeutschen Tiefebene. Die Wirkung dieser Erklärung wird am besten beleuchtet durch die Tatsache, daß im XXXI. Band der Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft vom Jahre 1879 folgende drei Arbeiten erschienen sind:

1. Berendt: Gletschertheorie oder Drifttheorie in Norddeutschland?
2. Penck: Die Geschiebformation Norddeutschlands und
3. Amund Helland: Aber die glazialen Bildungen der Norddeutschen Ebene.

In diesen Arbeiten wurden in großen Linien die Grundzüge der Vergletscherung der Norddeutschen Tiefebene festgelegt. In der ersten wird hervorgehoben, daß die große Regelmäßigkeit der Wasserabsätze über ein so umfangreiches Gebiet, wie es die Norddeutsche Tiefebene ist, gegen eine reine Gletschertheorie und wieder die zusammenhängende Decke des Oberen Geschiebelehmes gegen die Drifttheorie sprechen. Deshalb entschließt sich ihr Verfasser zu einem Kompromiß und tritt für ein mehr oder minder seichtes Meer ein, in dem ein Schwimmen und Aufsitzen des Eises abwechselten; die geringe Mächtigkeit des Oberen Geschiebelehms, die oft nur 3—5 m beträgt, erklärt er sich entstanden durch den Abschmelzprozeß, den der Gletscher an seinem Grunde beim Schwimmen erfahren mußte. In der zweiten Arbeit, die völlig auf dem Boden der Vergletscherung steht, wird die Frage aufgeworfen, wohin beim Abschmelzen das Wasser floß, da der Unterlauf der Flüsse mit Eis bedeckt war. Staute es sich zu einem See an, oder floß es unter dem Inlandeise abwärts? Diese Frage wird unbeantwortet gelassen und aus dem Kirtdorfer Profil endlich eine dreimalige Vergletscherung der Norddeutschen Tiefebene abgeleitet. Die dritte Arbeit, die ebenfalls die Inlandeistheorie akzeptiert, schneidet das Problem der wiederholten Vergletscherung nur an, indem es an einer Stelle heißt: „Gibt es mehrere echte Geschiebelehme mit versteinierungsführenden geschichteten Ablagerungen dazwischen, dann ist die konsequente Deutung dieser Bedingungen die Annahme der Schwankungen der Gletscher oder von mehreren interglazialen Zeiten.“

Der Ausbau der Inlandeistheorie.

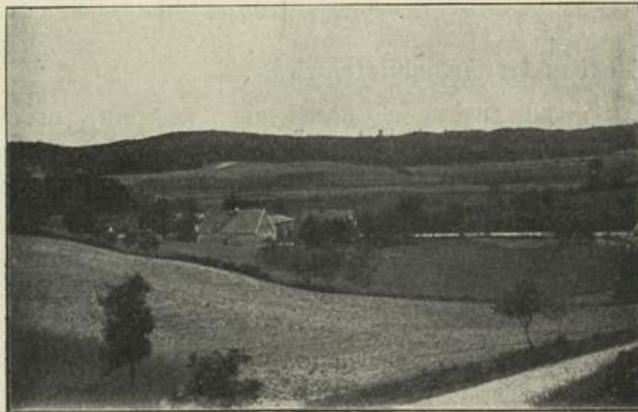
Mit großer Beharrlichkeit ist nun in den folgenden Jahren an dem Ausbau der Inlandeistheorie gearbeitet worden. Eine Übersicht über die Ergebnisse dieser Forschungen gibt das unten angeführte Buch.¹⁾ Die meisten Untersuchungen wurden angestellt von den Beamten der Geologischen Landesanstalt, die mit der kartographischen Aufnahme des Bodens betraut waren. Ihre erste Aufgabe war natürlich die Herstellung der Karten, aber eine solche ist nicht zu lösen ohne eine gründliche Durcharbeitung der Ergebnisse in theoretischer Hinsicht. Deshalb sind auch diese Herren in erster Linie die Schöpfer der Theorien geworden. Die fertigen geologischen Karten der Provinz Brandenburg umfassen die Umgegend von Berlin, die Uckermark, die westliche Neumark und einzelne Striche aus der Prignitz.

Am ergebnisvollsten für die wissenschaftliche Erkenntnis waren die Aufnahmen in der Uckermark, denn hier wurden die ersten Beobachtungen gesammelt, die zu der Aufstellung der *Endmoränenzüge* und der dazugehörigen *Urstromtäler* führten. Bei Joachimstal und zwischen Lieve und Oderberg sind seit längerer Zeit Steingruben im Betrieb, die zum Teil das Straßenpflaster für Berlin lieferten. In ihnen liegen die Findlinge oft so eng beieinander, daß eine förmliche Steinpackung vorliegt.²⁾ Hierin sah man eine besondere Art des Auftretens gegen-

¹⁾ Wahnschaffe: Die Ursachen der Oberflächengestaltung des Norddeutschen Flachlandes. Stuttgart, I. Aufl. 1891, II. Aufl. 1901.

²⁾ Berendt und Wahnschaffe: Ergebnis eines geologischen Ausfluges durch die Uckermark und Mecklenburg-Sireliß. Jahrb. d. Geolog. Landesanstalt f. 1887. Berlin 1888. S. 363 ff.

über der zerstreuten Lage der Findlinge in den gewöhnlichen Fällen. Man leitete die Anhäufung ab von einer längeren Stillstandslage des Eisrandes bei dem Rückzuge des Inlandeises und führte den Begriff der Endmoräne ein. Von dieser Stelle aus begann man weiter nach ihren Fortsetzungen zu suchen. Im Laufe der Jahre hat man um den südlichen Rand der Ostsee einen tausend Kilometer langen Zug der sog. südlichen Baltischen Endmoräne festgestellt. Da man nicht überall Aufschlüsse im Boden antraf, so mußte man sich nach oberirdischen Merkmalen umsehen.¹⁾ „Die südliche uckermärkische Endmoräne beginnt bei Wendorf und Lichtenberg an der mecklenburgischen Grenze und läßt sich bis Lieve und Oderberg neben der Oder verfolgen. Von NNW nach SSO schließen sich 3. T. vorzüglich entwickelte halbkreisförmige Bogen aneinander an, unter denen man den Wittenhagen-Jakobshagener, den Jakobshagen-Alt-Temmener, den Joachimsthaler, den Zietheener, Senftenhütter, Choriner und Liever Bogen unterscheiden kann. Während die Moräne sich zwischen Karwitz und Alt-Temmen in vereinzelt, blockreiche Hügelgruppen auflöst, schließt sich der Moränenzug von Alt-Temmen ab zu einem fast zusammenhängenden und nur an einzelnen Stellen unterbrochenen Kamm zusammen. Über den Choriner Bogen gewährt der Kamm westlich vom Dorfe Chorinchen einen ausgezeichneten Überblick. Es erscheint hier, da man sich im Scheitelpunkt des nach Osten geöffneten Bogens befindet, ein Moränenamphitheater



Phot. O. Ammon.

Landschaft aus der Umgegend von Chorin.

von hervorragender Ausbildung. Der Moränenbogen umschließt mit Torf gefüllte Einsenkungen und ebene aus Sand gebildete Flächen, wie sie uns beim Bahnhof Chorin entgegen treten.“

In diesen Bögen speziell will man die Umriffe der Gletscherzungen erkennen, in die sich der Rand auflöste, und gerade die bogenförmige Ausbildung von Höhenzügen in der Landschaft gilt neben der Blockanhäufung als bestes Zeichen für die Stillstandslagen des Eisrandes. Ein drittes, wiederum landschaftliches Merkmal, ist der Unterschied zwischen der Endmoräne selbst und ihrem Vorland. Auch dieses ist bei Chorin sehr schön ausgebildet. „Wendet man nämlich von jenem Standpunkt aus die Augen nach Westen, so überblickt man das flache sandige Vorland der Endmoräne, das von vertorften Rinnen und schmalen Wasserläufen durch-

¹⁾ Wahnschaffe: Die Ursachen usw. S. 104.

zogen ist und deutlich erkennen läßt, daß hier die vom Eise kommenden Schmelzwässer ihren Abfluß gefunden haben.“

Hinter diesem ersten Endmoränenstück, d. h. in nordöstlicher Richtung davon, verläuft ein zweiter, sehr wohl erhaltener Endmoränenbogen, welcher nördlich von Gerswalde beginnend sich westlich von Berkholz und Arendsee bis Fürstenwerder hin fortsetzt; auch nach Südosten läßt er sich verfolgen bis zum Süden des Ufertales und tritt dann östlich von Angermünde wieder auf, von wo er, mit einer Biegung gegen Norden, bis vor Schwedt a. O. reicht. Nördlich von diesem letzten Abschnitt ist endlich, also wieder weiter zurück, bei dem Dorfe Schönermark in einem scharf markierten kurzen Zuge von 2 km Länge eine dritte Rückzugsetappe erkannt worden.

Neben den Endmoränen sind in einem noch weiter nördlich gelegenen Strich der Uckermark sog. Staumoränen¹⁾ unterschieden worden. „Sie bestehen im Innern aus geschichteten Gränden und Sanden und Geröllen sowie vereinzelt Geschieben, auch sind Partien von Geschiebemergel hineingepreßt. Der Schichtenaufbau der Staumoräne ist sattelförmig, zuweilen nur mit halbseitiger Entwicklung des Sattels bis zur vollständig steilen Schichtstellung. Das Streichen der Sattelachse fällt mit der Richtung der Kämme zusammen.“ folgende Durchgangszüge sind hier festgestellt worden: 1. Der Pasewalk-Brüssower, 2. der zwischen Wollin, Grenz, Cremzow und Carnzow, und 3. der von Heinrichshof-Neuenfeld.

Doch nicht nur diese auffälligen Züge heben sich hier ab; die ganze Landschaft hat ihren besonderen Bau. Im Gebiet östlich des Ufertales besteht das Gelände aus einem Wirrsal runder, elliptischer, langgezogener und vielfach verzweigter Hügel, zwischen denen sich in den Kesseln und Bodenfalten zahllose kleine Wasserbecken befinden. Der Boden ist Geschiebelehm, der eine dichte Decke bildet, indem er alle Bewegungen des Geländes mitmacht und nur auf den höchsten Kuppen gelegentlich fehlen kann. Auch bei den Staumoränen fehlt er häufig auf dem Kamm und bedeckt nur ihre flanken. Man hat aus dieser Verknüpfung der kurz hügeligen Landschaft mit dem geschlossenen Auftreten des Geschiebelehms den Typus der Grundmoränenlandschaft abgeleitet.

Die Grundmoränenlandschaft liegt also hinter der Endmoräne, wir haben schon angedeutet, daß vor ihr sich eine Sandlandschaft befindet, die man als Heidesandlandschaft bezeichnet hat; sie ist nicht bloß durch das Vorherrschen des Sandes ausgezeichnet, sondern mehr noch durch ein ausgeprägtes System von Rinne. Ein kleines Stück einer solchen Heidesandlandschaft ist schon aus der Nachbarschaft von Chorin beschrieben worden. Ein zweites, viel ausgedehnteres, findet sich zwischen der südlichen uckermärkischen Endmoräne und der Havel, und die sich kreuzenden Seenrinnen in der Umgegend von Templin mögen hier als die hervorragendsten Merkmale zur raschen und vorläufigen Orientierung aufgeführt werden.

¹⁾ Schröder: Über Durchtragungszüge und -zonen in der Uckermark. Jahrb. d. Geolog. Landesanstalt f. 1888. S. 116—211.

So hat sich hier in der Uckermark eine merkwürdige Landschaft herausgebildet mit vielen auffälligen Zügen, welche die Aufmerksamkeit der Geologen auf das energischste in Anspruch genommen haben. Es findet sich eine abschließende Erklärung¹⁾ für die Entstehung des Baltischen Höhenrückens und seiner Oberflächenformen: „Die Einsenkung des Ostseebeckens mit seiner randlichen Erhebung verlangsamte die Ausbreitung des Inlandeises und begünstigte die Ablagerung von Schuttmassen. Dabei brachte das Inlandeis beim Vorrücken über diese Erhebung, sowohl an glazialen als auch an vorglazialen Bildungen, Aufpressungen und Zusammenschiebungen hervor, und endlich führte der Stillstand des Eisrandes während des Rückzuges der letzten Vereisung zur Bildung von Endmoränen und von ausgedehnten Sandflächen.“

Die Geschiebemergeldecke unserer Heimat ist die Grundmoräne der letzten Vereisung, und ihre oberste Lage ist der Verwitterung anheimgefallen. Sie ist zunächst von einer $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ m mächtigen entkalkten Lehmschicht bedeckt, deren Entkalkung mit dem Ende der Vereisung beginnt und bis auf den heutigen Tag fort dauert. Die Kohlensäure des Regenwassers bildet aus dem kohlen sauren Kalk doppeltkohlen sauren Kalk, der löslich ist und daher mit dem Grundwasser in die Tiefe sickert. Wie der Entkalkungsprozeß, so dauert auch der Prozeß der Enttonung seit dieser Zeit an. Das Regenwasser entführt die staubförmigen Bestandteile des Bodens, wie man nach jedem größeren Regen an den Bächen und Wasserfluten beobachten kann, die von den Höhen herabkommen und ein trübes, lehmfarbiges Aussehen haben. Die Entkalkung ist eine durchgehende, während die Entführung des Tonens von dem Bau des Geländes abhängt; wo weite schiefe Ebenen sich finden, ist der Ton des Geschiebelehms vollkommen weggespült, und es ist nur der Sand mit den Findlingen übrig geblieben; in diesem Falle spricht man von Geschiebesand und betrachtet ihn als den Vertreter des Geschiebelehms. Wo die Landschaft kein ausgesprochenes Gefälle besitzt, findet sich in der Regel ein tonreicher Geschiebelehm, denn wenn auch hier der Regen auf den Kuppen den Ton wegspült, so sammelt er sich auf den Hängen und in den Schluchten an. Die wasserhaltende Kraft des Geschiebelehms in der Grundmoränenlandschaft, die sich durch die vielen kleinen abflußlosen Seen dokumentiert, ist auf diesen oberirdischen Tongehalt zurückzuführen. Auch auf größeren Strichen mit günstiger Geländebeschaffenheit ist dieser Ton zusammengespült worden und führt dann den Namen Deckton. Er bildet somit die oberste Lage unserer einheimischen Bodenbildungen; er kann gelegentlich auch von feinen Sanden vertreten werden, die dann entsprechend Decksand genannt werden. Größere Anhäufungen von Deckton und Decksand finden sich in gewissen Staubecken, z. B. dem mit dem Paarsteiner See.

Das Vorland der Gletscher auf Island²⁾ bietet die besten Gelegenheiten, um Vergleichsobjekte für unsere Bodenbildungen zu sammeln. Die wichtigste Er-

¹⁾ Wahnschaffe: Die Ursachen usw. S. 103.

²⁾ Thoroddsen: Island, Petermanns Mitteilungen, Ergänzungsheft Nr. 152. Gotha 1905.

scheinung sind die Moränen. Vom Drangajökull heißt es S. 173: „Es geht ein Arm in ein Tal hinab, in den Reyfjarfjörður. Ungefähr $2\frac{1}{2}$ km vom Meere entfernt verengt sich das Tal bedeutend, und hier findet sich ein Querwall von Moränen in einem Bogen von der einen Bergseite nach der anderen. Von der Mitte dieses Moränenbogens bis zum Gletscherrand war 1886 ein Abstand von 1500 m; die Moräne wird von fünf Schuttrücken und Hügeln in einer Reihe gebildet, sie hat eine Höhe von 15—20 m, und außerhalb derselben ist eine schwach wellenförmige Schutzebene. Zwischen dem Gletscher und der Moräne liegt eine flache Schutzebene mit einzelnen Steinhäufen und verstreuten tiefen Wasserpfützen.“

„In verschiedenen Tälern,“ heißt es S. 44, „befinden sich Seen, die von Moränen abgesperrt werden. Eigentliche Moränenseen in einem wellenförmigen unebenen Gelände, mit viel Moränenmaterial und losen Blöcken sind recht gewöhnlich. In alten mächtigen Moränen und auf Schuttflächen trifft man an vielen Stellen schalen- oder trichterförmige Vertiefungen, die oft mit Wasser gefüllt sind, sie können recht bedeutende Dimensionen und eine Tiefe von 20—50 m haben. Solche Seen gibt es in Ejsavatnsfjard bei Mödruvellir im Höngardalur und an vielen anderen Orten. Diese Kessel sind aller Wahrscheinlichkeit nach am Schlusse der Eiszeit gebildet worden, wo isolierte Eismassen geschmolzen sind. Derartige trichterförmige Vertiefungen werden noch jetzt auf dem Skeidarársandur und dem Myrdalsandur gebildet, wo große Eisstücke, die bei Gletschperläufen von den Gletschern abbrechen und sich über die Sandflächen zerstreuen, liegen und schmelzen, was mehrere Jahre währen kann. Solche Löcher bilden sich im Frühjahr oft in isländischen Flüssen, wo große Stücke Grundeis oder Eischollen, die im Schlamm stecken geblieben sind, geschmolzen sind.“ Bei dieser Beschreibung muß man sofort an unsere abflußlosen Sölle und Pfühle in der Grundmoränenlandschaft denken.

Darüber kann kein Zweifel sein, die oberste Schicht unseres Bodens, der Obere Geschiebelehm, ist die Moräne des letzten Inlandeises. Bei dem innigen Zusammenhang zwischen dieser Decke und den darunterliegenden Sanden, dem sog. Unteren Sand, muß es auch eine ebenso innige Beziehung zwischen der Entstehungsweise beider geben. Es herrscht gegenwärtig die Meinung, daß die liegenden Sande, Tone bzw. Kiese zum großen Teil durch die Schmelzwässer des anrückenden letzten Inlandeises abgelagert worden sind; auf diese Unterlage schob sich dann beim Vorschreiten das Eis und ließ bei seinem Abschmelzen den Oberen Geschiebelehm zurück.

Oberer Geschiebelehm und Unterer Sand gehören demnach zusammen und bilden den Beleg für eine Vereisung. Das Rirdorfer Profil ist nun, wie schon hervorgehoben wurde, seit den Anfängen der Inlandeistheorie als Unterlage für die Annahme einer mehrfachen Vergletscherung von großer Bedeutung geworden. Die Schichten von Rirdorf zeigen folgende Gliederung und Mächtigkeit. Der Obere Geschiebelehm ist 2—5 m mächtig und der Untere Sand 10 m; seine Basis besteht aus einem groben Kies von 1 m Mächtigkeit. Hierunter folgt abermals ein Geschiebelehm, der sog. Untere, und dann wieder eine Sandschicht.

Bei Rüdersdorf endlich ist durch mehrere Tiefbohrungen dieses Paar zusammengehöriger Schichten dreimal festgestellt worden. Es wäre nun aber voreilig, jede Geschiebemergelbank zwischen zwei Sandschichten als Beleg für eine Vergletscherung anzusprechen, weil sich Örtlichkeiten finden, wo ein Dutzend selbständiger Bänke übereinanderliegen.

Die Geschiebelehmbank allein ist also nicht genügend, um sichere Schlüsse über die Zahl der Vergletscherungen¹⁾ zu erlauben. Die Geschiebelehmbank muß erst die Bedeutung einer Grundmoräne erhalten; dies geschieht durch die Einschlüsse von organischen Resten in der liegenden Sandschicht. Solche sind nun an vielen Stellen beobachtet worden. Die erste Sandschicht unter dem Oberen Geschiebelehm, der Untere Sand, beherbergt die sog. Rixdorfer Säugetierfauna, die sich im weiten Umkreis von Berlin in demselben Horizont immer wieder findet. Auch die zweite Sandschicht enthält in der Berliner Umgegend Fossilien, und zwar hat man hier durch Bohrungen an verschiedenen Stellen die sog. Paludinenbank festgestellt. Eine Örtlichkeit ist besonders lehrreich, weil das Bohrloch sehr tief hinabgestoßen wurde. Es liegt auf dem Nordrande des hohen Havellandes bei Carolinenhöhe südwestlich von Spandau. Der Obere Geschiebelehm fehlt hier, und der Untere Sand ist 19 m mächtig. Darunter lagert der Untere Geschiebelehm von 9 m Mächtigkeit, und in dem zugehörigen Sand darunter, in den man noch 28 m tief eingedrungen ist, liegt die Paludinenbank, und zwar in einem Niveau von 9,4 m unter dem Spiegel der Ostsee; sie selbst ist 1,5 m mächtig. Die große Mächtigkeit dieses Sandes ist auffallend, und zwar besonders deshalb, weil die dritte Bank von Geschiebelehm nicht angetroffen worden ist. Ihre Stelle vertritt hier eine 2,5 m mächtige Schicht von grobem Diluvialkies mit reichlich nordischem Material. Wohl aber ist die dritte Geschiebelehmbank in mehreren fiskalischen Bohrlöchern in der Nachbarschaft von Rüdersdorf gefunden worden.

Eine Tiergesellschaft, die sich auf dem Geschiebelehm ansiedelte, brauchte Nahrung und Wärme, Bedingungen, die nur in einer langen eisfreien Zeit erfüllt werden; deshalb darf man wohl von zwei ausgedehnten Interglazialzeiten sprechen, und von drei Vergletscherungen. Die mittlere von ihnen war die ausgedehnteste; doch reichte auch bei der letzten das Inlandeis nach Westen über die Elbe hinaus. Aus der älteren Interglazialzeit hat man nur die Paludinenbank und das Torflager von Klinge zwischen Forst und Kottbus gefunden. Aus der jüngeren liegen neben den Knochenfunden der großen Landsäugetiere noch mehrere Torflager aus der Umgegend von Berlin vor. Ein solches von 5 m Mächtigkeit wurde bei Moßen gefunden, wo es zwischen zwei Geschiebelehmen liegt, und ein zweites bei Kohlhasenbrück am Teltowkanal; hier fehlt die Decke aus Oberem Geschiebelehm, und das Torflager wird von Unterem Sand bedeckt und ruht aber auf einem Geschiebelehm, der also nur der Untere sein kann. Die Torflager der jüngeren Interglazialzeit enthalten nur Pflanzen, die auf ein gemäßigtes Klima hindeuten.

Der Vollständigkeit wegen soll hier die Fauna und Flora dieser Schichten in

¹⁾ Wahnschaffe: Die Frage nach den Interglazialzeiten in der Umgegend von Berlin. Ztschr. d. Deutsch. Geolog. Ges. Bd. 58 S. 153.

ihren wichtigsten Vertretern aufgeführt werden. Folgende Säugetiere haben z. B. Fundstücke aus den Rixdorfer Kiesgruben geliefert: *Elephas primigenius* (Mammut), *E. antiquus*, *Rhinoceros antiquitatis* (Wollhaariges Nashorn), *R. Merckii*, *Equus caballus* (Wildpferd), *Ovibos fossilis* (Moschusochs), *Bos primigenius* (Urochs), *Bison priscus* (Wisent), *Rangifer grönlandicus* (Arktisches Ren), *Cervus alces* (Elch), *C. euryceros* (Riesenhirsch), *C. elaphus* (Edelhirsch), *Canis lupus* (Wolf), *Ursus sp.* (Bär) und *Felis leo* (Löwe). Das Auffällige an dieser Tiergesellschaft ist ihre Mischung. Es finden sich hochnordische und südliche mit solchen Tieren zusammen, die heute noch unsere Gegenden bewohnen. In dieselbe Zeit rechnet man einige Lagen mit Süßwasserfonchyliden, wie die Valvatenmergel von Alt-Geltow bei Potsdam und von Werder. Sie enthalten nur Muscheln und Schnecken, die sich auch heutigestags dort finden. Unter den Muscheln dieser Fundstellen ist die sog. Wandermuschel, die *Dreissensia polymorpha*, besonders interessant; sie war nach der letzten Vereisung aus unserer Heimat verschwunden und fand sich nur noch im Flußgebiet des Schwarzen Meeres; in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts ist sie aber wieder bei uns mit dem russischen Floßholz eingeschleppt worden und hat sich außerordentlich verbreitet.

Die Paludinenbank, die im weiten Umkreis von Berlin etwa 40 m unter der Oberfläche angetroffen wird, enthält folgende Süßwasserfonchyliden: *Paludina diluviana*, eine Verwandte unserer gedeckelten Sumpfschnecke, ferner *Bithynia tentaculata*, *Valvata naticina*, *Neritina fluviatilis*, eine *Unio*-Art, *Pisidium amnicum*, *P. pusillum* u. a. Auch bei Rathenow sind Süßwasserschichten im Liegenden des Unteren Geschiebelehm mit derselben Tiergesellschaft aufgefunden worden. Die genannte diluviale Sumpfschnecke findet sich gegenwärtig nicht mehr in unserer Provinz, wohl aber im Gebiete der unteren Donau, sie muß vor dem Anrücken der Vereisung ausgewandert sein; sie kommt noch im Unteren Geschiebemergel vor, wohin sie wohl durch Aufarbeitung der liegenden Sandschichten in die Moräne gelangte. Im Oberen Geschiebelehm trifft man sie nicht mehr, weshalb sie als eine Art Leitfossil der unteren Diluvialschichten gelten kann.

Das Klinger Torflager endlich enthält auch nur Pflanzen des gemäßigten Klimas, außerdem aber finden sich hier auch solche, die auf ein milderes Klima deuten; die eine ist eine pistazienähnliche Frucht (*Folliculites*), die sich an tertiäre Typen anschließt und in der Jetztzeit wahrscheinlich ausgestorben ist, und die andere ist der Same einer *Cratopleura* genannten Pflanze, die mit der neuweltlichen *Brassenia purpurea* verwandt ist.

Es soll nicht unerwähnt bleiben, daß die Ansicht von einer dreimaligen Vergletscherung mit langfristigen Zwischeneiszeiten nicht allgemein anerkannt wird. Wenn man aber diese Ansicht zugrunde legt, so gliedern sich die Diluvialbildungen von oben nach unten folgendermaßen:

III. Vereisung.

- a) Abschmelzperiode: Geschiebesand, Decksand, Deckton.
- b) Eisbedeckung: 1. Oberer Geschiebelehm, 2. Unterer Sand (Kies, Grand, Ton).

II. Interglazialzeit.

Fauna der großen Säugetiere in der Umgebung von Berlin, die Torflager derselben Landschaft, Schichten mit Süßwasserfonchyliden, z. B. Alt-Geltow.

II. Vereisung.

Unterer Geschiebelehm von Rixdorf, oft in mehreren Bänken aufgelöst.

I. Interglazialzeit.

Paludinenbank der Umgegend von Berlin, Torflager von Klinge, Valvatensande von Rathenow, Süßwasserfalka von Belzig.

I. Vereisung.

Erbahrter Unterster Geschiebelehm von Rüdersdorf mit seinem liegenden Sand.

Die Aufstellung des Urstromsystems.

Mit dem Festlegen der Endmoränenzüge beginnt eine neue Phase in dem Ausbau der heimischen Geologie: Die Erklärung der Entstehung des heimischen Talnetzes.

Schon Leopold von Buch¹⁾ und Friedrich Hoffmann²⁾ hatten darauf hingewiesen, daß die Hauptfallrichtung des Norddeutschen Flachlandes und der Hauptabfluß seiner Gewässer von SO nach NW gehen. Girard³⁾ hat dann in seinem Buche diese Erscheinung ebenfalls ausführlich erörtert: „Das östliche Tiefland beginnt mit dem rechten Elbufer. Zwischen den deutschen Gebirgen im Südwesten und dem mecklenburgisch-pommerschen-preussischen Höhenzuge im Norden liegt ein Dreieck, dessen Basis die großen Rokitnosümpfe zwischen Dnieper und Weichsel bilden und dessen Spitze in Höhe der Lüneburger Heide liegt. Der natürliche Abfluß der in diesem Becken zusammenströmenden Gewässer würde daher zur Nordsee sein. Dieses war auch gewiß ursprünglich der Fall, allein bei einzelnen ungewöhnlich hohen Wasserständen hat dann die aufgestaute Wassermasse auch Abwege über die begrenzenden Landrücken fort zu näher liegenden Meeren gefunden; die Weichsel hat einen Weg zwischen den preussischen und pommerschen Höhen und die Oder zwischen dem pommerschen und mecklenburgischen Landrücken und die Elbe zwischen diesem und der Lüneburger Heide gefunden.“ Die alte Stromrichtung erklärt nach ihm auch das ungemein weite Bett, in dem die Neße jetzt fließt, und ferner auch die Bildung des Warthe- und Oderbruchs. Besonders die Entstehung der tiefen Bucht unterhalb Reitweins betrachtet er als hervorgerufen durch das Stauwasser der vereinigten Weichsel, Neße und Warthe, das hier gegen den Plateaurand stieß. Zum Schluß sagt er: „Könnte man die jetzt so tief eingeschnittenen Täler der Weichsel und Oder um 100 Fuß wieder ausfüllen und den Weichselllauf

¹⁾ L. v. Buch: Über die geognostischen Systeme von Deutschland. Leonhards Mineralog. Taschenbuch f. d. Jahr 1824. Abt. I S. 501—506

²⁾ Fr. Hoffmann: Über die ursprüngliche Richtung der norddeutschen Flußtäler und der Lüneburger Heide; Gilberts Annalen der Physik. Leipzig 1824. Bd. 76 S. 55—72.

³⁾ Girard: Die norddeutsche Ebene. Berlin 1855. S. 5 ff.

bei Jordon wieder schließen, so würden alle die bisher entwickelten Vorgänge sich wieder einsetzen.“ Auch von der Spree behauptet er: „Würde man die Schleusen des Müllroser Kanals öffnen und den Sand zwischen der Spree und Müllrose ein wenig ausstechen, so würde die Spree ein Nebenfluß der Oder.“

Gerade in diesem Punkte griff nun die Inlandeistheorie besonders kräftig ein, indem die Talbildung¹⁾ der Norddeutschen Tiefebene in die Abschmelzperiode des Inlandeises gelegt wurde. Beim Rückzug des Eises sollen sich von Südwesten her nacheinander die drei Talzüge, das Glogau-Baruther, das Berliner und das Thorn-Eberswalder, gebildet haben, indem sie die Schmelzwasser des Inlandeises der Nordsee zuführten. Der Eisrand lag jedesmal nordöstlich von diesen Tallinien für längere Zeit still und lieferte durch seine Gletscherbäche die Wassermenge, welche die heutigen Rinnen aushöhlte, in denen sich die Flüsse ausnehmen, „wie eine Maus im Käfig des entflohenen Löwen“. Die Flußtäler bezeichnen daher die Marken der Rückzugsbewegung des Inlandeises.

Nachdem diese Grundlinien gezogen worden waren, begann man mit der Ausführung²⁾ im einzelnen. Zunächst verfolgte man die Endmoränen der Uckermark nach Osten über die Oder hinaus bis zur Weichsel. Der Zug beginnt auf dem rechten Oderufer bei Alt-Rüditz und läuft über Karlstein, Mohrin, Soldin und Berlinchen bis Schwachenwalde ungefähr von SW nach NO. An letzterer Stelle biegt er aber plötzlich nach Norden um und zieht über Nörenberg nach Dramburg. In diesem Stück der Endmoräne gibt es allerdings Abschnitte, in denen die eigentlichen Merkmale einer Endmoräne oft völlig fehlen, dafür aber tritt in dem neumärkischen Stück eines von den Anzeichen für die Stillstandslage des Eisrandes mit besonderer Schärfe hervor, nämlich die ausgedehnten Sandflächen, die Sandr, die südlich vor der Endmoräne liegen. „Auf der rund 700 km langen Strecke der Endmoräne grenzen an dieselbe nach S hin auf einer Strecke von 650 km Sandebenen, und nur auf etwa 50 km liegt die Geschiebelehmfläche der Grundmoränenlandschaft auf beiden Seiten der Endmoräne.“ „Man wird annehmen müssen, daß auf dieser etwa $\frac{1}{14}$ des Ganzen betragenden Strecke aus Gründen, deren Ermittlung wohl kaum mehr im Bereich der Möglichkeit liegen dürfte, das Verschwinden des Eises an seinem Rande nur zum Teil durch Abschmelzen zum größten Teil durch Verdunstung in derselben Weise erfolgte, wie in ausgedehnten Gebieten am Rande des grönländischen Inlandeises.“

Die zur Provinz gehörigen Sandr beginnen im Osten mit einem, welcher in dem nach Südosten offenen Bogen des Endmoränenstückes zwischen Falkenburg in Pommern und Friedeberg-Arnswalde in der Mark liegt. Den Abschluß bildet nach Südwesten eine ausgedehnte Hochfläche, an deren Südende die Stadt Friedeberg liegt. Der nächstfolgende Sandr begleitet den von Osten nach Westen sich erstreckenden Streifen der Endmoräne zwischen Berlinchen und Oderberg und ist nur durch ein sich dazwischen schiebendes Plateau in der Gegend von Mohrin in einen kleinen westlichen und einen

¹⁾ Berendt a. a. O.

²⁾ Keilhack: Die Stillstandslagen des letzten Inlandeises und die hydrographische Entwicklung des pommerischen Küstengebietes. Jahrb. d. Geolog. Landesanstalt f. 1898. S. 96.

größeren östlichen Teil zerlegt. Ihren Abfluß nach Süden hin haben diese Sandebenen durch eine Anzahl von Lücken in den sie nach Süden begrenzenden Hochflächen, durch welche heute kleine Flüsse, wie die Miezal, ihren Lauf nehmen. Westlich neben der Oder ist der kleine Sandr, der aus der Senftenhütter Endmoräne kommt, zu nennen. Hieran schließt sich nach Westen eine Hochfläche aus Geschiebelehm zwischen Joachimsthal und Liebenwalde, und dahinter folgt endlich der große uckermärkisch-mecklenburgische Sandr westlich vor dem Endmoränenstück Joachimsthal-Lichtenberg, das S. 48 ausführlich beschrieben worden ist als Beispiel für die Ausbildung einer Moräne.

Diese Sandr stehen nun im engen genetischen Zusammenhang mit dem Thorn-Eberswalder Haupttal. Es verdankt den Wassermassen, die vom Eisrande her über die Sandr sich nach Süden bzw. Südwesten bewegten, seine Entstehung. Der Eisrand sperrte das Wasser südlich vor sich auf, so daß das Oder-Warthbruch ein ungeheurer See war, der „Cüstriner See“, von 25 Quadratmeilen Oberfläche und 40 m Tiefe. Dieser See wurde festgehalten, weil er keinen Abfluß nach Westen hatte, da hier in dem Verbindungsstück zwischen Oderbruch und Havelländischem Tiefland sich eine Barre von 40 m Meereshöhe erhebt. Diese Höhe des Wasserspiegels läßt sich nach Süden bis Frankfurt a. O. und nach Osten bis Driesen verfolgen in einer deutlichen Randterrasse, die durch den Strom, der in dem Becken herrschte, erzeugt worden war. Die Bewegung war so groß, daß die Gletschertrübe nicht zum Absatz gelangte. Der Verfasser schließt den Aufsatz mit den Worten: „Es verdient noch erwähnt zu werden, daß ich in diesem ganzen Gebiet keine Beobachtung gemacht habe, die zur Annahme nachträglicher, durch Krustenbewegung veranlaßter Deformationen der Terrassen, etwa nach Art der verbogenen Strandlinien gewisser alpiner und nordamerikanischer Glazialseen zwingen,“ und weiter: „es erscheint mir als ein Hauptgewinn dieser Untersuchungen, daß durch dieselben für das untere Oder- und untere Weichseltal die Annahme irgendeines katastrophenartigen Ereignisses durch eine natürliche einfache Erklärung Ersatz findet.“

Die Verwertung der Sande für die heimische Geologie ist zurückzuführen auf Beobachtungen an den Isländischen Gletschern. Diese Gletscher bilden, wie ihr jüngster Beobachter¹⁾ urteilt, ein Zwischenglied zwischen den Eisdecken der Polarländer und den Gletschern Europas. Der größte von ihnen, der Vatnajökull, hat ein Areal von 8500 qkm. Er ist eine kleine Ausgabe des grönländischen Inlandeises. Vor seinem Rande sind die Gletscherflüsse am meisten typisch, ihr Lauf wechselt beständig auf den großen Sandstrecken. Der Skeidarársandur ist z. B. ungefähr 900 qkm groß und besteht ausschließlich aus geroltem Gletscherschutt und Gletscherton, und bildet eine kahle Fläche. Diese Gletscher haben in historischer Zeit ihre Größe wenig verändert und geben daher ein typisches Bild für das Verhalten eines Gletschers während seiner Stillstandslage. Der unterste Gletscherrand ist schwarz von Schutt und Skorien, die weiter oben in bogenförmigen Streifen parallel mit dem Gletscherrande geordnet sind. Der äußerste Gletscherrand endigt an den meisten

¹⁾ Thoroddsen a. a. O. S. 163.

Stellen mit 30—40 m hohen völlig schwarzen Mauern, an denen nur hier und da etwas Eis in den Ritzen sichtbar ist. Das schmutzige Gletscherwasser quillt überall in kleinen, dunkelbraunen Fällen hervor, und unterhalb bilden sich viele kleine Bäche. Die schwarze Farbe der Gesteinsbrocken und des Schlammes rührt her von dem vulkanischen Gestein des Untergrundes und der umgebenden Felsen. Die Tuffe und Breccien fallen der mahrenden Kraft der Gletscher leicht anheim und liefern daher ungeheure Mengen von Moränenschutt aller Größe. Gelegentlich entspringt auch ein größerer Gletscherbach aus einem hohen Gletschertor, oder aus Sprüngen, Klüften und Rinnen sprudeln unzählige braune, fast schwarze Bäche von Gletscherwasser hervor. Auch über den Bau des Gletschervorlandes finden sich wertvolle Notizen. Vor dem Breidamerfjökull liegt eine nackte Lehm- und Sandfläche. Die dunkelgraue Ebene sieht wie marmoriert aus, indem gelbliche Gletscherbäche weit und breit die Sande wie Adern durchziehen. Das Vorland kann aber auch ein anderes Aussehen haben. So heißt es von der Jökulsa á Breidamerfjörundur: „Der Lauf dieses Flusses ist sehr veränderlich, bald verteilt sich die Wassermasse über ein großes Areal, bald höhlt der Fluß, wie 1894, eine tiefe Rinne im Schutt aus und wird dann unpassierbar. Im Jahre 1894 hatte das Flußbett eine Breite von ca. 1 km und war von steilen Schuttterrassen begrenzt, jedoch war der Fluß in der Nähe seines Ausflusses aus dem Gletscher nur 150 m breit und füllte nicht das Flußbett aus, sondern hatte sich eine tiefe Rinne unter dem westlichen Flußbett gegraben und stürzte sich brausend auf dem kürzesten Wege ins Meer hinab. Ungefähr 2 km entfernt lag ein anderes ebenso großes Flußbett, das jetzt trocken war, in welchem der Fluß 1892 strömte.“ Die Sande unterhalb der Gletscherkante bestehen aus grobem Schutt und Kollsteinen von der Größe einer Faust. Nach einem Gletscherlauf im Jahre 1873 sahen Reisende auf dem Skeidarárjökull dicht unterhalb des Gletscherrandes einen hohen Springbrunnen aus dem Sande aufsteigen, er verwandelte sich später in einen reißenden Gletscherfluß.

In einem gewissen Widerspruch mit diesen Schilderungen stehen die Notizen Keilhack's:¹⁾ „Es entspringen merkwürdig wenig große Wasserläufe dem Fuß der riesenhaften Gletscher, wohl aber sieht man, daß in einem gewissen Abstände vom Gletscher aus der Sandfläche (dem Sandr) mächtige Wassermassen hervorbrechen. Es liegt hier offenbar der Fall vor, daß ein großer Teil der Schmelzwassermassen in den außerordentlich durchlässigen und aufnahmefähigen, grobkörnigen Sedimenten in der Nähe des Gletschers und unter demselben versinkt und weiter unterhalb als riesiger Grundwasserstrom, zum Teil wohl veranlaßt durch zunehmende Feinkörnigkeit und Undurchlässigkeit der Sedimente, wieder zutage tritt.“ Die Sandr selbst beschreibt er folgendermaßen: „Vom Meerespiegel aus erheben sie sich bis zum Rande der Gletscher auf 100—200 m. Das Gefälle ist in den verschiedenen Teilen der Sandr auffällig verschieden und schwankt zwischen $\frac{1}{40}$ und 1:450. Dadurch, daß in der Kartendarstellung ein Unterschied gemacht ist

¹⁾ Keilhack: Monatsberichte der Deutsch. Geolog. Ges. Bd. 58 S. 171. (Nach den neuesten Aufnahmen der dänischen Regierung.)

zwischen Sand, Kies, Geröll und großen Steinen, kann man erkennen, wie die Korngröße der Bestandteile der Sandr vom Rande der Gletscher nach der Küste hin allmählich abnimmt und wie in der Nähe der letzteren nur noch die feineren Materialien abgesetzt werden. Diese haben dann zur Bildung von Flugsandanhäufungen Veranlassung gegeben.“

Ob man sehr viele Nutzenwendungen aus diesen Beobachtungen für unsere Heimat machen kann, erscheint mir sehr fraglich, weil weder die Größe noch die Geländeverhältnisse genügende Vergleichspunkte aufweisen.

Tektonische Spuren.

Faltungen.

Wir kommen nun zu der letzten Phase in der Geschichte der Erforschung des Diluviums. Dieser Abschnitt kann durch die Frage eingeleitet werden, welchen Anteil an der Herausbildung unseres Geländes die Bewegungen in der Erdrinde gespielt haben. Bei der Bedeutung, die man heutigestags den Krustenbewegungen beimißt, muß man schon a priori annehmen, daß sie auch in dem langen Zeitraum, in welchem unsere Provinz von dem Inlandeise bedeckt war, und nach diesem Termin nicht geruht haben werden.

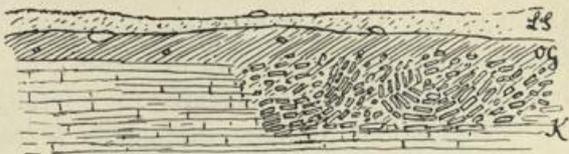
Es ist schon angedeutet worden, daß Störungen, Stauungen und Faltungen, des Diluviums beschrieben worden sind, die zurückgeführt wurden auf die Schub- und Druckkraft des Inlandeises, sowohl beim Vorrücken als auch beim Stillliegen zur Zeit der Ausbildung der Endmoränen.

Es gibt aber noch eine zweite Art von Störungen, die sich nicht durch eine tangential wirkende Kraft erklären läßt, das sind die sog. Verwerfungen. In diesem Falle spaltet sich die Erdrinde in Schollen, und an den Trennungslinien findet eine Verschiebung in vertikaler Richtung statt, indem z. B. die eine Scholle ein Stück einsinkt, während die benachbarte ihre alte Höhenlage beibehält, wobei es nebenbei vorkommen kann, daß sich eine Scholle schräg stellt und mit ihrem einen Rande in die Höhe ragt. Die Zerstückelung der Erdkruste in Schollen ist ein uralter Prozeß, und die Linien, in welchen der Zerfall vor sich geht, werden schon von alten Zeiten her innegehalten. Der Umfang, den die Schollen bei der Zerstückelung erhalten, ist natürlich sehr verschieden.

Wir wollen uns zunächst mit den Störungen beschäftigen, die auf einen tangentialen Druck zurückzuführen sind. Die schönsten in dieser Hinsicht sind die an den Schichtköpfen des Rüdersdorfer Muschelkalke¹⁾ beobachteten. Die obersten Partien, durch die Verwitterung gelockert und in einzelne Stücke zerfallen, waren in die Grundmoräne hineingepreßt und mit ihr dann gestaucht und gefaltet worden, als das Inlandeis über diese Klippe hinwegrutschte. Ein Teil dieser Kalksteinbrocken ist auch mit der Grundmoräne ein Stück nach Süden verfrachtet worden, so daß sich hier hinter der Muschelkalkklippe eine Art von Lokal-

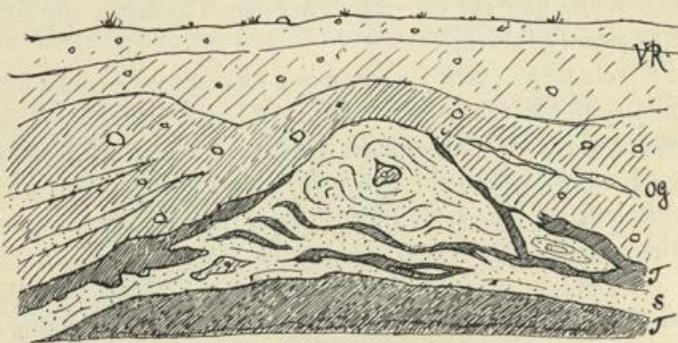
¹⁾ Wahnschaffe: Über einige glaziale Druckerscheinungen im norddeutschen Diluvium. Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Ges. Bd. XXXIV, 1882, S. 562—597.

moräne findet. Auffällig ist nur, daß so wenig Muschelfalkgeschiebe nach Süden bewegt worden sind, daß vielmehr der größte Teil auf dem festen Gestein zurückgeblieben ist, wohl ein Zeichen dafür, daß die Schubkraft des Inlandeises an dieser Stelle nicht sehr groß gewesen sein kann, denn ein ganz anderes Profil beschreibt Johnstrup:¹⁾ Wo Geschiebformation auf Kreide lagert, ist die Oberfläche derselben von größeren oder kleineren scharfackigen Bruchstücken bedeckt. Diese Bruchstücke daselbst sind das am spätesten losgebrochene Material, das liegen geblieben ist, während alles vorher vom Eise abgebrochene weitergeschoben oder dem Geschiebelehm eingemischt worden ist.



Störungen über den Schichtköpfen des Rüdersdorfer Muschelfalkes. Nach Wahnschaffe.
ES: Lehmuiger Sand; OG: Oberer Geschiebelehm; K: Kalkstein.

Eine zweite, ganz ähnliche Störungerscheinung ist an den Profilen der Congruben von Herzfelde beobachtet worden. Hier sind die obersten Partien des Tones ineinandergeschoben und überschoben worden, während die tieferen unberührt geblieben sind. Unter dem Geschiebelehm folgt entweder direkt der Ton, oder es lagert noch eine Schicht von Sand zwischen ihnen. Der Ton selbst schließt in seinen obersten Schichten noch schmale Sandlager ein, er ist dunkelblau gefärbt und sehr fett. Wo Geschiebelehm und Ton übereinander liegen, sind beide oft meterlang in dünnen Partien ineinander gezogen worden. Am besten sind die Störungen dort zu beobachten, wo Sand- und Tonschichten miteinander abwechseln. Hier finden sich Biegungen, Stauchungen und Zusammenschiebungen aller Art. Ein Profil ist besonders interessant. Eine Partie Diluvialsand ist zu einem Dreieck ausgezogen. In seinem Mittelpunkt befindet sich ein Stück Geschiebelehm, das von Sand umgeben wird, dessen Schichtungen den Konturen des Geschiebelehmes folgen. Es läßt sich hier aber schwer eine Richtung festlegen, aus der die Schubkraft einsetzte.



Störungen in einer Congrube von Herzfelde.
Nach Wahnschaffe.
VR: Verwitterungsrinde; OG: Oberer Geschiebelehm; S: Sand; T: Ton.

Leider sind die Profile von Rüdersdorf und Herzfelde nicht mehr vorhanden. In Herzfelde habe ich in der allerjüngsten Zeit an den Grubenwänden, wo der Untere Sand in längerer Erstreckung dem Ton ausliegt, nirgends Störungen beobachten

¹⁾ Johnstrup: Über die Lagerungsverhältnisse und Hebungshänomene in den Kreidelfelsen auf Mden und Rügen. Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Ges. Bd. XXVI, 1874, S. 533—585.

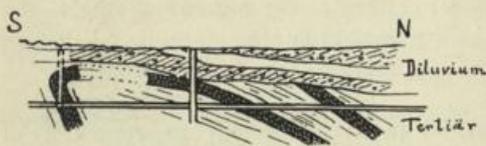
können, und es ist überall völlige Konkordanz vorhanden. Dagegen finden sich in Augenhöhe an den Grubenwänden, die 6—8 m hoch sind, dort wo breitere Sandschichten dem Ton eingelagert sind, Faltungen und Kräuselungen in mannigfacher Zeichnung. Wo die Sandschichten allzu schwach sind, treten sie erst hervor, wenn der Regen an älteren Wänden den Sand herausgespült hat.

Obgleich sich diese Furchenzüge überall beobachten lassen, so sind sie doch so zart, daß man nicht gut an gröbere Störungen irgendwelcher Art denken mag, obwohl man wiederum auch nicht annehmen darf, daß diese Lagerungsbildungen gar keine Störungen, sondern Produkte des ursprünglichen Absatzes sind.

Von diesen tangentialen Störungen, die nur die obersten Schichten unter der Grundmoräne berühren, sind solche zu trennen, welche tief hinabgehen und auch das tertiäre Gebirge in Mitleidenschaft gezogen haben. Die wichtigsten derartigen Störungen sind die folgenden. Unweit des Städtchens *Buckow*¹⁾ befindet sich im Buckower Graben eine Ziegeleigrube im mitteloligocänen Septarienton, unter dem ein verdrücktes Braunkohlenflözchen ruht. Die Braunkohle muß einem starken Druck ausgesetzt gewesen sein, denn man beobachtet häufig an den Ablösungsflächen härterer Stücke stark spiegelnde Harnische. Dazu kommt, daß sich unmittelbar unter der Berührungszone des Septarientons mit den Braunkohlenschichten vereinzelt nordische Geschiebe fanden. Ein größerer Gneisblock war gespalten, und die beiden Hälften waren mehrere Zentimeter gegeneinander verschoben. Die Lagerungsverhältnisse sind auf den Schub des von Nordosten her sich fortbewegenden Inland-eises zurückzuführen.

Auch zwischen *Freienwalde* und *Falkenberg* sind intensive Störungen in den tertiären Schichten beobachtet worden. Das *Hammer-* und *Mariental* sind Erosionserscheinungen, welche den Sockel im Septarienton durchschneiden. In der Kirchenziegeleigrube findet sich eine Hineinpressung und Überschiebung des Septarientons in nordnordöstlicher zu südsüdwestlicher Richtung in den oberoligocänen Meeresand. Der Septarienton ist im *Hammer-* und *Mariental* 20—30 m mächtig.

Endlich zeigen die Braunkohlenflöße Sattel- und Muldenbildungen, die nach dem Verfasser ebenfalls vom Eisschub abhängig sind, wofür der auffallend verschiedene



Lagerungsstörungen bei *Broichsdorf*.
Nach *Berendt*.

fallwinkel der Flügel spricht. Während dieser bei dem mit dem Eisschub gleichsinnig einfallenden Flügel stets, zuweilen bis zur Überkipfung gesteigert erscheint, verflacht er sich andererseits auf dem der Schubrichtung entgegengesetzten Flügel ebenso auffallend. So zeigt der hinter *Broichsdorf* parallel dem Talrande streichende

Sattel auf dem ganzen Nordostflügel Einfallswinkel zwischen 25 und 40° gegenüber einem Einfallen von 80 bis 90° auf dem in der Richtung des Eisrandes fallenden Südwestflügel.

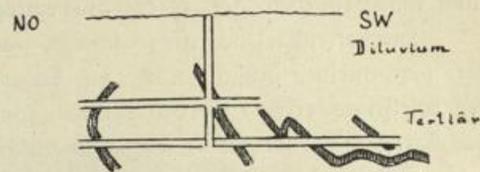
¹⁾ *Wahnschaffe*: Die Lagerungsverhältnisse des Tertiärs und Quartärs der Gegend von *Buckow*. Berlin 1894. Separatabdruck S. 15.

Sehr schöne Profile von Braunkohlensätteln sind abgebildet in der Arbeit: Wahnschaffe: Das Tertiär von Buckow. Sie beziehen sich auf die Grube Willenbücher bei Bollersdorf, die dicht neben dem Nordrande des Schermütelsees liegt, der den auffallendsten Bestandteil des Buckower Grabenzuges bildet. Hier fallen, gerade umgekehrt wie bei Broichsdorf, die nach Südwesten gerichteten Flügel flach und die nach Nordosten gerichteten steil ein.

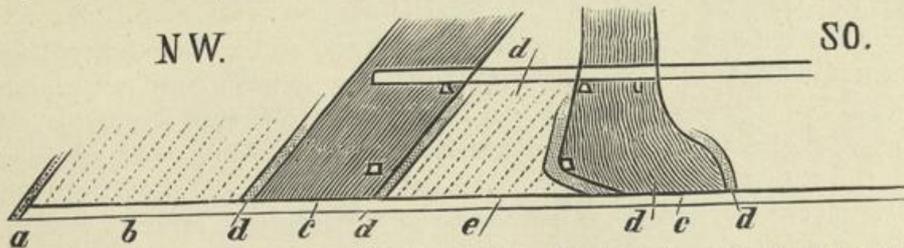
Während sich hier also bei der Auffassung, die Sattelbildung sei auf die Schubkraft des Inlandeises zurückzuführen, ein Widerspruch ergibt, findet sich die schönste Übereinstimmung, sobald man die Störung mit der Talbildung in Zusammenhang bringt, d. h. an beiden Örtlichkeiten fallen die Sättel nach den Tälern hin sanft und nach dem Plateauinnern hin steil ein.

Man muß diese tiefgründigen Störungen doch wohl von den flacheren trennen, wenn man nach den Ursachen für ihre Entstehung sucht und nicht annehmen will, daß die Last des Inlandeises örtlich sehr verschieden war.

Die Tatsache, daß Lagerungsstörungen und Talbildungen nachbarlich beieinander liegen, kommt nun an einigen anderen Örtlichkeiten in noch schärferer Weise zum Ausdruck, besonders auch deshalb, weil hier tertiäre und diluviale Schichten in enger Verknüpfung an den Störungen beteiligt sind. In der Braunkohlengrube Präsident bei Schönfließ¹⁾ westlich von Fürstenberg a. O. sind vier Sättel angetroffen worden mit einem ungefähr Nord-Süd gerichteten Streichen. Den Kern eines jeden Sattels bilden Formsand und Letten,



Lagerungsstörungen der Grube Willenbücher. Nach Wahnschaffe.



Profil eines Sattels der Braunkohlengrube „Präsident“. Durch Vermittlung des Herrn Berginspektors Krause.

a: nordische Geschiebe durch Brauneisenstein verkittet; b: weißer Schlammesand; c: Braunkohlensflöz; d: Letten; e: Formsand und Letten.

dann folgt das Braunkohlensflöz, welches auch von Letten bedeckt ist, und darüber lagern weiße Quarzsande. Hiermit ist die Schichtenfolge des Tertiärs erschöpft, und es beginnen die Quartärbildungen. Die unterste besteht aus einer Lage nordischer Geschiebe, die durch Brauneisenstein verkittet sind, der sich auch darüber als eine 30 cm starke Schicht ausbreitet, wobei das Erz aus Kugeln von 2 cm Durchmesser

¹⁾ Sache: Spuren tektonischer Kräfte in dem Niederlausitzer Vorland. Archiv f. Heimatkunde d. Prov. Brandenburg 5 Bd. Berlin 1899. S. 43.

gebildet wird. Aber dem Brauneisensteinflöz folgt ein heller, brauner, sandiger Ton, mit dem die Oberfläche erreicht ist. In der ersten Zeit betrieb die Grube Tagebau, jetzt ist durch den Bergbau das Geschiebepflaster an verschiedenen Stellen in der Nachbarschaft der ursprünglichen Anlage aufgeschlossen worden, und an allen Ortlichkeiten kann man feststellen, daß es die Bewegungen des Braunkohlengebirges mitmacht.

Hier offenbart sich ein so inniger Zusammenhang zwischen Tertiär und Quartär, daß, meiner Ansicht nach, die Lagerungsstörungen nicht durch die Schubkraft des Gletschers erklärt werden können, sondern daß sie mit der Talbildung des benachbarten Oderstromes in Beziehung gebracht werden müssen.

Die Angaben, daß rezente Gletscher das Vorgelände oder den Untergrund beeinflusst hätten, sind in der Literatur sehr selten. In der schon wiederholt aufgeführten Arbeit¹⁾ findet sich nur eine bezügliche Beschreibung, die daher hier in ihrer ganzen Ausführlichkeit Platz finden mag. Es handelt sich um den Eyjabakkajökull. „Sein Gletscherrand befindet sich in einer Höhe von 672 m ü. M. und zieht sich auf eine wagerechte, teilweise mit Rasen überwachsene Fläche hinab. Die Jökulsa breitet sich in unzählige Arme über die Ebene aus, so daß aus dem Flachland fast ein Sumpf wird, die Unterlage besteht überall aus Gletscherton, welcher an den meisten Stellen dermaßen von Wasser durchdrungen ist, daß derselbe einen undurchdringlichen Morast bildet. Die ganze Oberfläche ist mit üppigem Graswuchs bedeckt, aber es ist öfters vorgekommen, daß das Vieh, das sich hierauf begab, im Sumpfe verschwand. Der Gletscher wird von einer Reihe Moränen, spitzen Hügeln und Schuttrücken begrenzt, welche meist 7—10 m hoch sind und 3. T. die Höhe von 20—25 m erreichen. Die Moränen bestehen hauptsächlich aus Schlamm und Geschieben und sind inwendig mit Eis angefüllt. Als der Gletscher 1889—90 vorrückte, zerquetschte er mit seiner gewaltigen Masse den Rasen, welcher die Ebene unterhalb bedeckte, so daß derselbe losgerissen, zusammengewickelt und mit den Moränen vermengt wurde. Die Schotterwälle sind voll von dicken Rasenstücken, die noch jetzt an der Außenseite mit Gras bewachsen sind, obwohl nur dünne Geschiebelagen dieselben von dem darunter liegenden Eise trennen. Außerhalb der Moräne ist das Erdreich durch den Druck in langen konzentrischen Wällen gehoben und, dem Gletscher zunächst, wie riesige Eierfuchen mit Schutt und Schlamm gefüllt, aufgerollt worden. Diese Wälle nehmen an Höhe ab und an Breite zu, je nachdem sie sich vom Gletscher entfernen, allmählich verschwinden dieselben ganz von der Ebene.“

Wenn man daher im Anschluß an diese Beobachtungen den Einfluß des Inlandeises auf die Störungen des Untergrundes nicht ausschalten will, so muß man doch nach einem deutlichen Erkennungszeichen dafür suchen, so daß man die Wirkung des Inlandeises von der der Krustenbewegung scharf trennen kann; denn so viel ist doch wohl sicher, daß beide unmöglich denselben Effekt haben konnten; so gewaltig man sich auch die Mächtigkeit des Inlandeises vorstellen mag, seine Schub- und Druckkraft wird doch niemals die Gewalt erreicht haben, die wir bisher allein den Kräften des Erdinnern zugeschrieben haben, welche die Erdkruste in Falten gelegt haben.

¹⁾ Thoroddien S. 199.



Phot. M. Grabst.

Verwerfung auf der Höhe bei Silberberg.

a: Braunföhengebirge; b: Mordnengebirge; c: Verwerfungsluft.

Verwerfungen.

Wenden wir uns nun von den Faltungen den Verwerfungen zu. Die schönsten Aufschlüsse in dieser Hinsicht finden sich an beiden Ufern des Scharmützelsees südlich von Fürstenwalde a. Spree.¹⁾ Neben dem westlichen Ufer befindet sich, ungefähr in der Mitte des Sees, die Silberberger Ziegeleigrube. Sie stößt mit ihrer Ost-West gerichteten Längsachse auf das Seeufer. Die beiden Wände der Grube zeigen die gestauchten Braunkohlenflöze in Formsand eingebettet. Plötzlich aber hört das schokoladenfarbige Tertiär neben einer senkrechten Linie auf, und hinter ihr folgt das hellbraune Quartär, ein sehr kiesiger und sandiger Geschiebelehm.

Die senkrechte Linie ist eine sog. Verwerfungskluft, sie zeigt an, daß das Quartär abgesunken ist, während das Tertiär stehen blieb.

Am Ausgang dieser Grube, dicht neben dem westlichen Ufer, befindet sich eine zweite Ziegeleigrube, deren Sohle in der Höhe des Seespiegels liegt. Diese Grube steht ganz im Quartär, und es ist daher deutlich, daß wir hier, parallel zum Westufer des Sees, einen schmalen Horst aus Tertiär haben, der von Quartär eingefasst wird.

Steigen wir auch in die tiefere Tongrube hinab, so können wir hier eine neue Verwerfungslinie beobachten. In der Grube wird ein hellbrauner Diluvialton gegraben, der sehr gut geschichtet ist und von einem hellen Sand überlagert wird. Auf der Seeseite der Grube hört der Ton plötzlich neben einer senkrechten Linie auf, und es liegt neben ihr derselbe scharfe Sand, welcher den Ton bedeckt. Die Sand- und Tonschichten sind in der Nähe der Verwerfungslinie etwas geschleppt, d. h. heruntergezogen. Endlich ist nun auch der Sandblock zwischen der Grube und dem Seeufer durch einen Abzugsraben aufgeschlossen. Er zeigt dicht neben der Verwerfungslinie energisch gestauchte Schichten an seinen Böschungen, während sie zum See hin eine horizontale bis flach muldenförmige Lagerung annehmen.

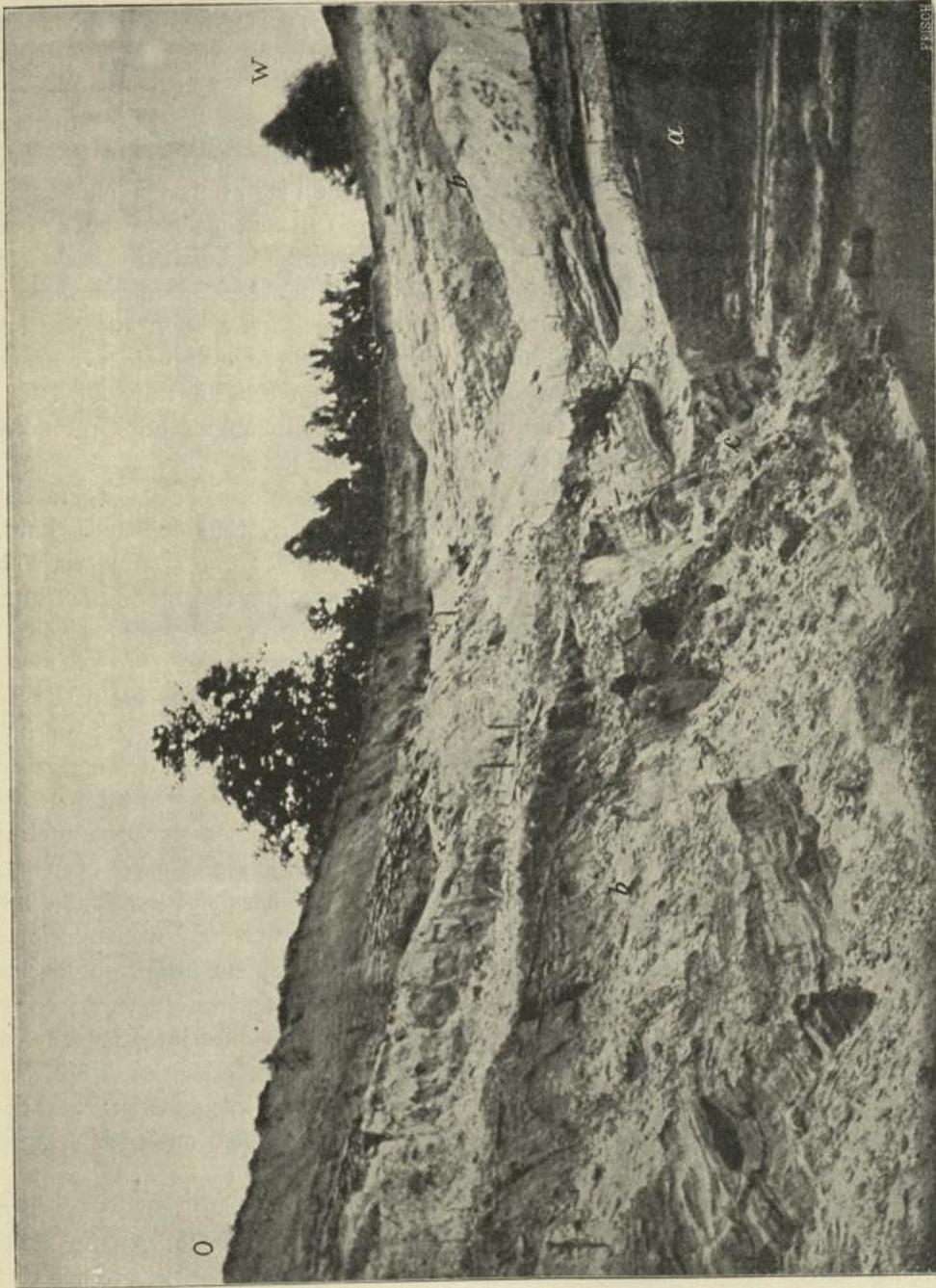
Die letzte Beobachtung lehrt, daß wir in dem schmalen Streifen Quartär neben dem Seeufer noch eine Verwerfung haben, so daß wir hier von einem Staffelhbruch reden können.

Aber damit ist die Beobachtungsreihe hier noch lange nicht erschöpft. Wandern wir am Westufer des Sees nach Norden, so finden wir noch eine dritte Ziegeleigrube (die Saarower), die ebenfalls ein Stück vom Seeufer abliegt, so daß man sie durch einen künstlichen Einschnitt erreicht, der an seinen beiden Böschungen aus horizontal geschichtetem Diluvialsand besteht. Sobald man aber die Grube selbst betritt, ändert sich das Bild. Man befindet sich plötzlich im Tertiär, und nur die seewärts gelegene Wand besteht in ihrem oberen Abschnitt aus quartären Schichten, welche nach unten ganz allmählich in die tertiären übergehen. Diese Wand liegt daher ungefähr auf der Verwerfungskluft.

Auch auf dem östlichen Ufer lassen sich diesbezügliche Beobachtungen machen. Gegenüber der Silberberger befindet sich die Diensdorfer Ziegelei. Wenn man vom Ufer aus die Feldbahn ins Innere hinein verfolgt, so zeigen ihre Ein-

¹⁾ Sache a. a. O.

schnitte, daß die Böschung zunächst noch aus Quartär besteht, daß aber wenige Schritte ins Innere hinein das Tertiär beginnt und fast überall bis zur Oberfläche



Phot. M. Grabst.

Verwerfung am Rande des Scharmühelsee bei Silberberg.

a: Diluvialton; b: Diluvialsand; c: Verwerfungsflut.

heranreicht. Wo auf den Tertiärschichten noch Quartärschichten liegen, kann man eine vollständige Konkordanz in den Störungen beider Gruppen beobachten.

Brandenburgische Landeskunde.

Das Tertiär erstreckt sich unterirdisch sowohl nach Osten als auch nach Norden bis an die Spree. Auf dem höchsten Rande dieser Scholle, die wir wohl den Rauenschen Horst nennen können, befindet sich also der Scharmützelsee, der in einem schmalen Streifen Quartärgebirges eingebettet liegt, so daß wir in diesem schmalen Streifen wohl ein eingesunkenes Stück der Erdrinde, einen „Graben“, erblicken dürfen.

Auf diese Landschaft und ihre Herausbildung bezieht sich einer der Vorträge der 51. allgemeinen Versammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft in Koblenz, nämlich: Wahnschaffe:¹⁾ Glaziale Schichtenstörungen im Tertiär und Diluvium bei Freienwalde a. O. und Fürstenwalde. Aus den mächtigen Blockanhäufungen, z. T. auf den höchsten Punkten, schließt der Redner auf eine Eisrandlage, so daß wahrscheinlich zwischen den Rauenschen Bergen und den Soldatenbergen ein Gletschertor vorhanden gewesen sein muß, aus dem ein mächtiger Schmelzwasserstrom nach Süden zu seinen Abfluß fand und die tiefe Rinne des Scharmützelsees ausfurchte. Der Vortrag schließt mit den Worten: „Diese Erklärung scheint mir natürlicher zu sein als die Zachesche Annahme einer Grabenversenkung, für die die Beweise bisher nicht erbracht worden sind.“

In der Debatte bemerkt Herr von Koenen, daß er vor 40 Jahren auf einer Braunkohlengrube bei Storkow eine echte Grabenversenkung beobachtet habe. „Hier handelt es sich jedenfalls nicht um glaziale Störungen und Pressungen, und der See (der Storkower) ist wohl durch tektonische Bewegungen entstanden, nicht aber durch Eiswirkung oder gar durch einen Gletschertopf.“

Der Storkower See liegt 5 km westlich vom Scharmützelsee.

Zu einer ganz ähnlichen Auffassung bin ich über die Natur des Oderbruchs gelangt durch eine Tiefbohrung auf dem Bahnhof zu Wriezen, der auf der Sohle des Bruches liegt. Unter einer Decke von 21,5 m aus quartären Sanden und Kiesen hat man das Tertiär gefunden, und zwar hat man es bis zu einer Mächtigkeit von 47,5 m durchsunken, wobei man neben mehreren schwachen Braunkohlenflözen von 1 m, 2 m, 3 m und auch ein solches von 12,5 m Mächtigkeit angetroffen hat. Diese Bohrung lehrt, daß kein Unterschied besteht in der Schichtenfolge des Bruch- und des Höhebodens, da sowohl die ungefähre Mächtigkeit als auch die Aufeinanderfolge der Schichten in beiden übereinstimmen. Es ist daher klar, daß wir im Oderbruch eine abgesunkene Scholle, einen „Graben“, erblicken dürfen, denn wäre die Furche durch die Erosion hervorgerufen worden, so würden wir in den Schichten ihrer Sohle wohl schwerlich dieselben Bestandteile antreffen wie auf der benachbarten Höhe des Barnimplateaus, sondern vielmehr bedeutend ältere, z. B. vielleicht den Septarienton, der sich, wie wir schon gesehen haben, unterhalb Freienwaldes an den Abhängen und Schluchten des Barnimplateaus findet.

Diese Beobachtung ist natürlich für die theoretische Ausbeute von der größten Wichtigkeit, denn sie liefert eine ganz neue Unterlage für die Ansicht von der Entstehung unserer großen Talzüge. Sie stellt das Oderbruch auf dieselbe Stufe mit dem Rheintal zwischen Basel und Mainz.

¹⁾ Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Gesellsch. Bd. 58 S. 242—252.

In der Nähe von Frankfurt a. O. ist noch eine große Verwerfung zwischen dem Braunkohlengebirge und dem Moränengebirge beschrieben worden.¹⁾ Hier ist ein Streifen Grundmoräne vorhanden, der sich in einer Breite von 1 bis 1½ km von Frankfurt a. O. bis Rosengarten in Ost-West verfolgen läßt, und der in Nord und Süd durch eine Verwerfung begrenzt wird. Dieser schmale Streifen ist um 30 bis 40 m in die Tiefe gesunken. Der Einbruch erfolgte nach der ersten Eiszeit, wie der Verfasser annimmt. An die nördliche Grenze dieses Grabens stößt die Braunkohlenformation. Ähnliche scharfe Grenzflächen zwischen den beiden Formationen finden sich auch auf dem östlichen Ufer der Oder zwischen Göritz und Sonnenburg.

Die drei zuletzt aufgeführten Störungen deuten auf Bewegungen der Erdrinde hin, die eintraten, als die Moräne des Inlandeises schon zum Absatz gekommen war; doch wird es schwer halten, für jede Örtlichkeit den Termin innerhalb der einzelnen Phasen der Eiszeit festzulegen.

Deshalb ist es von Wichtigkeit, daß es einige Örtlichkeiten gibt, wo Endmoränen in der Nachbarschaft von tektonischen Störungen liegen, so daß ihre Entstehung mit Bewegungen der Erdrinde, die also in die letzte Phase der Abschmelzperiode fallen müssen, sich decken.

In einer Lehmgrube am nördlichen Ufer des Haussees bei Gerswalde²⁾ ist der Obere Mergel durch eine Anzahl Verwerfungen, deren Sprunghöhe nicht mehr als 0,5 m beträgt, nach dem See hin treppenartig abgesunken. Weitere Störungen finden sich in einer Kiesgrube am Waldrand östlich von Blankensee, sie durchsetzen einen von der zweiten Vereisung ausgeprägten Nord-Süd streichenden Sattel. Viel wichtiger als diese ist eine Verwerfung am Glenuensee nördlich von Templin. In einer Tongrube wird ein 3 m mächtiges Tonlager von einer Südost-Nordwest streichenden Verwerfung betroffen, neben welcher es nach Südwest abgesunken ist. Die Sprunghöhe der senkrecht zum Streichen des Sees stehenden und parallel der 1,5 km weiter nördlich gelegenen ersten Moräne verlaufenden Verwerfung beträgt gleichfalls 3 m. Verfolgt wurde die Verwerfung nur auf 150 m.

Es mag hier noch eine Notiz³⁾ eingeschaltet werden, die sich auf ein ganz ähnliches nachbarliches Zusammenfallen von Endmoränen mit Verwerfungen bezieht, obwohl die Örtlichkeit außerhalb unserer Provinz liegt. Es handelt sich um die Endmoränenzüge am Südrande der Tuchler Heide und um Störungen, die durch den Braunkohlenbergbau zwischen Crone und Stopfa festgestellt worden sind. Es wird auch als wahrscheinlich hingestellt, daß das Brahetal durch einen dem Nord-Süd-System zugehörigen Graben veranlaßt wurde.

¹⁾ Keilhack: Die geologische Geschichte der Gegend von Frankfurt a. O. Helios, Organ des naturwissenschaftlichen Vereins des Regierungsbezirkes Frankfurt. Berlin 1901. S. 62.

²⁾ Georg Lattermann und Gottfried Müller: Blätter Gerswalde und Templin. Jahrb. d. Geolog. Landesanstalt f. 1888. S. CXXX.

³⁾ Maas: Über Endmoränen in Westpreußen und angrenzenden Gebieten. Jahrb. d. Preuß. Geolog. Landesanstalt f. 1900. S. 93.

Wo deutliche Verwerfungen vorliegen, lehren sie meines Erachtens unzweifelhaft, daß die gebirgsbildenden Kräfte, die den Bau der Erdrinde beherrschen, auch an der Herausbildung unserer Provinz ihren Anteil gehabt haben. Die jüngste Decke unserer Erdrinde ist ebensogut von ihnen erschüttert und bewegt worden wie die hohen und alten Gebirge ihrer Nachbarschaft. Diese geheimnisvollen Kräfte konnten hier keine gewaltigen Unterschiede in der Höhenlage des Geländes hervorrufen, weil es ihnen seit der Aufschüttung der Moränenbildungen an Zeit dazu gefehlt hatte, denn sie wirken ungeheuer langsam, und jene auffallenden Höhen und Tiefen sind in Zeiträumen ausgebildet worden, mit denen verglichen der jüngste Zeitabschnitt der Erdrinde wie eine Nachtwache erscheint.

Vor der Einführung der Theorie von der Vergletscherung der Norddeutschen Tiefebene in die Wissenschaft zweifelte niemand daran, daß die Störungen im inneren Bau der Schichten und der Verlauf in den Grundlinien des Geländes auf die Kräfte des Erdinnern zurückgeführt werden müßten. So sagt Girard in seinem Buch an der Stelle, wo er die Hydrographie der Norddeutschen Tiefebene entwickelt: „Es hat gar nichts Unnatürliches, nicht einmal Auffallendes zu sehen, daß die Flüsse bei ihrem Verlauf über den allmählich sich erhebenden Meeresboden, der mit lockeren Bildungen bedeckt ist, im Laufe der Zeit verschiedene Wege nehmen, in welchen sie zum Meere abfließen. Es scheint, als hätte die Bewegung, welche die Emportreibung jener wellenförmigen Rücken, d. h. des Baltischen Höhenrückens und der Schwellen des Deutschen Berglandes, hervorbrachte, auch noch das näher zwischen liegende Terrain erreicht und dadurch in diesem verschiedene Erhebungen und Zerreißen hervorgebracht, die ohne bestimmte Richtung und Regelmäßigkeit und ohne bedeutende Erhebung im ganzen den Gegenden Abwechslung verleihen, ohne sie weder mit dem südlichen oder nördlichen Rücken, noch mit dem östlichen Flachland vergleichbar zu machen. Es sind tafelförmige Ausbreitungen, über die hin und wieder einige Hügel hervorstehen, im allgemeinen niedriger als die Höhenzüge, welche sie umgeben, aber doch noch hoch genug, um von tieferliegenden Seebecken und Flußtäälern durchfurcht zu erscheinen. Solcher Art sind die Provinzen Posen und die Mark Brandenburg in ihrem mittleren Teil.“ Diese Worte wurden niedergeschrieben, als noch die Hebungstheorie in der Geologie herrschte, die nun von der Faltung- und Senkungstheorie abgelöst worden ist.

Aus der Zeit, als schon die neuen Ansichten über die Entstehung der Gebirge festen Fuß gefaßt hatten, haben wir auch ein Urteil aus der Feder des berufensten Geologen der Neuzeit über die Entstehung der Störungen und über die Herausbildung unserer Landschaft. Lossen¹⁾ hatte Gelegenheit, für sein Buch die große Menge von Profilen zu verwenden, die sich bei den Vorarbeiten für die Kanalisation ergeben hatten. Auch diese Stelle wollen wir wörtlich zitieren; wir legen ihr um so mehr Wert bei, als Lossen mit den Konsequenzen der Glazialtheorie wohlvertraut war. Es heißt S. 1016: „Die Lagerung des Berliner Bodens

¹⁾ Lossen: Der Boden der Stadt Berlin nach seiner Zugehörigkeit zum norddeutschen Tiefland und seiner geologischen Beschaffenheit. Berlin 1879.

ist nach den herrschenden Streichrichtungen und den unsymmetrischen Flügelneigungen ihrer Sättel und Mulden das getreue, wenn auch in den Winkelwerten bedeutend abgeschwächte Abbild der Flözlagerung der Braunkohlenbildung. Die dichtgedrängte Anordnung der parallelstreichenden Sättel und Mulden ist in beiden ganz analog. Da die formale Analogie in den Lagerungsverhältnissen so groß ist, so sind auch die Entstehungsbedingungen für die Faltungen im Tertiär und im Diluvium der Mark analog.“ Er bringt seine Ansichten in folgende Sätze:

„1. Die unsymmetrisch-wellenförmige Lagerung des Berliner Diluviums ist nicht Folge ursprünglichen Absatzes, sondern nachträglicher Bewegung der abgesetzten Massen.

2. Diese Wellenbiegungen, soweit sie nach Achsrichtung und einseitig steilerer Neigung regelmäßig wiederkehren, sind nicht durch Druck von oben bewirkt, sondern, analog der älteren Faltung des Flözgebirges und derjenigen der märkischen Braunkohlenformation, Folge einer nach oben ungleichmäßig fortgesetzten und dabei in Gleitung und Stauung umgesetzten Bewegung der festen Unterlage.

3. Die dem Thüringer Wald, Harz und Erzgebirge ganz oder annähernd folgenden Achsrichtungen der Sättel und Mulden sowie die unsymmetrisch steilere Neigung derselben sind, wie bei den dem Ausgang der Bewegung nähergelegenen und daher steileren Falten der märkischen Braunkohlenformation, auf Lage, Bewegung, Oberflächengestaltung der durch Tertiär und Diluvium verhüllten Flöz- und Kerngebirgsmassen zu beziehen.

4. Mit der Faltung des Berliner Diluviums fällt demgemäß ein Teil der Bewegungsercheinungen, welche die daselbe unterlagernde Braunkohlenformation betroffen haben, zeitlich zusammen.

5. Auch der Obere Geschiebelehm scheint im Berliner Diluvium noch von derselben faltenden Bewegung, wenn auch im abgeschwächten Maße betroffen, so daß das Ende der Bewegungsepoche nicht vor seinem Absatz erfolgt sein dürfte.“

An dieser Auffassung Cossens hat Berendt¹⁾ folgende Kritik geübt: „In der unmittelbar an diese Sätze geknüpften ‚Diskussion entgegenstehender Auffassungen‘ glaubt der Verfasser (Cossen) nun allerdings die Anwendung der von dem Unterzeichneten (Berendt) für randliche Erhebungen und Schichtenbiegungen diluvialer Hochflächen geltend gemachten Erklärung (durch Aufquellung infolge einseitiger Belastung gegenüber der ausgewaschenen Talrinne) auf Berlin und speziell das Kreuzberg-Sattelsystem als unhaltbar nachgewiesen zu haben. Der hierzu angerufene Blick auf die Karte und die Profile Berlins im ganzen spricht aber vielmehr für als gegen diese Ansicht; denn da nach Cossens eigenen Worten ‚die Mehrzahl der in Karte und Profilen der Niederstadt verzeichneten Achslinien eher den Wert einer mehr weniger hypothetischen Ergänzung als den eines positiven Ergebnisses hat‘, so bleiben eben nur die überhaupt randlich zu nennenden Sättel und Mulden der Hochflächen des Barnim und Teltow übrig, deren Achslinien man wohl fast sämtlich

¹⁾ Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. Jahrg. 1881. Stuttgart 1881. S. 228.

als dem Talrande, ja sogar seinen Biegungen sich anlehnend wird bezeichnen müssen.“

Aber auch in der jüngeren Zeit sind weiter Stimmen laut geworden, welche für einen Eingriff durch tektonische Kräfte sprechen. Zunächst mag Jentsch¹⁾ erwähnt werden mit folgenden Sätzen:

1. Loslösung von Platten mit parallelen Begrenzungen, z. B. die Kulmer, die Marienwerder und die Mewer Platte.

2. Die Anordnung von Seen zu Gruppen und Ketten, die so ähnlich in ihrem Lauf sind, daß sich auffällige Biegungen und Knicke in den parallelen Zügen wiederholen.

3. Wiederholt ist die Aufpressung der Talränder hervorgehoben worden. Es sind das Wellen parallel der Talrichtung.

4. Ähnliche Wellen begleiten die Ränder der Seen.

5. Bestimmte Richtungen herrschen als parallele Wellenzüge von großer Länge auf den Diluvialplatten.

6. Hohe Gipfel ragen horstähnlich aus der Umgegend heraus.

7. Kurze, breite und tiefe Täler mit fast zirkusartigen Umrissen greifen bisweilen unvermittelt in die Horste ein.

8. Finden sich in der Gestaltung einer Gegend zwei Richtungen ausgesprochen, so durchdringen sich dieselben ungefähr rechtwinklig, daher kommt es, daß Täler und Seenketten sich ungefähr rechtwinklig durchkreuzen, bisweilen mit merklichen Verschiebungen.

9. Täler, die an der Wasserscheide enden, finden jenseits derselben in der geradlinigen Fortsetzung ein gleichberechtigtes Gegenstück (dies scheint ganz besonders für tektonische Eingriffe zu sprechen).

10. Vordiluviale Schichten ragen mit Vorliebe in Anschwellungen des Geländes hervor.

Alle diese eben aufgeführten landschaftlichen Züge finden sich auch in der Provinz Brandenburg, und hier gibt es nun vielfach unterirdische Belege für sie.

Es mögen noch zwei andere Stimmen angeführt werden. In der ersten Arbeit²⁾ werden die Ergebnisse der Untersuchungen über den Gebirgsbau im nordwestlichen Deutschland auch auf den Untergrund des Norddeutschen Flachlandes übertragen, und ihr Verfasser erblickt in den Nord-Süd gerichteten Reihenseen „Gräben“, die in postglazialer Zeit entstanden sind. Zu dieser Auffassung bekennt sich auch der Verfasser der zweiten Arbeit,³⁾ indem er folgendes ausführt: Die große smäländische (Nord-Süd) gerichtete Verwerfung erstreckt sich über Bornholm bis in das Gebiet der Odermündung. Durch spätere im Sinne des hercynischen

¹⁾ Jentsch: Einige Züge in der Oberflächengestaltung Westpreußens. Protokoll d. Sitzung v. 15. August 1890. Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Ges. Bd. XLII S. 613.

²⁾ von Koenen: Über postglaziale Dislokationen. Jahrb. d. Preuß. Geolog. Landesanstalt f. 1886. S. 1—18.

³⁾ Deekke: Ein Versuch zur Erklärung der Oderbucht. Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Ges. Bd. 45 S. 563—573.

Systems streichende Bruchlinien erhielten Mecklenburg und Vorpommern ihre tektonischen Grundformen, während Hinterpommern im Sinne des erzgebirgischen Streichens beherrscht wird. Durch die Konvergenz dieser Bruchsysteme im Gebiete der Odermündung entstand das tiefe Bruchfeld des Haffes.

Endlich findet sich ein zusammenfassendes Urteil¹⁾ über diese Meinungsverschiedenheiten: „Die Stützpunkte für tiefergreifende, mit der Gebirgsbildung in Zusammenhang zu bringende Schichtenstörungen innerhalb der Erdrinde in postglazialer Zeit, welche die Hauptzüge der Oberflächengestalt des Norddeutschen Flachlandes bedingen sollen, ruhen nach meiner Ansicht noch auf wenig gesicherter Grundlage, denn die dort vermuteten Störungslinien sind vielfach ohne Kenntnis des inneren Baues der tieferen Schichten, einzig und allein aus den äußeren Terrainformen abgeleitet worden.“ Und an derselben Stelle sagt der Verfasser zehn Jahre später in der 2. Auflage: „Es mehren sich die Beweise, daß in junger Zeit Störungen in der Norddeutschen Tiefebene stattgefunden haben.“

Soviel darf man wohl aus dem Vorhandensein echter Verwerfungen schließen, daß bei der Ausgestaltung der Oberfläche der Norddeutschen Tiefebene tektonische Kräfte eine bedeutende Rolle gespielt haben. Gerade weil unser Deckgebirge so jung ist, sind seine oberirdischen Formen das treue Abbild der inneren Kräfte. Ob nun jene Beobachtungen tieferer Aufschlüsse allen Anforderungen genügen, ist eine andere Frage. Sie verteilen sich aber sehr günstig, weil sie ein Beispiel für die Bildung eines Bruches, ein zweites für die Entstehung eines Sees und ein drittes für die Herausbildung der Oberflächenformen liefern.

Ich für meine Person möchte mich nun kurz dahin aussprechen, daß ich in den Brüchern und Lückern unserer Provinz „Gräben“ und in den Höhen, den Plateaus, „Horste“ erblicke. Gerade die große Menge von Abstufungen aller Art, sowohl in dem Umfang, als auch in der Himmelsrichtung und der Erhebung über den Meeresspiegel scheint mir der beste Beweis für die Wirkung des Spiels der unterirdischen Kräfte zu sein, um so mehr, da sich diese Linien oft bis in die kleinsten Einzelheiten hinein den großen tektonischen Linien ihrer näheren Umgebung anschließen.

Die geologischen Leitlinien der Provinz.

Der wichtigste Grabenzug der Provinz ist das *O d e r t a l* mit seinem in der Hauptsache Nord-Süd gerichteten Lauf. Die Knicke sind entstanden durch die Eingriffe von Krustenbewegungen im Sinne der beiden anderen Richtlinien. Diese prägen sich am deutlichsten in den beiden großen Gräben aus, welche die Südböschung des Südbaltischen Bogenstückes begleiten und im Westen das *R h i n - E u c h* und im Osten das *W a r t h e - N e g e b r u c h* bilden. Während die *O d e r l i n i e* bedingt wird durch das smäländische Streichen, lehnt sich der westliche Graben an das herzynische und der östliche an das erzgebirgische an.

Das herzynische Streichen herrscht der Hauptsache nach in der *M a r k w e s t - l i c h v o n d e r O d e r*. Sein auffälligster Grabenzug ist das *S p r e e t a l* zwischen

¹⁾ Wahnschaffe: Über die Ursachen usw. I. Aufl. 1891. S. 52.

Spandau und Brieskow, weniger scharf ausgeprägt ist ein zweiter Zug vor dem Sächsischen Grenzwall, der nur in seinem oberen Ende, dem Oberen Spreewald, und in seinem unteren, dem Tal der Plane oberhalb Brandenburgs, deutlich erkennbar ist. Die Nord-Südrichtung ist in diesem Abschnitt nur in kurzen Linien zu finden, nämlich in beiden Strecken des Spreelaufs kurz oberhalb und unterhalb Lübbens und Beeskows, in dem Havelstück zwischen der mecklenburgischen Grenze und Potsdam, in dem Scharmützelsee südlich von Fürstenwalde mit seinen beiden Fortsetzungen und in den beiden Strausberger Parallelzügen, die sich fast durch das ganze Barnim-Plateau verfolgen lassen. Dichter geschart findet sich die Nord-Südrichtung westlich der Oder nur noch auf der Prignitz-Ruppiner Böschung und in der Uckermark; dort sind es Jägelitz, Dosse und Rhin nebst den Seenketten von Wusterhausen und Neu-Ruppin, und hier sind es das Ukertal mit seinen Seen und das Randowtal.

Die erzgebirgische Richtung ist hier nur einmal vertreten und zwar in dem Buckower-Graben, der ungefähr in der Fortsetzung des Warthe-Neßebruches liegt und das Barnim-Plateau von dem Lebuser scheidet.

Die Nord-Südrichtung wird die herrschende im Rinnensystem des Ostens: hier folgen ihr mehr oder weniger genau die Bäche, die von der Neumärkischen Böschung herabkommen und in das Warthe-Neßebruch münden, nämlich die Cladow, die Puls und vor allem die Drage, der östliche Grenzfluß, bei dem die Nord-Südrichtung besonders scharf ausgeprägt ist. Auch südlich von dem Warthe-Neßebruch, in dem Sternberger Horst, laufen die Hauptfurchen in dieser Richtung, so das Reppen-Drossener Bruch, das im Norden durch die Lenze und im Süden durch die Eilang entwässert wird, dann weiter nach Osten das Zielenziger-Bruch mit dem Postum-Bach. Während diese beiden Brücher nach Norden entwässern, deutet der Griesel-Bach eine nach Süden abfließende Rinne an. Hier aber gibt es auch eine große furche parallel dem Warthe-Neßebruch, nämlich das Tal der Pleiske.

Die Oderrinne ist von allen am tiefsten eingesenkt, denn sie geht bis auf 2 m Meereshöhe hinab, hierin schließt sich ihr das Warthe-Neßebruch, natürlich seiner rückwärtigen Lage entsprechend etwas abgeschwächt, an. Die übrigen Brücher gehen höchstens bis auf 30 m hinab.

Neben der ausgesprochenen Anordnung nach den Himmelsrichtungen macht sich noch eine zweite Erscheinung in so verbreiteter Weise geltend, daß sie nicht übersehen werden kann: es treten nämlich an vielen Stellen parallele Rinnenzüge dicht nebeneinander auf, zwischen denen schmale Rücken emporragen. Diese Nebenrinnen zeigen eine gewisse, nicht zu verkennende Abhängigkeit von den Haupt- rinnen, indem zu breiten und tiefen Haupt- rinnen auch ähnliche Nebenrinnen gehören mit hoch emporragendem Böschungswall dazwischen. Das bekannteste Beispiel ist wohl die Havel zwischen Spandau und Potsdam als Hauptrinne und die Kette der Grunewald-Seen als Nebenrinne, während die höchsten Erhebungen des Grunewaldes, der Karlsberg 77 m, der Havelberg 98 m, als

zugehöriger Böschungswall angesehen werden müssen. Wenn dies die bekannteste Stelle ist, so liegt doch die markanteste in dem Winkel zwischen dem Oderbruch und dem Warthebruch. Hier findet sich das Fahlenwerdersche Bruch mit 40 m Meereshöhe, und zwischen ihm und dem Warthebruch erhebt sich der Vietzer Böschungswall auf 140 m. Diese Erscheinung trifft man oft in den kleinsten Verhältnissen wieder; so wird das Döberitzer-Plateau westlich von Spandau durch eine in ihrer Breite sehr wechselnde Bruchzone, den Wublitz-Graben, begrenzt, zu der innerhalb des Plateaus eine Randdepression parallel läuft mit mehreren kleinen Fennen, Brüchern und Seen, während zwischen ihnen ein Wall emporragt, der im Weinberg 69,5 m, im Alten Mühlenberg 60 m und im Finckenberg 75 m Höhe erreicht.

Diese drei Beispiele mögen vorläufig genügen, um die Erscheinung zu erläutern; sie stehen an dem einen Ende der langen Reihe, und es mag daher nur noch ein Beispiel gebracht werden, das gleichsam an dem anderen Ende steht. Hinter dem Rande der Prignitz-Ruppiner Böschung läßt sich eine flache Bodenfalte verfolgen, die bald als Luchzone, bald als Wiesengelände und bald durch eine Scharung von Seen sich als hierher gehörig markiert.

Was Berendt¹⁾ im Anschluß an den Nordrand des Teltow-Plateaus als Aufwölbung, erzeugt durch die einseitige Belastung neben einem Tal, erklärt, muß daher als mehr oder weniger deutlich losgelöster Horst angesprochen werden.

Die Lücher und Brücher begründen aber nicht bloß den Umfang und die Form der Plateaus, sie bedingen auch ihre Neigung zum Horizont. Die Schollen, besonders die großen und selbständigen, stellen schiefe Ebenen dar, die ihre höchste Kante dort haben, wo die breiteste und tiefste Einsenkung sie begrenzt. Die schönsten Beispiele für diese Tatsache bieten das Barnim-Sebuser und das Teltow-Plateau; die aufgerichtete Kante des ersteren liegt neben dem Oderbruch und die des letzteren neben dem Spreetal. Die Neigung dieser schiefen Ebenen wird am klarsten durch den Lauf ihrer Bäche und Fließe bewiesen.

Die Gebiete mit ebenflächigem Charakter werden begrenzt von Bruchzonen mit ungefähr gleicher Breite und Tiefe. Ein solches findet sich z. B. in der Uckermark zwischen der Uckerinne und dem Randowtal, ein zweites in dem Soldiner Seengebiet zwischen den beiden Schenkeln des Odertales und des Warthebruches. Auch der ganze Sternberger Horst kann hierher gerechnet werden, doch muß man hier bei seiner Größe noch mannigfache andere Details in Betracht ziehen.

Als eine Zwischenstufe zwischen der Horizontallandschaft und der schiefen Ebene kann man die Terrassenlandschaft einfügen, die gelegentlich mehr oder weniger innig mit beiden verbunden ist. Eine Terrassenlandschaft in großem Maßstabe bildet die Böschung des Barnim-Plateaus zur Havel und Spree. Schon seit alter Zeit ist diese Tatsache erkannt durch die Scheidung in einen Hohen und Niederen Barnim. Die untere Stufe, die den Spreerand oberhalb und unterhalb Berlins begleitet, bildet eine vollständig horizontale Ebene, die man auf einer Fahrt mit der Ostbahn zwischen Berlin und Strausberg weithin überblickt. Eine

¹⁾ Neues Jahrbuch 1881, S. 228.

Terrasse geringeren Umfanges liegt auf der entgegengesetzten Böschung des Barnim-Plateaus und zwar hinter Wriezen; hier gibt es zwei schmale Treppenstufen vor der eigentlichen Höhe, die man auf der Fahrt mit der Eisenbahn Wriezen—Werneuchen sehr gut beobachten kann. Außerdem sind noch an verschiedenen Stellen der Oder- und Wartheböschung kleinere Terrassen dem Plateau vorgelagert.

Die Zerstückelung der Landschaft durch die Bildung von Bruch und Höhe findet sich nur in dem mittleren Strich der Provinz, woher es kommt, daß wir auch hier nur besondere Namen für die Plateau-Inseln finden. Sie werden von Ost nach West immer kleiner, die Barnim-Seebusen im Osten hat noch über 2000 qkm Flächenraum, während das Ländchen Rhinow nur noch 19 qkm groß ist. Wir wollen diese Landschaft zu beiden Ufern der Spree und der unteren Havel als die *Mittelmärkische Bruchzone* bezeichnen.

Sie stößt im Südwesten gegen einen einheitlichen Landstrich, den wir in seiner ganzen Ausdehnung den *Sächsischen Grenzwall* nennen wollen, weil die Bezeichnung *Fläming* im Volke und auf den Karten nur für den westlichen Strich im Gebrauch ist, und er sich 200 km weit verfolgen läßt. Er wird auf seiner ganzen Länge im Südosten von dem Tal der Elbe begrenzt, das sich oberhalb Wittenbergs verbreitert, weil hier in ihm noch die Schwarze Elster dicht neben dem Fuße des Sächsischen Grenzwalles entlang fließt. Diese östliche Abzweigung des eigentlichen Elbtalles endet im Osten bei Senftenberg. Wir müssen das östliche Ende des Sächsischen Grenzwalles hierher, d. h. an die Linie Senftenberg—Drebkau, verlegen, weil sich erst östlich neben dieser Linie die Grundzüge im Bau der Landschaft wesentlich ändern.

Hier treten Spree, Neiße und Bober in parallelen Linien aus den schlesischen Gebirgen in die Provinz ein und lehren dadurch, daß dieser Abschnitt einen selbständigen Charakter hat und den Namen des *Schlesischen Vorlandes* verdient. Man hat für diesen Strich den Namen des *Lausitzer Grenzwalles* gebraucht; doch wohl mit Unrecht, weil er durchaus nicht den Charakter eines Walles hat, wie die Talbildungen jener drei Flüsse lehren.

In diesen beiden Gebieten, dem Sächsischen Grenzwall und dem Schlesischen Vorland, erblicken wir den Anschluß, das Verbindungsstück, zu den deutschen Mittelgebirgen. In der Prignitz-Ruppiner Böschung und in der Neumärkischen Böschung ist das Bindeglied mit dem Ostsee-Becken und also mit dem Skandinavischen Norden gegeben. Im gesamten Osten endlich grenzt die Provinz an die große Russische Tafel, und die Grenzlinie zwischen der westlichen und der östlichen geologischen Provinz Europas bildet nach *Suess* die Oder, weshalb der Sternberger Horst sozusagen der letzte westliche Ausläufer der Russischen Tafel ist. Damit kommt die Mittelmärkische Bruchzone in dem Dreieck zu liegen, in dem die Grenzlinien der drei großen geologischen Nachbarprovinzen zusammenstoßen, und es ist daher kein Wunder, wenn unter diesen Umständen die Zerstückelung des Geländes besonders gründlich vor sich ging und zwar wahrscheinlich schon seit alter Zeit, wofür wenigstens die kleinen Horste älteren Gesteins, nämlich die Muschelkalfflippe von Rüdersdorf und die Gipsinsel von Sperenberg sprechen.

Das Inlandeis und der Abschmelzprozeß.

Das Einnehmende an der Theorie von der Vergletscherung der Norddeutschen Tiefebene war die restlose Erklärung aller Erscheinungen im großen; doch wurde schon vielfach in der Literatur darüber geklagt, daß sie bei der Erklärung von Einzelheiten häufig genug versagte.

Wenn sich diese Arbeit nun streng auf den Standpunkt des Tektonismus stellt, d. h. die Entstehung von Bruch und Höhe auf die Krustenbewegung der Erdrinde zurückführen will, so muß sie sich noch entscheiden über den Weg, den die Abschmelzwässer des Inlandeises am Ende der diluvialen Abschmelzperiode nahmen. Es bleibt nun unter diesen Umständen nur eine Möglichkeit übrig, nämlich die, daß sie ihren Weg unter dem Eise fanden.

Für diese Ansicht spricht in erster Linie die *Ausbildung des Unteren Sandes*, d. h. seine Lagerungsverhältnisse. Er besitzt an ein und derselben Ortlichkeit, wo er in entsprechender Mächtigkeit auftritt, z. B. in den Sand- und Kiesgruben von Rirdorf, in den verschiedenen Höhen eine ganz bestimmte Korngröße und Schichtungsweise. Die untersten Lagen sind kiefig und die oberen werden immer feiner im Korn. Die Kieschichten besitzen keine horizontale Anordnung, sondern erscheinen abschnittsweise durcheinander geworfen, d. h. sie zeigen die sogenannte Kreuzschichtung, bei der die Lagen nur innerhalb kleiner Partien regelrecht parallel angeordnet sind, während die einzelnen Fächer unter sich in verschiedenen Winkeln aufeinanderstoßen. Erst die oberen feineren Sandschichten liegen in parallelen Lagen übereinander.

Die unteren Kieschichten sind daher in strömendem und strudelndem Wasser mit großer Stoßkraft und wechselnder Strömungsrichtung abgesetzt worden, während der Absatz der oberen Sandschichten in ruhig fließendem Wasser erfolgte. Die Stoßkraft des Wassers hängt ab von seiner Fallgeschwindigkeit und seiner Masse, und erstere wird reguliert durch die Unebenheiten des Bodens und letztere durch die Zufuhr.

Ich möchte mir daher die Vergletscherung und den Abschmelzprozeß in großen Zügen folgendermaßen vorstellen: Ehe noch die Skandinavischen Gletscher die Norddeutsche Tiefebene erreichten, hatte sie sich schon völlig mit einer mächtigen Eisdecke, einem selbständigen Inlandeise, bedeckt, wodurch ein bedeutender Vorrat von festem Wasser aufgespeichert worden war, der sich beim Abschmelzen seinen Weg, entsprechend dem Gefäll, unter dem Eise bahnen mußte. Dabei erhielt dieser große, vielverzweigte subglaziale Strom durch Spalten und Sickerwässer Sand, Ton, Kies und Geröll aus der Moräne und bildete hieraus seine Sedimente. Dieses verzweigte System von Höhlen und Tunnels unter dem Eise läßt sich an manchen Stellen noch deutlich verfolgen, nämlich an den wallartigen Kiesrücken, denen man im Schwedischen den Namen *Åsar* gegeben hat. Als in den südlichen Strichen die Eisdecke abgeschmolzen war, ließ die Zufuhr von Wasser nach, und als die Unebenheiten des Bodens ausgeglichen waren, verminderte sich seine Stoßkraft, außerdem wurde auch in den sich häufenden Sedimenten eine wachsende Menge von Grundwasser festgehalten.

Endlich war die Eisdecke so dünn geworden, daß sie zusammenstürzte und sich auf die Sedimente legte. In diesem Augenblick setzte nun der Prozeß der Bildung des Oberen Geschiebelehm ein. Er ist die aufgeschüttete Masse der Grundmoräne, bei deren Bildung das Eis durch Verdunsten verschwand und kein Wasserstrom mehr seine sondernde Tätigkeit ausübte. Es scheint mir, daß auch die Talbildung in die letzte Phase des Abschmelzprozesses verlegt werden muß, denn mit der Neigung des Geländes hängt auf das innigste der Erhaltungszustand der Grundmoräne zusammen. In den ebenflächigen Gebieten, z. B. in der Uckermark, finden wir das kupierte Gelände und die fast lückenlose Decke aus Oberem Geschiebelehm, wo das Gelände eine großflächige Neigung aufweist, ist er nur noch inselartig vorhanden oder fehlt gänzlich. Weil es in der Provinz so wenig ebenflächige Gebiete gibt, deshalb ist auch die echte Grundmoränenlandschaft so selten. Der Abschmelzprozeß war natürlich mit mannigfachen Komplikationen verbunden. Thoroddsen spricht z. B. a. a. O. S. 171 von sog. Gletschertälern und Gletscherstürzen, die in Island allerdings vorwiegend durch subglaziale vulkanische Ausbrüche hervorgerufen werden, aber auch durch aufgestaute Flüsse und kleine Seen erzeugt werden können, welche die Eisdämme durchbrechen. Man kann sich z. B. auch vorstellen, daß gelegentlich in einer Eishöhle von der Decke Flächen der Grundmoräne abbrechen und auf den Boden fallen, wo sie von den Gletscher sedimenten eingehüllt werden, wodurch bei ihrem Schmelzen eine Bank von Geschiebelehm im Unteren Sand entsteht.

Über den Weg, den die nordische Grundmoräne auf ihrem Vordringen nach Süden nahm, sind wir nur ganz im allgemeinen unterrichtet: Der Eisstrom brachte die Geschiebe aus Skandinavien in unsere Heimat. Er benutzte dabei wohl als Bett den Bottnischen Meerbusen und erhielt auf der ganzen Strecke von Schweden her Zuflüsse. Auf seinem Wege überschritt er die Åland-Inseln, die Inseln Gotland und Bornholm, wobei er auf dem anstehenden Felsen überall die Gletscherschrammen als Spuren seiner Bahn hinterließ. Innerhalb der Norddeutschen Tiefebene mußte sich das Eis dann strahlenförmig ausbreiten. In der Provinz haben wir als Belege für die Anwesenheit der Eisdecke die schon mehrfach erwähnten Schrammen auf den Schichtköpfen des Rüdersdorfer Muschelkalkes, die Gletschertöpfe daselbst und die Lokalmoräne südlich von dieser Kalkstein klippe. Bei den Schrammen hat man zwei Systeme festgestellt: eins mit Nord-Nord-West—Süd-Süd-Ost- und das zweite mit Ost-West-Richtung. Diese Linien dürften wenig mit der allgemeinen Bewegungsrichtung übereinstimmen, die wir hier vermuten müssen und auch aus dem Vorkommen von Kalksteingeschieben auf den Kranichbergen und in den Mergelgruben nördlich von dem Gute Berghof schließen dürfen; deshalb müssen wir annehmen, daß die Schrammen durch besondere Eingriffe, die auf die Bewegungsrichtung des Eises einwirkten, hervorgerufen wurden; solche würden wir natürlich in den Krustenbewegungen suchen.

Die meisten Findlinge stammen aus dem östlichen und mittleren Schweden, sowie den Ostseeinseln, und es lassen sich nur wenige auf eine engbegrenzte Heimat zurückführen. Die besten Leitblöcke liefern die granitartigen, und man hat einige derartige Findlinge der Mark auf die Umgegend von Upsala zurückgeführt. Dort steht nämlich ein Granit an, der sich durch die bläuliche Farbe des Quarzes

auszeichnet. Unter den granitischen Gesteinen der Åland-Inseln sind die sog. R a p a k i w i leicht zu merken, weil die großen Felsspate von einem Verwitterungsmantel umgeben sind, der sich durch seine helle Farbe deutlich von dem Kern abhebt. G r ü n s t e i n e und B a s a l t e finden sich nicht sehr häufig und immer nur in kleinen Stücken, die aber leicht festzustellen sind. Die ersteren stammen z. T. von dem mächtigen Diabaszug zu beiden Seiten der West-Dalelf bis zum Oje-See und die Basalte aus der Provinz Schonen.

Nur diese wenigen Massengesteine eignen sich gut zur Heimatbestimmung, viel weniger schon die kristallinischen Schiefer, weil sie in Schweden sehr



Pho. S. M. Stow.

Gletschertopf von Rüdersdorf. (Vom 20. 9. 1900; heut nicht mehr vorhanden.)

verbreitet sind. Daher übertreffen die Gneise auch die Granite unter unseren Findlingen bei weitem. Der bekannteste ist der H ä l l e f l i n t, der sich sowohl in seiner dichten, bald rötlich, bald grau erscheinenden als auch in seiner porphyrischen Ausbildung findet, und letztere Abart ist die häufigere in der Provinz. Dazu kommen nun noch die versteinierungsführenden Gesteine, deren Heimatbestimmung leichter ist, denn ein Teil von ihnen stammt schon vom südlichen Gestade der Ostsee, wie die jurassischen der Odermündung und die Findlinge aus der Rügenschon Kreide. Zu letzteren gehören z. B. die bekannten Donnerkeile, Seeigel und Feuersteine der Kiesgruben.

Nach dem Abschmelzen des Inlandeises begann eine neue Epoche, in der wir uns noch gegenwärtig befinden, und die man als A l l u v i u m bezeichnet hat. Auch

in unserer Zeit haben die bodenbildenden Prozesse noch nicht ihr Ende erreicht, sie sind allerdings wohl nur die schwachen Ausläufer derjenigen, die schon in der Abschmelzperiode eingesetzt hatten und zur Bildung des Wiesentones, des Seekalkes und des Raseneisensteins führten. Der Ton wird von den Hängen mechanisch durch das Regenwasser ausgespült und an passenden Stellen wieder abgesetzt, wie z. B. im Havelthal zwischen Potsdam und Rathenow. Bei den beiden anderen Sedimenten greifen auch chemische Prozesse ein, indem die Kohlensäure der atmosphärischen Luft, die sich im Regenwasser befindet, die festen Kalk- und Eisenverbindungen des Bodens löst, so daß sie in Quellen zutage treten können. An günstigen Stellen verdunstet die Kohlensäure wieder, und die festen Kalk- und Eisenverbindungen schlagen sich nieder. Absätze von Seekalk finden sich z. B. an dem Südennde des Werbellinsees und am Nordrande des Scharmützelsees. Das Wiesenerz oder der Raseneisenstein hat sich an vielen Stellen in den Tiefen der Mittelmärkischen Bruchzone gebildet, z. B. in den Wiesenflächen der Umgegend von Peitz, wo es früher auch ausgebeutet und verhüttet wurde.

Ein ganz junger mechanischer Prozeß, der erst einsetzen konnte, als die Oberfläche schon vollständig abgetrocknet war, ist die Dünenbildung. Dünen entstehen auf Sandflächen durch den Wind, welcher den Sand emporhebt und ihn wieder fallen läßt, indem er ihn dabei nach der Korngröße sondert. Früher waren die „Sandischellen“, die mit Dünen bedeckt waren, in der Mark sehr verbreitet und gefürchtet, denn sie dehnten sich immer weiter aus. Durch energische Aufforstung sind sie aber vollständig verschwunden. Dünen finden sich sowohl in den Tälern wie auf den Höhen. Die berühmteste Sandschelle heißt der Brand und liegt zu beiden Seiten der Eisenbahn zwischen Königs-Wusterhausen und Lübben; hier sieht man vom Fenster der Eisenbahn aus noch überall den Sand zwischen den dürftigen Kufeln hindurchleuchten.

Ein anderer Zeuge von der Wirkung des Windes und des Sandfluges sind die Pyramidengesteine oder Dreikanter, die sich durch ein, zwei und auch drei scharfe Kanten verraten, zwischen denen glatte gewölbte Flächen liegen mit Narben darin, die dadurch entstanden sind, daß der Sand, als er darüber geweht wurde, die weniger widerstandsfähigen Gemengteile aus dem Stein herausgerissen hat. Solche Steine mit Windschliffmarken finden sich auch in Island¹⁾; doch hilft hier bei der Politur die vulkanische Asche mit neben dem feinsten Abhub der abgetrockneten Sandur. Die äolischen Bildungen spielen dort eine große Rolle und heißen móhella.

Endlich begann die Besiedelung mit Pflanzen, Tieren und Menschen. Bei der großen Verbreitung der Brücher beanspruchen die Sumpf- und Wasserpflanzen eine besondere Beachtung, denn sie treten auf als wichtige Bodenbildner, indem sie den Torf erzeugen, der ein Produkt der trockenen Destillation der Holzfasern ist. Pflanzen und Pflanzenteile, die unter Wasser liegen, sind vor der Verwesung geschützt, weil der Sauerstoff der Luft nur in beschränkter Weise Zutritt findet; deshalb sammelt sich in der Holzfaser der Kohlenstoff an, während die

¹⁾ Thoroddsen a. a. O. S. 15.

anderen Elemente sich neu gruppieren und lösliche bzw. flüchtige Verbindungen bilden.

Erst mit dem völligen Verschwinden des Inlandeises wird der Mensch in unserer Provinz heimisch, d. h. seine Knochen finden sich in den Gräbern. Das, was man von ihm aus der letzten Interglazialzeit oder aus noch älteren Perioden gefunden haben will, sind Tierknochen und Feuersteine mit Narben, die man auf seine künstlerischen oder handwerksmäßigen Eingriffe zurückgeführt hat; menschliche Skeletteile, z. B. Zähne, hat man in unserer Provinz aus dem Diluvium noch nicht beobachtet, wohl aber in benachbarten Strichen, z. B. in Thüringen.

Nach der Besiedelung durch den Menschen hat die Nutzbarmachung von Boden und Gelände von Jahrhundert zu Jahrhundert einen immer größeren Umfang angenommen. Land- und Forstwirtschaft haben sich sozusagen in den Boden geteilt, indem der Landwirt die Geschiebelehmgebiete und der Forstwirt die Sandgebiete besetzte. Auch die Industrie hat sich in immer steigendem Umfange der Bodenschätze bemächtigt. Der geringe Unterschied in den zu überwindenden Höhen endlich hat die Anlage von Vorflutgräben und Schiffahrtskanälen außerordentlich begünstigt.

Um die Fruchtbarkeit des Bodens leicht beurteilen zu können, werden an passenden Stellen die Zahlen für die Grundsteuerreinerträge eingeschaltet werden, und zwar noch nach den alten Katastern vor der Einführung des Dezimalsystems. Zum Schluß des allgemeinen Teiles mögen aber noch vier Bodenanalysen aufgeführt werden aus typischen Landschaften. Die erste von Beerbaum, Kreis Ober-Barnim, stammt aus einer echten Grundmoränenlandschaft, die zweite von Rapsnagen, 12 km nördlich von Pritzwalk, aus einem Strich, in dem die Grundmoräne schon z. T. zerstört ist, die dritte von Kartzow aus dem Wublitz-Graben, wo die Grundmoräne völlig zerstört ist, und die vierte endlich aus dem Mitteloderbruch, einem Gebiet, in dem die Grundmoräne durch Zuführung von Feinerde noch besonders angereichert worden ist.

	Beerbaum 1.	Rapsnagen 2.	Kartzow 3.	Alt-Wustrow 4.
a) Mechanische Analyse.				
1. Abschlämbbare Teile	22,9 %	14,0 %	9,0 %	26,2 %
2. Feinsand unter 0,5 mm Durchmesser	69,1 %	81,7 %	82,5 %	68,3 %
3. Grobsand von 0,5—1 mm Durchmesser	6,2 %	2,6 %	6,5 %	3,9 %
4. Feinkies von 1—2 mm Durchmesser	1,8 %	1,7 %	2,0 %	1,0 %
b) Chemische Analyse.				
1. Kali	0,136 %	0,085 %	0,075 %	0,094 %
2. Phosphorsäure	0,089 %	0,079 %	0,054 %	0,111 %
3. Kalk	0,24 %	0,10 %	0,07 %	0,35 %
4. Eisentonerde	2,24 %	2,02 %	0,84 %	4,88 %

Die Geologie der einzelnen Landschaften.

Die Prignitz-Ruppiner Böschung.

Die Prignitz-Ruppiner Böschung bildet den westlichen Flügel unserer Provinz und gehört zur Abdachung des Baltischen Landrückens; sie besitzt einen einheitlichen Bau, der sich klar aus der Richtung und Verteilung der Bäche und Flüsse ergibt. Die westlichen, die *E l d e*, *E ö c k n i t z* und *S t e p e n i t z*, fließen fast von Nord nach Süd, und *D o s s e* und *R h i n* haben eine vollkommene Richtung in Nord-Süd. Sie teilen sich auch beinahe gleichmäßig in den Raum, und nur der Abstand zwischen zwei benachbarten wird nach Osten allmählich größer.

Ein zweites bezeichnendes Merkmal dieses Striches sind die *R a n d - d e p r e s s i o n e n*, die sich dicht vor der Südböschung beobachten lassen. Sie sind schon S. 73 flüchtig erwähnt als Andeutung eines zum Rhin-Luche parallelen Grabenzuges. Das erste auffällige Stück liegt zwischen der Dosse und der Stepenitz, und zwar dicht hinter den Randdörfern Breddin und Stüdenitz, und ist ein *L u c h*, das sich von Damelack am Rande über Demertin bis Papenbruch hinaufzieht. Es hat an seinem oberen Ende 50 m Meereshöhe und geht an seinem unteren auf 44 herunter, während der Böschungswall hinter Stüdenitz 63 m besitzt. Das Luch ist durchschnittlich 1 km breit und hat zwischen den beiden Dörfern eine Länge von 32 km. In seinem oberen Ende liegen die Quellen der Karthane und der Jägelitz, von denen die erstere nach Westen zur Stepenitz und die zweite nach Osten zur Dosse fließt.

Diesem Luch entspricht in dem Abschnitt zwischen Dosse und Rhin ein weitverzweigtes *W i e s e n g e l ä n d e*, dessen Mittelpunkt Wildberg ist. Es hat bei diesem Orte eine Meereshöhe von 37 m, und der Rand südlich davor zeichnet sich wieder durch eine deutliche Böschung aus, die eine Meereshöhe von 50 bis 58 m besitzt. Das Wiesengelände wird durch die Temnitz entwässert, die zwischen Rohrlack und Garz den 2 km breiten Randwall durchbricht. Es findet sich hier noch eine zweite natürliche Rinne mit dem Rohrlacker Graben, der hinüberführt nach Wusterhausen a. D.

Endlich läßt sich auf dem östlichen Endstück zwischen Rhin und Havel, gleichsam als Fortsetzung, eine *H ä u f u n g v o n S e e n* anführen, die, wenn es auch keine ausgesprochenen Reihenseen sind, doch eine Längserstreckung parallel dem Südrand innehalten. Sie befinden sich zwischen Lindow, Meseberg und Gransee, und als die westliche Fortsetzung dieser Linie kann man das kurze Querstück des Rhintales zwischen Zippelsförde und dem Zermüßelsee ansehen. Der Gransee hat eine Meereshöhe von 48 m und der Gudelacksee eine solche von 39 m. Es besteht indessen zwischen beiden keine Wasserverbindung, und am westlichen Ufer des Gransees ragt ein 102 m hoher Berg in die Höhe. Auch hier besitzt das Randstück wieder strichweise deutliche Erhebungen, so erreicht der Hohe Berg nordöstlich von Liebenberg 81 m Meereshöhe.

Ganz außer Zusammenhang mit den Randtiefs steht eine merkwürdige *A u s - f e h l u n g d e s B o d e n s* nordöstlich von Lenzen; sie ist von Südwest nach Nordost 10 km lang, und auf ihrer Sohle liegen der Rambower und der Ru-

dower See. Sie ist an ihrem oberen Ende ungefähr $1\frac{1}{2}$ km breit und spitzt sich nach dem Plateaurande allmählich zu. Ihre Abhänge sind überall so schroff, daß eine Beackerung nicht möglich ist; die Terrainhöhe in ihrer Umgebung beträgt 50 m, und der Spiegel der Seen hat 16 m Meereshöhe. Die Bodensenkung liegt völlig isoliert im Plateau, und ihr Rand ist ringsherum geschlossen, deshalb erklären die Anhänger der reinen Gletschertheorie sie für ein Strudelloch des Inlandeises, während ich sie auf tektonische Eingriffe zurückführen möchte, und zwar vor allem deshalb, weil sie in einer 10 km langen Abbiegung der Elbe ihre genaue Fortsetzung findet, die auf ihrem Südufer von einem schroffen Landvorsprung, dem *H ö h e c k*, mit 75 m Meereshöhe begleitet wird.

Das Gelände läßt sich in zwei Abschnitte teilen, ein breites fast ebenes *Vorland* mit 50 m Meereshöhe und die eigentliche *Böschung*, die nördlich von Prizwalf zwischen der oberen Stepenitz und Dosse 90 bis 100 m erreicht. Der westliche Gipfel der Prignitz besitzt noch eine sehr auffallende Landmarke in den Ruhner Bergen mit 178 m Meereshöhe, sie fallen ganz besonders von Süden her in die Augen, weil sich hier vor ihnen eine weite Ebene mit der Putlitzer Heide ausbreitet.

Weiter nach Osten, schon zwischen Prizwalf und Wittstocf, verliert sich die Ebenflächigkeit, und es tritt eine größere Kuppiertheit auf. Das auffälligste Gebilde ist ein bedeutender *Rücken*, der bei Perleberg verhältnismäßig geschlossen beginnt und sich bis Wittstocf verfolgen läßt, wobei er sich allerdings allmählich mehr und mehr in einzelne Kuppen auflöst, von denen die folgenden genannt werden mögen: Der Weinberg: 83 m, der Weiße Berg: 81 m, die Kronsberge: 125 m und die Schwarzen Berge: 111 m. Erst südwestlich von Wittstocf findet sich wieder eine geschlossene Ebene von größerem Umfange und 88 m Meereshöhe, der einige Kuppen aufgesetzt sind, wie der Hottenberg mit 111 m und der Scharfe Berg mit 107 m. Diese Erhebung fällt um so mehr in die Augen, weil sie auf zwei Seiten fast in ihrer ganzen Ausdehnung von breiten Wiesengründen begrenzt wird. Ihre Höhen bestehen durchweg aus scharfem Sand und Kies und sind die Absätze eines bedeutenden subglazialen Schmelzbaches. Löcknitz und Stepenitz fließen in breiten Wiesentälern ohne jede Böschung, auch die Dosse hat diesen Charakter, doch findet sich neben ihr eine lange Kette von *Graben-Seen*, die in einem kleinen See südlich von Herzprung beginnt und sich 20 km weit nach Süden bis Wusterhausen a. D. verfolgen läßt. Die beiden längsten Seen befinden sich am unteren Ende der Kette und heißen der Bantifower See und der Klempow-See; sie haben steile, wenn auch nicht hohe, ganz parallele Ufer. Genau parallel zu dieser Reihe fließt auch die Jägelitz, ebenfalls in einem flachen Tal, so daß sich hier eine außerordentliche Häufung von parallelen Wasserlinien findet.

Hinter Wittstocf nach Osten steigt das Gelände wieder, bis es 90 m erreicht, und bildet zwischen der oberen Dosse und dem Rhin eine weite freie Ebene mit Gefäll nach Südwest. Diese Landschaft endet neben den Rhin-Seen mit einer auffälligen Hügelfette, nämlich dem Lindemannsberg: 106 m, den Eichholzbergen: 111 m, den Blocksbergen, den Uhlenbergen, den Krähenbergen: 118 m und den

Zechower Bergen mit 97 m; die letzteren liegen allerdings schon südlich von Rheinsberg dicht neben dem Rhin und außerhalb des Bereichs der Seen.

Dosse und Stepenitz entspringen in einem gemeinsamen Wiesental zwischen Meyenburg und Freyenstein. Der Rhin dagegen hat seine Quelle schon in einem der vielen Seen der Mecklenburgischen Seenplatte, und zwar in dem Großen Wummsee mit 61 m Meereshöhe. Sein Oberlauf besteht aus einer Reihe von Seen, zu denen auch der Rheinsberger und dessen südliche Fortsetzung, der Grienericksee, gehören. Zwischen Rheinsberg und Zippelsförde fließt der Rhin in einem engen Tal von Nord nach Süd, und hier biegt er mit einer scharfen Hakenschwenkung fast rückwärts nach Nordwest um und in das breite Quertal ein, das wir schon oben erwähnt haben mit folgenden Seen: dem Kalksee, dem Tornowsee und dem Zermützelsee. Dahinter nimmt er seine alte Richtung wieder auf und fließt durch eine Reihe langer schmaler Seen, unter denen der Ruppiner oder Rhinsee der größte ist; dieser hat wieder ganz die Form eines Grabens und besitzt auch die bajonettartigen Knicke, die so bezeichnend sind für die Bruchlinien der Erdrinde.

Der Abschnitt östlich vom Rhin entwässert zur Havel. Der Große Stechlinsee, der Nehmützsee und der Roofensee stehen durch den Polzowkanal mit den beiden Wentowseen in Verbindung, die dann hinter Tornow in die Havel abfließen, ebenso wie der Gransee. Die Landschaft bildet eine gleichförmige Ebene ohne hervorragende Punkte.

Der Obere Geschiebelehm ist, wenn auch mit wechselndem Gehalt an Ton, auf der ganzen Vorstufe herrschend und geht dort, wo die Randböschung schroff ist, bis an den Südhang heran. Der Boden dient hier durchweg als Ackerland mit einem hohen Grad von Fruchtbarkeit, wie die Zahlen lehren. Es sind in dem Strich zwischen Löcknitz und Stepenitz folgende Grundsteuerreinerträge für den Morgen Ackerland verzeichnet: Dallmin: 38 Sgr., Karstedt: 37 Sgr., Glövizin: 43 Sgr., Blüthen: 47 Sgr. und Boos: 39 Sgr. Zwischen der Stepenitz und der Dosse finden sich folgende Zahlen: Pritzwalk: 36 Sgr., Buchholz: 34 Sgr., Giesensdorf: 46 Sgr., Kuhsdorf: 34 Sgr., Schönhagen: 32 Sgr. und Steffenshagen: 42 Sgr., und weiter südlich Kleinow: 60 Sgr. und Viesicke 34 Sgr. Zwischen Dosse und Rhin lauten die Zahlen: Wildberg: 52 Sgr. und die Randdörfer Manfer: 64 und Stöffin: 60 Sgr. und auf dem östlichen Randstreifen Gransee mit 42 Sgr.

Sobald man aber nach Norden die Böschung erreicht hat, ändert sich der Boden; hier ist bald genug der Obere Geschiebelehm völlig verschwunden, und der Untere Sand bildet die Ackerkrume. Am traurigsten sieht es aus auf der hohen Fläche zwischen der oberen Dosse und dem Rhin; hier finden wir Zooken mit 9 Sgr., Schweinrich mit 5 Sgr., Dranse mit 7 Sgr. und Zechlin mit 12 Sgr. Auf dieser Böschung liegen daher die großen Forsten, wie die Zechliner, die Frezdorfer, die Rossower, die Neuendorfer und die Neuglienicker. Die Oberförsterei Neuglienicke umfaßt z. B. 6625 ha. Sogar auf die Dichte der Bevölkerung hat die Zusammensetzung des Bodens einen Einfluß: in der fruchtbaren Westprignitz mit dem vorherrschenden Oberen Geschiebelehm kommen 51,8 Bewohner auf den Quadratkilometer, während sich in der Ostprignitz nur 36,2 finden.

Die Uckermark.

Die geographische Lage der Uckermark im Zuge des Südbaltischen Horstes ist sehr auffällig und bedingt ihren orographischen und geologischen Bau: sie liegt in dem Winkelraum zwischen den beiden Schenkeln, und diese Lage findet ihren einfachsten Ausdruck in dem Verlauf der Wasserscheide; diese teilt nämlich die Uckermark in ein schmales westliches Stück mit dem Hauptanteil des Kreises Templin und ein breites östliches mit den beiden Kreisen Prenzlau und Angermünde.

Zwischen den Feldberger und den Fürstenwerderschen Seen beginnt ein Rücken, der sich von Warbende: 119 m, über Parmen: 111 m, die Zerwelinser Heide: 103 m, die Prenzlauer Stadtfors: 108 m bis an das Südende des Ober-Uckersees zum Fuchsberg mit 89 m erstreckt. Bis dahin bewahrt die Wasserscheide noch die alte Himmelsrichtung des westlichen Flügels; hier aber biegt sie plötzlich scharf nach Süden um und streicht westlich neben Grimnitzsee und Werbellinsee weiter.

Der schmalere südwestliche Flügel der Uckermark ist bestimmt durch eine außerordentliche Häufung von Seen, und zwar sind es in ausgesprochenem Maße Reihenseen, die neben einer deutlichen parallelen Anordnung auch eine auffallende rechtwinklige Durchkreuzung aufweisen. Die höchste Reihe beginnt an der Mecklenburgischen Grenze mit dem Karwitzer See: 84 m, und enthält noch den Mellensee: 77 m und den Krewitzsee mit 77 m. Auf der nächsten Stufe liegt eine kürzere Reihe mit kleinen Seen, unter denen der Haussee mit 66 m Meereshöhe der größte ist. Die dritte Reihe ist sehr lang und deutlich, sie läßt sich 20 km weit verfolgen, indem sie im Westen mit dem Großen Cüstrinsee: 64 m beginnt und über den Stoitzsee: 71 m, den Rathenowsee: 70 m, den Großen Warthensee: 70 m, den Trebowsee: 75 m bis zum Kuhzer See: 70 m streicht. Die vierte Reihe wird bezeichnet durch den Zenssee: 55 m, den Platkowsee: 56 m, den Netowsee und Fähresee: 52 m und den Kölpinsee: 59 m. Dieser Zug ist 27 km lang. Vor ihnen breitet sich das Vorland des linken Havelufers aus, auf dem ein letzter paralleler Zug von 10 km Länge liegt mit dem Lübbensee: 53 m und dem Lübelowsee: 59 m.

Diese Reihen halten ungefähr die Richtung Nordwest-Südost ein. Die zweite Serie, die nun jene mehr oder weniger genau rechtwinklig kreuzt, beginnt mit einem 30 km langen Zuge neben der mecklenburgischen Grenze. Er nimmt seinen Anfang im Nordosten bei Wolfshagen mit dem Haussee: 92 m, dann folgen der Große See und der Dammsee: 93 m, zwischen denen Fürstenwerder liegt, daran schließen sich die Feldberger Seen mit 84 m, und den Abschluß bilden mehrere kleine Seen mit 75 und 72 m Meereshöhe, von denen der letzte auf den Westzipfel des Großen Cüstrinsees stößt. Die nächste Reihe ist 26 km lang und beginnt im Nordosten mit dem schon erwähnten Kuhzer See. Dann folgt eine Reihe kleinerer Seen bis zum Templiner See: 51 m, und den Schluß bildet der Röddelinsee: 48 m, an den sich noch zwei kleine bis zur Havel anschließen. Die dritte Parallelreihe beginnt im Nordosten mit dem Großen und Kleinen Prüssnicksee: 62 m, auf die dann der Große Döllnsee: 58 m folgt, der seinen Abfluß durch das Döllnfließ in die Havel hat. Endlich läßt sich noch eine sehr kurze Reihe von Seen von Groß-Schönebeck bis Liebenwalde verfolgen.

Der merkwürdigste Punkt der Landschaft ist der Schnittpunkt der beiden längsten Kreuzbalken bei der Försterei Fährkrug unweit Templins.

Da es eine rein agrarische Landschaft ist, so fehlen tiefere Aufschlüsse im Boden; es sind nur die S. 67 schon beschriebenen Verwerfungen zu erwähnen, sie genügen aber auch wohl, denn ihre geringe Sprunghöhe deckt sich mit den unbedeutenden Differenzen in den Höhenlagen der Seespiegel.

Um so beachtenswerter erscheinen mir die großen Unterschiede in den Tiefenabmessungen der Seen; der Haussee südlich von Hardenbeck: 22 m, der Schumellensee auf der Wasserscheide: 15 m, der Haussee bei Wichmannsdorf: 24 m, der Kleine Suchowsee: 3 m, der Trebowsee: 5 m, der Große Warthensee: 32 m, der Kleine Warthensee 3,8 m und der Kuhzer See: 10 m.

Auf dieser Böschung hat sich der Geschiebelehm höchstens noch in verhältnismäßig magerer Form erhalten, und auf einem großen Strich fehlt er gänzlich. Es finden sich hier folgende Zahlen für die Grundsteuerreinerträge: Krewitz: 34 Sgr., Klosterwalde: 19 Sgr., Milmersdorf: 11 Sgr., Templin: 26 Sgr. und Hammelspring: 16 Sgr. Wo der Sand die herrschende Bodenart bildet, ist er aufgeforstet, wie die Templiner Stadtforst, die Forst Reiersdorf, die Zehdenicker Forst und die Forst Groß-Schönebeck lehren.

Die Glazialisten erblicken in den Nordost-Südwest gerichteten Reihenseen die Abflusrrinnen der Gletscherbäche, die von dem Eisrande herabflossen, der ungefähr in der Linie der heutigen Wasserscheide stationär geworden war.

Man hat die folgenden zehn Schmelzwasserrinnen unterschieden:

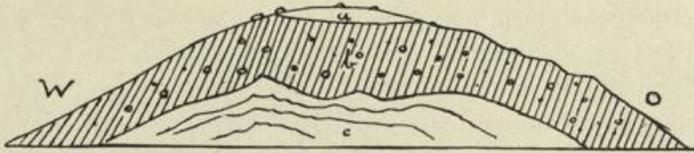
1. die Carwitzer,
2. die Mahlendorf-Lychener,
3. die Gandenitzer,
4. die Templiner,
5. die Vietmannsdorfer,
6. die Golliner,
7. die Groß-Döllner,
8. die Werbelliner,
9. die Britzer,
10. die Choriner.

Der Streifen der Uckermark östlich von der Wasserscheide muß in zwei Abschnitten behandelt werden, deren Grenzlinie ungefähr vom Süden des Oberen Uckersees hinüber zum unteren Welsetal geht. Die nördliche Partie hat einen ganz einheitlichen Bau, der mit drei geographischen Linien, drei parallelen Rinnen, bezeichnet wird, nämlich die schon erwähnte Seenkette an der mecklenburgischen Grenze, die Uckerinne und das Randowtal, wodurch zwei Geländeabschnitte gebildet werden, die wir als die Strasburger Terrasse und den Brüssower Schild bezeichnen wollen.

Die Strasburger Terrasse. Die Uckerinne ist 40 km lang und 2 km breit, und an ihrem oberen Ende liegen die beiden großen Seen mit 19 bzw. 18 m Meereshöhe. Neben der Reihe der mecklenburgischen Grenzseen zieht sich auf

ihrer westlichen Seite eine Kette von Hügeln hin, unter denen der Helpter Berg mit 179 m der höchste ist; es gehören dann noch dazu der Hüttenberg mit 154 m, der Reiherberg mit 145 m und die Rosenberge bei Feldberg mit 146 m. Östlich längs der Seenkette erstreckt sich eine deutliche Terrassenlandschaft aus zwei Stufen, einer höheren mit einer Meereshöhe von 90 bis 100 m und einer tieferen mit einer solchen von 50 bis 60 m. Die Grenze zwischen beiden wird durch mehrere kleine Seen und eine umfangreiche Einsenkung von 40 m Meereshöhe angedeutet.

Neben dem westlichen Ufer der Ackerinne fehlt eine hervorragende Aufhügelung des Geländes; es findet sich hier nur ein niedriger schmaler und langer Rücken von 51 m Höhe, die Schanzberge; er läßt sich neben dem unteren Ende des Ackerntales in 2½ km Abstand etwa 3 km weit verfolgen. Die Schanzberge bestehen aus Sand und Grand und sind bedeckt mit Resten Oberen Geschiebelehm sowie mit Blöcken oder Geschieben. Die Schichten des Innern zeigen deutliche Knickungen und Stauchungen. Sonst findet sich auf der gesamten Strasburger Terrasse der Obere Geschiebelehm, wofür schon folgende Zahlen sprechen: Güterberg: 66 Sgr., Milow: 62 Sgr., Schönermark: 71 Sgr., Wolfshagen: 54 Sgr. und Dedelow: 67 Sgr.



Profil durch die Schanzberge. Aus den Erläuterungen zu Blatt Nechlin.

c: Mergelsand; b: Oberer Geschiebelehm; a: Sand.

Nach Süden, gegen die Wasserscheide, ändert sich der Boden; hier beginnt der Einflußbereich der großen Uckermärkischen Endmoräne. Der Obere Geschiebelehm stößt plötzlich gegen einen Streifen Unteren Sandes, der ungefähr 2 km breit ist und von Parmen über Weggun bis Boitzenburg reicht; seine größte Breite besitzt er in der Zerwelinener Heide, wo sich mehrere parallele Kämme erkennen lassen. In der Gegend des Forsthauses Zerwelin ist jedoch nur ein einziger Wall ausgebildet, der sich scharf heraushebt und dessen Krone und Hänge mit Blöcken bedeckt sind. Weiter nach Norden, in der Gegend von Arendsee und Schulzenhof, findet sich wieder ein 100 bis 200 m breiter Wall, der aus einer Packung von sehr großen Blöcken besteht. In der Zerwelinener Heide liegen die Blöcke und Geschiebe auf dem Sande, während sie in dem Streifen zwischen Parmen und Fürstenwerder, wo der Geschiebelehm herrscht, seine Decke bilden. Bei der Rummelpforter Mühle durchschneidet der „Strom“ einen 4 bis 5 m hohen Wall, auf dem große Blöcke bis zu 1 m Durchmesser liegen. Beim Bohren ist man nirgends imstande, in den Boden einzudringen. Auf der nördlichen Seite der Tiergartenrinne liegt ein Block von 4,3 m Breite, 5 m Länge und 2 m Höhe über dem Erdboden.

Auffallend sind in dieser Gegend noch einige Durchragungen älterer Gesteine. Bei Köpersdorf findet sich z. B. eine Grube, in der tertiärer Sand aufgeschlossen ist,

der sehr gestörte Lagerung zeigt, und zwischen Pinnow und Pöglow stößt ein kleines Fleckchen Kreide bis dicht an die Oberfläche.

Der Brüssower Schild. Die Landschaft hat einen besonders einheitlichen Charakter; sie stellt einen gewölbten Schild vor, der sich in der Mitte bis 80 m Meereshöhe erhebt und an den Rändern auf 40 bis 50 m hinabgeht. Das Gelände besteht aus Kuppen und Kesseln, die ohne ein sichtbares System angeordnet sind. Es lassen sich nur wenige Talzüge bzw. Hügelzüge auf längere Erstreckung hin verfolgen. Der auffälligste Zug ist das Mühlenfließ, welches zwischen Schmölln und Wollin in das Randowtal mündet und sich nach innen hin bis Grenz verfolgen läßt. Man kann diesen Talzug nach einer kurzen Unterbrechung auf der Höhe des Rückens im Dauerbach wieder aufnehmen und ihn alsdann hinüber bis zum Akertal verfolgen.

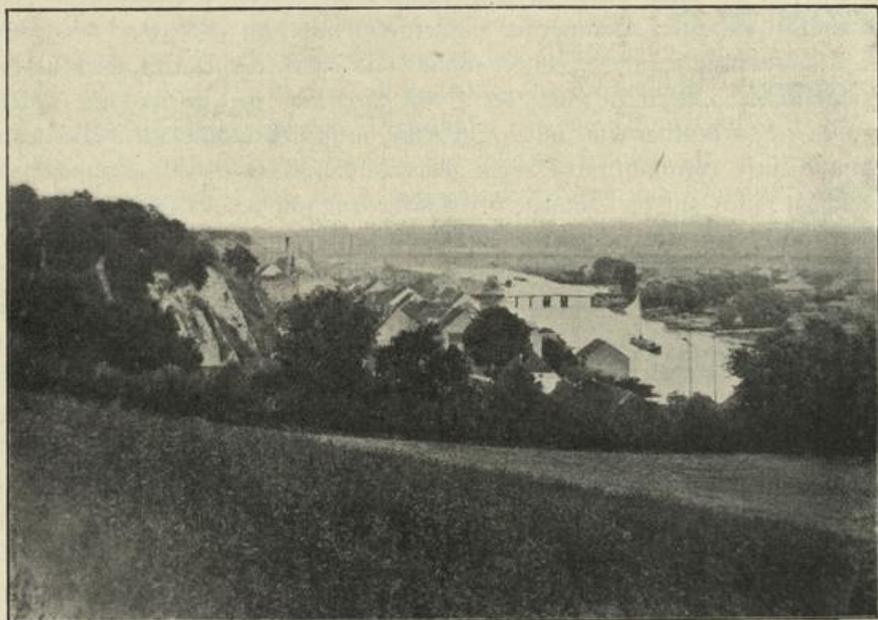
Wichtiger sind hier einige Aufhügelungen neben den Rinnen. Die bedeutendste findet sich neben dem östlichen Ufer des Ober-Ackersees; sie trägt die Gramzower Forst und besteht aus mehreren zum Seeufer parallelen Zügen. Ihre höchste Erhebung liegt ungefähr in der Mitte und erreicht im Wildberg 117 m Meereshöhe. Schwächere finden sich auch wieder neben dem unteren Stück der Acker- rinne, nämlich ein 10 km langer Zug mit folgenden Erhebungen: der Kothsche Berg: 59 m, die Eiskellerberge: 50 m, der Tangerberg: 47 m, der Tappelberg: 59 m und der Galgenberg: 60 m dicht vor Pasewalk. Parallel mit dieser Reihe streicht noch eine zweite, kenntlich an dem Fuchsberg: 49 m, dem Galgenberg: 66 m, dem Schloßberg: 63 m und Müllerberg: 58 m. Die Böschung zum Randowtal ist zwar überall deutlich ausgeprägt, doch besitzt sie außer dem Räuberberg bei Schmölln keine hervorragenden Hügel. Die herrschende Bodenart des Brüssower Schildes ist der Obere Geschiebelehm, der Untere Sand durchbricht diese Decke nur an wenigen Stellen und erreicht erst in der Pasewalker Kirchenforst eine größere Ausdehnung. Der Brüssower Schild ist daher die typische Grundmoränenlandschaft, die sich in dieser Vollkommenheit in der Provinz nicht wiederfindet. Trotzdem ist der Untere Sand der formgebende Faktor der Landschaft, und der Obere Geschiebelehm schmiegt sich seinen Formen nur an, indem er in die kleinen Kessel hinabgeht und sich auch in die großen Rinnen herunterzieht. Er tritt an den Böschungen des Acker- und Randowtales auf, so daß hier nur sehr selten ein schmales Band von Unterem Sand über der Sohle zum Vorschein kommt. Die auffallendsten Ortlichkeiten, in denen der Untere Sand zutage tritt, hängen mit den schmalen Rinnen zusammen, z. B. mit dem Mühlenfließ zwischen Schmölln und Grenz. Diese Durchragungen lassen sich noch ein Stück weiter nach Norden über Kremzow bis Karmzow verfolgen. Mit diesem Zuge durchragenden Sandes ist auch durchragende Kreide verbunden. Sie findet sich außerdem noch an zwei anderen Stellen, und zwar einmal östlich neben der Acker- rinne in dem Abschnitt zwischen den beiden Seen und dann bei Grimme unfern des nördlichen Randes.

Der Südrand der Uckermark.

So einheitlich der nördliche Zipfel der Uckermark gebaut ist, so unregelmäßig gestaltet ist der südliche, der den Rand gegen das Oderbruch und das Finowtal bildet.

Die geographische Ausbildung zwingt dazu, ihn in zwei Abschnitte zu teilen, einen östlichen, das Paarsteiner Becken, und einen westlichen mit dem Grimnitzsee und dem Werbellinsee.

Der Paarsteiner See mit 44 m Meereshöhe ist der Mittelpunkt eines fast kreisförmigen Beckens von ungefähr 5 km Radius. Das Wasserbecken hat eine ganz unregelmäßige Gestalt und überall eine flache Böschung, es ist daher die tiefste Stelle einer ausgedehnten Mulde. Gegen das Welseetal im Norden bilden die Töpferberge: 96 m die Wasserscheide, nach Osten vor dem Oderrande erheben sich die Vogberge: 81 m, der Gottesberg: 105 m und der Rookenberg: 75 m, und im Süden vor der Böschung des unteren Oderbruches



Phot. E. Panzer.

Blick auf Oderberg.

ragen empor: der Pfingstberg: 100 m, der Schufutsberg: 99 m und die Eichberge: 90 m. Im Westen bilden ebenfalls einige auffallende Kuppen die Grenze, wie der Katzenberg: 101 m und der Pferdeberg: 84 m. Die Entwässerung des Paarsteiner Beckens ist eine künstliche und geschieht durch den Nettelgraben. Die Böschung zum Odertal ist überall sehr schroff, das Städtchen Oderberg lehnt sich z. B. gegen eine steile hohe Wand aus Geschiebelehm, und es ist schon vorgekommen, daß die vom Regen frei gelegten Findlinge beim Herabfallen die Dächer der Ställe durchgeschlagen haben. Abweichend gestaltet ist nur die Spitze hinter Hohen-Saathen, denn mit der Linie Lunow—Oderberg findet eine allmähliche Abflachung zu einer Vorterrasse von 24 m statt. In dem gesamten Paarsteiner Becken herrscht der Obere Geschiebelehm, und nur in der Spitze findet sich der Sand. Die Zahlen bestätigen wieder diese Angaben. Hohen-Landin: 55 Sgr., Lüdersdorf: 57 Sgr., Mürow:

57 Sgr., Pinnow: 67 und Schönermark: 42 Sgr., und auf der Sandspitze befindet sich das Forstrevier Breitelege. Die wichtigste geologische Erscheinung ist der Reichtum an Geschieben im Innern der Berge zwischen Tiede und Oderberg, und dieser Geschiebereichtum war es, der den Anstoß gab zu der Theorie von den Endmoränenzügen. Wir dürfen nach unserer Auffassung das Paarsteiner Becken wohl in Parallele setzen mit den Randtiefs der Prignitz-Ruppiner Böschung, wenn wir im Auge behalten, daß hier die Böschung eine halbkreisförmige Gestalt hat, während sie dort fast geradlinig verlief.

Nördlich des Paarsteiner Beckens liegt noch zwischen Oder und Welse ein ganz ähnlich gestaltetes, allerdings etwas wenig deutlich ausgeprägtes, das des ehemaligen Felchowsee. Auch dieses ist von fruchtbarem Oberen Geschiebelehm bedeckt, und in ihm ist ein Stück Endmoräne aufgefunden worden, und zwar der Schönermarker Endmoränenbogen. Er bildet südlich und östlich des Dorfes einen ungemein scharf markierten wallartigen Zug, der 2 km lang und 100 m breit ist. Mehrere Kiesgruben zeigen deutlich seine innere Struktur, meist steil aufgerichtete Mergelsande, Grande und Kiese, vermischt mit Bänken größeren Gerölls, wechsellagern miteinander. Die Schichten fallen auf der Südseite steil konkordant mit der Böschung ein, auf der Nordseite schneidet sie der anlagernde Geschiebelehm ab.

Die Senken der Welse und Randow werden von Ablagerungen des Oberdiluviums begleitet und z. T. auch ausgekleidet. Der oberdiluviale Geschiebemergel zieht sich stellenweise, z. B. nördlich von Biesenbrow westlich vom Bahnhof Schönermark, in die Täler hinab, eine auch anderwärts an der Ucker und Randow ganz bezeichnende Erscheinung. Die ganze Senkenbildung des Welsetales und der Westrand des Randowtales ist also keine Erosionserscheinung, sondern die Oberflächenformen waren bereits durch die Ablagerung des Unteren Diluviums vorgebildet. Keine Erosionsformen sind auf wenige Stellen beschränkt.

Gleichzeitig mit diesen untergeordneten Erosionseingriffen fanden ausgedehnte Ablagerungen von Sanden, Tonmergeln und Tonen statt; sie sind im Welsetal randlich dem Geschiebelehm an- und aufgelagert, z. B. treten sie auch als Inseln im Tal südlich von Biesenbrow auf, hier wiederum in ihrer Mitte und höchsten Erhebung von Geschiebelehm durchstoßen. Die Auflagerung der deutlich geschichteten kalkigen, gelblichbraunen Tonmergel auf Geschiebelehm kann in einer Ziegeleigrube südlich von Verkehrt-Grünow und südlich von Schönermark beobachtet werden, wo die Tone in einer Mächtigkeit von 1,5 m eine gleichstarke Geschiebemergelbank bedecken. Die Tone sollen Bildungen eines Stausees hinter der Endmoräne sein.

Talsande füllen die Senke des Welse- und des Randowtales weithin aus und bilden zwei deutliche Terrassen. Sonst sind beide mit einem sehr schwach kalkigen Torf ausgefüllt, und an der tiefsten Stelle des Welsetales, südlich von Briest, ist tertiärer Quarzkies und Glimmersand aufgeschlossen. Bei dem Vorwerk Herrenhof, südlich von Stendell, ist in einer Grube Septarienton gefunden worden.

Grimnitzsee und Werbellinsee liegen nur 2 km auseinander, und doch sind sie ihrer Entstehung nach höchst wahrscheinlich grundverschieden. Der

Spiegel des Grimnitzsees hat eine Meereshöhe von 65 m und der des Werbellinsees eine solche von 45 m, so daß sich hier ein Höhenunterschied von 22 m in den Seespiegeln findet. Dieser Unterschied wird noch auffallender, wenn man die Tiefenverhältnisse in Betracht zieht. Der Grimnitzsee ist 15 bis 18 Fuß tief und der Werbellinsee 60 bis 70 Fuß.

Der Grimnitzsee ist ein kreisförmiges Becken von 4 bis 5 km Durchmesser mit flachen Ufern und der Werbellinsee ein ausgesprochener Graben von 9 km Länge mit bajonettförmigem Knick. Obwohl der Werbellinsee schon auf dem Vorland liegt, wird sein nördlicher Zipfel von hohem Gelände begrenzt, denn die Mörderberge auf dem westlichen Ufer erreichen 113 m, und auf dem östlichen steht noch die Zahl 110 m, außerdem stoßen an diesen höchsten Punkten an mehreren Stellen tertiäre Bodenarten durch das Diluvium hindurch. Diese Tatsachen sprechen wohl deutlich genug für die tektonische Entstehung des Werbellinsees, während der Grimnitzsee die Stelle einer Randdepression vertritt. Die Glazialisten erklären den Grimnitzsee für einen Stausee und den Werbellinsee für eine Abflusssrinne vor dem stationären Eisrande, in dem das Schmelzwasser fallartig hinabstürzte.

Bei Joachimsthal sind ebenso wie zwischen Lieve und Oderberg ausgedehnte Steinpackungen im Boden vorhanden. In einem Bericht vom Jahre 1885 heißt es, daß man hier 16 m tief in den Steinwall hinabgegangen war. Nach Durchsinnung von 3 m Steinpackung wurde eine ebenso mächtige Einlagerung eines tiefblauen Geschiebelehms durchsunken, unter dem noch weitere 8 bis 10 m Steinpackung folgten. Im Osten und Norden des Grimnitzsees finden sich ausgedehnte Flächen Oberen Geschiebelehms, der bis in das Wasser des Sees hinabgeht, was lehrt, daß er ein echter Moränensee ist. In der Umgegend des Werbellinsees dagegen herrscht der Untere Sand, daher breitet sich hier Wald, das Königliche Jagdrevier, die Schorshede, aus. Trotzdem finden sich bis zur Böschung heranreichend noch ausgedehnte Inseln aus Oberem Geschiebelehm, z. B. zwischen Britz und Lichterfelde, und der Rand hat eine steile Böschung mit einer Erhebung von 67 m.

Die Neumärkische Böschung.

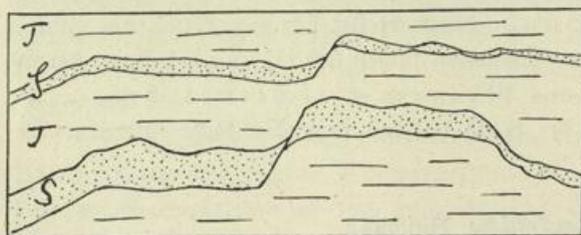
Die Neumärkische Böschung hat genau wie die Prignitz-Ruppiner einen einheitlichen Bau. Es ist hier nur eine zweifache Abdachung vorhanden, eine schmale zur Oder und eine breite zur Warthe und Netze. Auch hier teilen sich Bäche und Fließe fast gleichmäßig in die Böschung. Zur Oder fließen Schlibbe und Miegel und zum Warthe-Netzebruch: Kladow, Janze, Puls und Drage. Die Vertiefungszone hinter dem Oderrande ist nur schwach, sie ist eigentlich nur angedeutet durch ein paar Seen zwischen Wrechow, Klemzow und Mohrin; der Mohriner See z. B. hat eine Meereshöhe von 54 m, während der Plateaurand durchschnittlich einige sechzig Meter erreicht, durch ihn hindurch hat sich die Schlibbe, die aus dem Mohriner See kommt, ein tiefes Tal ausgewaschen.

Viel energischer tritt die Parallelität zweier Gräben am unteren Ende des Warthetales auf, in dem Fahlenwerderschen Bruch, das durch den

Dieſer Böſchungswall vom Warthebruch getrennt wird. Das Parallelbruch wird von der Nietzel entwässert, iſt ungefähr 4 bis 5 km breit, 45 km lang und erſtreckt ſich vom Oderrande aufwärts bis zum Quellengebiet der Kladow. Es reicht jedoch nicht mit ſeiner ganzen Breite bis zum Oderbruch heran, vielmehr hat ſich die Nietzel in einem engen Tal durch den Oderrand hindurch einen Weg gebahnt. Die Sohle des Bruches hat eine Meereshöhe von 40 m und erhebt ſich neben den Quellen der Kladow auf 75 m. Der Boden beſteht aus Sand, und man trifft hier mehrere Brücher an und zwei Seen, die aber ſchon vollſtändig verwachſen ſind. Der Dieſer Böſchungswall erreicht an ſeiner höchſten Stelle eine Meereshöhe von 140 m, eine Aufhügelung, welche die höchſte Stelle des Baltiſchen Horſtes in der näheren Umgebung weit übertrifft.

Jenſeits des Kladowtales, auf dem öſtlichen Reſt, fehlt die Randdepreſſion, und es finden ſich an der entſprechenden Stelle nur mehrere kleine und große Seen in der Nachbarschaft von Woldenberg, wie der Hermsdorfer See und der Große See, beide mit 53 m Meereshöhe. Das zugehörige Randſtück mit einer ſehr zerriffenen Böſchung erreicht an ſeiner höchſten Stelle, dem Kaſtenberge, 129 m Höhe.

Rechtwinklig zum Rande liegen die beiden größten Talzüge der Böſchung, das Kladowtal und das Dragetal. Die Kladow entſpringt im Großen Karziger See auf der Waſſerſcheide und empfängt ſtrahlenförmig noch mehrere Zuflüſſe. In der Nähe von Heinersdorf vereinigen ſich alle Quellbäche, und ein einziger Abfluß durchbricht in einem breiten und tiefen Tal den Rand bei Landsberg a. W. Die Böſchung beſteht aus Geſchiebelehm, und nur an einigen Stellen finden ſich in halber Höhe Einlagerungen aus Sand. Kurz oberhalb Landsbergs liegt im Tal



Lagerungsſtörungen im Kladowtal
bei Landsberg a. W.
S: Sand; T: Ton.

eine Ziegelgrube mit einem Ton, der durch zwei Lagen von Sand unterbrochen wird. Dieſe Schichtenfolge iſt durch eine Verwerfung geſtört, und die eine Hälfte iſt um einige Dezimeter herabgeſunken; obgleich dieſe Verwerfung ſo geringfügig iſt, deutet ſie doch wohl an, daß das Kladowtal tektoniſchen Urſprunges iſt.

Auch das Dragetal darf man auf tektoniſche Eingriffe zurückführen, obwohl hier die Aufſchlüſſe völlig fehlen. Dafür ſpricht wenigſtens ſeine Breite von 8 km ſowie ſeine Länge von 65 km und dann vor allem ſeine Nord-Süd-Richtung, die einen ſo großen Einfluß auf den Verlauf der Waſſerſcheide und dadurch auf die Richtungsänderung der Südbaltiſchen Endmoräne hat. Von dem Umfang des Dragetales gibt die weſtliche Böſchung mit ihren Flieſen, Bächen und Seen das beſte Bild. Sie bilden mehrere parallele Züge mit bajonettförmigen Knicken, und jeder Zug findet jenſeits der Waſſerſcheide mehr oder minder genau ſeine Fortſetzung zum Madueſee und zur Ihna. Der längſte iſt 100 km lang und läßt ſich von der Drage über Wol-

denberg, Schwachenwalde, Arnswalde, Stargard bis Gollnow verfolgen. Der höchst gelegene See dieser Reihe ist der Rakowsee mit 75 m Meereshöhe, und das Gelände erreicht auf der Wasserscheide in den höchsten Punkten 113—118 m.

Die Wasserscheide der Neumärkischen Böschung hat an einer markanten Stelle eine besondere Form angenommen. Auf der Halbierungslinie des Winkels mit den beiden Schenkeln Oderbruch und Warthebruch liegt ein $5\frac{1}{2}$ Quadratmeilen umfassendes Gebiet, das mit großen Seen dicht bedeckt ist, die durch ein Kanalsystem verbunden und 3. T. künstlich entwässert worden sind. Der größte von ihnen ist der Soldiner See mit 62 m Meereshöhe, aus dem die Nieszel abfließt.

Eine Eigentümlichkeit der Landschaft der Neumärkischen Böschung muß noch erwähnt werden, obwohl sie nur einen sehr bescheidenen Platz einnimmt, das sind drei Terrassen. Die umfangreichste findet sich zwischen Cüstrin und Zellin, wo der Rand auf 25 km Länge und 1 km Breite deutlich zurücktritt, so daß davor eine Bank von 18 m Meereshöhe entsteht. Die beiden übrigen Terrassen sind viel kürzer, die eine findet sich unterhalb Zehdens in der Peetziger Forst mit einer Länge von ungefähr 10 km und besteht aus drei Stufen von 8 m, 15 m und 20—35 m Meereshöhe, und die andere liegt vor dem Plateaurande unterhalb Friedebergs, sie ist auch nur schmal und hat eine Erhebung von 25—40 m.

Nirgends in der Provinz ist der innige Zusammenhang zwischen der Beschaffenheit des Bodens und dem Bau der Landschaft wieder so deutlich wie hier. Auf der Wasserscheide in ihrer ganzen Erstreckung breitet sich der Obere Geschiebelehm aus und nördlich davon bis weit nach Pommern hinein. Sobald aber auf der Südböschung die Neigung einsetzt, stellt sich der Untere Sand ein. Er findet sich daher im Fahlenwerderschen Bruch, im Gebiet der Quellbäche der Kladow, zu beiden Seiten der Janze und Puls, sowie auf der langen Böschung zur Drage. Der Geschiebelehm hat sich aber außerhalb der Wasserscheide auch auf den Randwällen erhalten, z. B. in dem Stück neben der Oder zwischen Bärwalde und Fürstensele, sodann in dem Vietzer Böschungswall und endlich in dem Randstreifen zwischen Friedeberg und Driesen. Der Kern des Vietzer Böschungswalles ist das Braunkohlengebirge. Durch die bergbaulichen Arbeiten sind wichtige Aufschlüsse über das diluviale Deckgebirge erhalten worden. In der Nachbarschaft von Liebenow liegen die beiden Gruben Clemence und Kilian. Auf der ersteren sind folgende Diluvialschichten durchsunken:

- 6,25 m Lehm und Mergel (Oberer Geschiebelehm),
- 14,00 m blauer Diluvialton,
- 4,00 m blauer Ton,
- 0,30 m schwarzer Letten mit Geschieben,
- 14,80 m blauer Ton mit Geschieben (Unterer Geschiebelehm),

und in dem Förderschacht der Grube Kilian hat man nur 6,30 m Oberen Geschiebelehm angetroffen. Das ist wieder ein beachtenswertes Beispiel für die wechselnde Zusammensetzung des Moränengebirges. Hinter Vietz sind am Plateaurande sechs Ziegeleien im Betrieb, welche einen hellgrauen Diluvialton verarbeiten, der unter scharfem gelben Sand lagert und nach Angabe der Arbeiter 30—33 m mächtig ist. Wir

wollen zur schnellen Beleuchtung der Verteilung der Bodenarten wieder einige Zahlen anführen: im Soldiner Seengebiet hat Bernstein 62 Sgr. und Berlinchen 63 Sgr., auf dem Vietzer Böschungswall Liebenow 34 Sgr., auf dem Bärwalder Randstreifen Bärenwalde 72 Sgr. und auf dem Friedeberger diese Stadt 62 Sgr. Reinertrag. In dem Quellgebiet der Kladow dehnt sich die Kladower Forst aus, und das Fahlenwerdersche Bruch sowie die Böschung der Drage sind mit Wald bedeckt.

Die Neumärkische Böschung ist für den Ausbau der Ansicht über den Verlauf des Abschmelzprozesses des Inlandeises von großer Bedeutung geworden. Die Grenzlinie zwischen Geschiebelehm und Sandebene ist als Marke für den Verlauf des Eisrandes zur Zeit einer Stillstandslage angesehen worden.

Wie sorgfältig das Gelände untersucht worden ist, lehren die Berichte der hier beschäftigten Beamten¹⁾ der Geologischen Landesanstalt. Man hat hier auch eine Fortsetzung des Gerswalde—Voitzburg—Angermünder Endmoränenzuges auf dem rechten Oderufer gefunden, d. h. eine Moräne, die der Hauptmoräne vorgelagert ist. Sie beginnt bei Vorwerk Elisenthöhe südlich von Nieder-Saathen und zieht in einem flachen, nach Osten offenen Bogen über die Hühnerberge: 142 m, die Püttberge: 152 m nach dem Forsthaus Klein-Peezig; hier biegt sie schärfer nach Osten um und beschreibe einen nach Osten offenen Bogen um den Wustrowsee. Die Endmoräne bildet einen topographisch stark hervortretenden Wall mit steiler Böschung nach Westen oder Südwesten und flachem Abfall nach Osten oder Nordosten. Ihr mittlerer Teil bis zum Wustrowsee wird von mächtigen oberen Sanden gebildet, und gewaltige Blöcke, z. B. der sog. Breite Stein: 3½ m hoch und 8 m breit, sind über das ganze Gebiet zerstreut. Eine direkte Folge des zeitweiligen Stillstandes des Eisrandes sind die von den Schmelzwässern abgelagerten gewaltigen Sandmassen vor der Endmoräne zwischen den Dörfern Zachow, Hohen-Lübbichow und Raduhn, die Forst Peezig. Im Süden schneidet die Sandfläche in einer auffallend Ost-West verlaufenden Linie vor der Grundmoränenlandschaft der Zehdener, d. h. der Hauptendmoräne ab. Auch östlich vor dem Sande findet sich ein großes Geschiebelehmgebiet. Dieser Sand bildet die Oderterrassen; die höchste derselben bei 43 m enthält ein Fenn, das Bärenbruch, das durch die Bathe entwässert wird, die bei Nieder-Lübbichow den Rand durchbricht, und der Wustrowsee ist der Rest des Stausees hinter der Endmoräne mit den Stausanden.

Die Lagerungsverhältnisse bei Raduhn sind wahrscheinlich infolge der Nähe der Endmoräne sehr verwickelt. In großer Ausdehnung kommt dunkelblauer bis schwarzer tertiärer Ton mit Gipsrosetten vor, in dem Leda Deshayesiana gefunden wurde. Ist die tektonische Störung nun die Ursache der Endmoräne oder umgekehrt die Endmoräne die Ursache der Lagerungsstörung? Ich möchte mich für das erstere entscheiden.

Bei dem Dorfe Dölzig ist in den Kranich-, Reihaus- und Kaninchenbergen ein Stück Endmoräne konstatiert worden und zwar wegen der oberdiluvialen Sande mit Blockpackung. An vielen Stellen der Endmoräne durchbricht der Obere Mergel die

¹⁾ Berichte von Krusch, Schulte, Korn und Michael in dem amtlichen Teil der Jahrb. d. Geolog. Landesanstalt. 1896—1900.

Sanddecke. Bei Bernikow finden sich die Montekukuli, ein 300 m breiter und 1000 m langer Bergrücken, eine Auspressung von unterdiluvialen Sand durch Oberen Geschiebelehm. Einzelne Mergellagen sind auf dem Sand noch erhalten geblieben.

Die Fortsetzung der Endmoräne nach Osten ist undeutlich, und es fehlen die topographisch auffallenden Formen sowie der Gegensatz zwischen Endmoräne und Sandr.

Sie Seenzone um Soldin liegt also zwischen dem nördlichen Endmoränenstück und der Hauptendmoräne und hat einen ebenen Charakter. Diese Flächen bestehen aus feinen Sanden, Mergelsanden und Tonmergeln und repräsentieren das Sedimentationsgebiet des von der nördlichen, der sog. Beyersdorfer Endmoräne herabkommenden Wassers, das sich vor der Südbaltischen Endmoräne aufstaute. Bei Simonsdorf und Rehniß gehören ausgedehnte Flächen zu diesen Staubbildungen und nehmen auf dem Blatte Karzig noch an Ausdehnung zu. Die Meereshöhe dieser Stausande und Tonmergel liegt zwischen 60 und 70 m, während die Hochflächen sich von 70 bis 90 m erheben.

Auf den zeitweiligen Stillstand des Eisrandes sind auch die Ton- und Sandablagerungen in der Schönfließ-Stresower Rinne zurückzuführen. Allem Anschein nach handelt es sich hier um eine unter dem Inlandeise vorhanden gewesene Rinne, die durch die Bewegung des Gletschers gebildet, von ihm mit Geschiebemergel ausgekleidet wurde. Die sich in ihr unter dem Eise ansammelnden Schmelzwasser setzten die mitgeführten Sand- und Tonpartikelchen ab und bildeten so den Schönfließ Ziegelton. Das beständig von Süd zufließende Wasser hat auf Blatt Schönfließ nun stellenweise durch Erosion den unterdiluvialen Sand freigelegt.

Die Blockpackung der Zehdener Endmoräne hört schon bei Mohrin auf. Es findet sich nur eine scharfe Trennung zwischen Grundmoräne und Sand. Nur gelegentlich tritt die Endmoräne wieder wallartig auf. Die Grenze läuft nördlich von Herrendorf vorüber in Ost-West-Richtung. Nach Osten sind die Riesenberge bei Schöneberg und die Brügger Berge durch Blockpackung ausgezeichnet.

Aber die Entstehung des Mießeldurchbruches findet sich folgende Ansicht.¹⁾ Das Fahlemverdersche Bruch hat zwischen sich verzweigenden Flußarmen stehengebliebene Plateauinseln. Westlich und südwestlich Neudamm ist das Tal durch eine Geschiebemergelbarre mit Durchragungen außerordentlich eingeeengt und hat einen nur schmalen Abfluß durch die Darre in die Alluvionen bei Nabern und Dermießel besessen. Bei letzterem Ort bildet sich wieder eine deutliche Terrasse heraus, welche die Hochfläche mit Erosion bis auf den Unteren Mergel durchschneidet und deutlich über Quartzen und Kuhdorf bis zum diluvialen Odertal verfolgt werden kann. Hier ist diese mit Erosionsrand von der Terrasse des Odertales abgeschnitten. Das diluviale Mießeltal ist also älter als die bei seiner Mündung entwickelte Oderterrasse. Die Mießel, so schließt der Autor, dürfte als ein Nebenfluß des Urstromes des Thorn-Eberswalder Haupttales anzusehen sein.

¹⁾ H. Schröder: Bericht über die Aufnahme der Blätter Mohrin und Soldin usw. über Bereisung des diluvialen Mießeltales. Jahrb. d. Geolog. Landesanstalt f. 1897.

Der Sternberger Horst.

In dem ganzen nördlichen Randstreifen der Provinz gibt es im Gelände eine lange Leitlinie, zu welcher alle Nebenlinien in deutlichen Beziehungen stehen. Eine solche klare Linie fehlt im Sternberger Horst. Das hervorragendste geographische Merkmal dieses Abschnittes ist die Tatsache, daß sich hier als weit vorgeschobener Posten der *zweithöchste Punkt* der Provinz befindet. Das Gelände erreicht nämlich in der Nähe von Groß-Kirschbaum 220 m, während der höchste Punkt, der Rückenberg bei Sorau, 233 m hoch ist.

Die herrschende Richtung im Bau des Geländes ist die Nord-Süd-Linie, und daneben ist nur einmal eine solche von Ost nach West ausgebildet. Der westliche Rand zur Oder hin ist sehr einheitlich gebaut. Es findet sich hier ein ausgeprägter Böschungswall mit breiter Paralleldepression. Der Wall ist allerdings kein geschlossener, denn er wird von dem Paß für Eilang und Pleiske durchbrochen. Sein nördlicher Abschnitt ist der *Göritzer Böschungswall*, und sein südlicher der *Krossen-Tammendorfer*. Der Göritzer ist der breitere, weil die Oder vor seinem Süden ein Stück nach Westen abbiegt. Er erreicht an seiner höchsten Stelle 115 m Meereshöhe, und seine Oberfläche ist hügelig, weshalb sich auch, wenigstens auf dem nördlichsten Zipfel, ein sandiger *Oberer Geschiebelehm* erhalten hat, wie die Zahlen lehren: Kohlów, Groß-Rade und Seefeld haben 43 Sgr. Reinertrag. Auf dem Südzipfel fehlt er gänzlich. Östlich davon liegt die *Reppen-Drossener Randfurche*, die nach Norden von der Lenze und nach Süden von der Eilang entwässert wird. Das *Krossen-Tammendorfer Randstück* ist bedeutend schmaler und macht die Biegung des Randes bei Schildow mit, wodurch angedeutet ist, daß es auch genetisch zum Odertal gehört. Es erreicht an seiner höchsten Stelle 129 m Meereshöhe. Auch hier hat sich trotz der geringen Breite ein sandiger *Geschiebelehm* erhalten, denn Tammendorf hat 26 Sgr. Reinertrag. Auch die Abhänge hinter Krossen bestehen aus *Geschiebelehm*, wie es besonders deutlich die „Steile Wand“ hinter Goskar zeigt. Die zugehörige Senke ist ausgefüllt mit einer Reihe von Seen und hat bei Skyrén 60 m Meereshöhe, sie entwässert durch das *Zettitzer Fließ* unterhalb Krossens und das *Kähmener* oberhalb dieser Stadt.

Nördlich vor dem Pleisketal liegt der umfangreichste Abschnitt des Sternberger Horstes, das *Zielenziger Plateau*. Auch in diesem Strich findet sich die Nord-Süd-Linie noch zweimal: in dem *Zielenziger Bruch* mit dem Postumbach und in der *Lagowschen Seenreihe*. Das Gelände steigt allmählich von West nach Ost an und erreicht zu beiden Seiten der Seenkette die höchste Erhebung, nämlich auf der westlichen die schon erwähnten 220 m und auf der östlichen 188 m, während der Spiegel des Lagowschen Sees selbst 107 m hoch liegt. Der Lagowsche See hängt nach Norden mit dem *Tschetschsee* zusammen, und dahinter folgen noch der Große und der Kleine *Bechensee*. Namentlich die beiden ersteren haben eine ausgesprochene *Rinnenform*.

Östlich von dieser Linie fällt das Gelände ziemlich schnell auf eine geringere

Meereshöhe und enthält mehrere große Seen mit sehr unregelmäßigen Uferlinien, wie den Paclitzsee, den Gastsee, den Nieschlitzsee und den Willkauer See.

In dem südöstlichen Zipfel, den man als die *Jülichauer Ebene* bezeichnen kann, ist der Randstreifen in einer etwas abweichenden Art ausgebildet. Der Abschnitt zwischen Bomst und Stentsch hat ungefähr eine Meereshöhe von 100 m und eine steile Böschung. Hinter dem Rande liegt zunächst ein 8 bis 10 km breiter Streifen ebenen Geländes aus Oberem Geschiebelehm, und dann folgt ein breiter Rücken, der im Jehser Walde mit 140 m die höchste Erhebung erreicht, während er bei dem Dorfe Kelttschen 124 m und in der Klippe 133,4 m emporragt. Dieser Wall besteht aus scharfem Sand, ist mit Steinen und Blöcken reichlich bedeckt und wurde von *Berendt* für ein Stück Endmoräne erklärt.

Zwischen der Jülichauer Ebene und dem Krossener Randwall befindet sich noch eine deutliche Senke, die vom Grieselbach durchflossen wird.

Auf dem gesamten Sternberger Horst ist die Ausbildung des *Geschiebelehm*s eine sehr schwache, und der *Sand* herrscht bedeutend vor. Der Obere Geschiebelehm bildet gleichsam Inseln in einem Sandgebiet, deshalb erscheinen auch die Ortschaften wie Oasen in einer großen Waldlandschaft. Die Beutnitzer Forst des Fürsten zu Hohenzollern-Sigmaringen bedeckt z. B. einen Flächenraum von 12 000 ha. Auf dieses riesige Waldgebiet, das im Pleistetal liegt, hat man einen schönen Blick von der Tammendorfer Höhe.

Im übrigen finden sich über den ganzen Sternberger Horst verteilt an vielen Stellen Aufschlüsse im Tertiär, die an folgenden Orten zur Anlage von Braunkohlengruben geführt haben: bei Reichenwalde, Liebenau, Schwiebus, Drossen, Lagow, Ziebingen und Zielenzig.

Einige Beobachtungen sollen hier noch ausführlich beschrieben werden, weil es mir scheint, daß die Erscheinungen mit der Herausbildung der Landschaft durch tektonische Kräfte im innigsten Zusammenhange stehen. Zwischen Zielenzig und Schermeißel mit der Richtung auf das Obrabruch hebt sich ein deutlicher Höhenzug heraus, der im Taubenberg mit 168 m seinen höchsten Punkt besitzt. Auf ihm lagert, nebenbei bemerkt, ein Findling, der den auf den Rauenschen Bergen an Größe nichts nachgibt. Der Gipfel des Höhenzuges ist mit diluvialen Kies bedeckt, während in den tieferen Aufschlüssen tertiärer Sand zutage tritt. Zwischen Gleissen und Schermeißel endlich erstreckt sich ein Ost-West gerichteter Höhenzug, die Hemmberge mit 186 m Erhebung, deren Abhänge Kuppen und Kehlen bilden, während die Höhe eine breite Platte ist. Die Abhänge und die Höhe bestehen aus festem Oberen Geschiebelehm, und die Blöcke sind neben der Landstraße in dichten Reihen aufgestapelt. Bei dem Dorfe Grochow befindet sich z. B. eine Lehmgrube, deren Wand 25 m hoch ist, und bei dem Städtchen Gleissen war ehemals ein Maunbergwerk im Betrieb.

Das Odertal.

Als wichtige Grenzschiede zwischen den beiden großen geologischen Provinzen, dem osteuropäischen Tafelland und dem westdeutschen Gebirgssystem, erfordert das *Odertal* einen besonderen Abschnitt. Der Vollständigkeit wegen müssen wir hier

einige Angaben von S. 66 wiederholen und wollen sie dabei ergänzen. Für die Beurteilung über die Entstehung des Oderbruches ist eine Tiefbohrung auf dem Bahnhof von Wriezen wichtig geworden. Die Bohrung liegt auf der Sohle des Oderbruches und hat folgende Tabelle¹⁾ ergeben:

6,5 m lehmiger Sand	}	Moränengebirge.
2,0 m Sand		
4,0 m Kies		
5,0 m Sand		
1,0 m Kies und Sand		
2,0 m grober Kies		
1,0 m feiner Kies		
4,5 m Schwenmsand mit Ton und Braunkohle	}	Braunkohlen- gebirge.
0,5 m fetter Ton		
1,0 m weicher Ton und Braunkohle		
1,0 m Kohle und Sand		
0,5 m Kohlenstaub		
12,5 m Kohle		
1,0 m Kohle und Sand		
1,0 m Kohle		
1,0 m Sand		
2,0 m Kohle		
1,0 m Kohle und Sand		
3,0 m Kohle		
12,0 m scharfer Sand		
2,0 m weicher Sand mit Kohle		
2,0 m reiner scharfer Sand		
2,0 m weicher Sand		

Sie lehrt, daß das Oderbruch ein „Graben“ im großen Stil ist, und die Terrassenlandschaft hinter Wriezen ist im strengsten Sinne ein Staffelbruch, denn die Braunkohle findet sich von der Höhe bei Sternebeck über die Stufen hinab bis Wriezen, wie die Gruben bei Herzhorn und auf der niedrigsten Staffel zwischen Wriezen und freienwalde lehren. Diese Beobachtung ist natürlich der Hauptbeleg für die Grabennatur des Oderbruches, und einige andere, wie die äußere Gestalt, die Richtung und die Zusammensetzung des Bodens bilden eine Art von Ergänzung.

Der zickzackförmige Verlauf des Tales fängt erst an der brandenburgischen Grenze an, bis dahin hat der Fluß eine geradlinige Erstreckung von Südost nach Nordwest im engen Anschluß an den Zug der Schlesiſchen Gebirge. Bei Tſchichertzig wendet er sich scharf nach Westen und behält die Ost-West-Richtung bei bis zur Einmündung der Neiße. Hier macht der Talzug abermals eine scharfe Hafenschwenkung zu einer Nord-Süd-Richtung, die sich bis Cüſtrin erstreckt.

¹⁾ Monatsblatt der Gesellschaft für Heimatkunde der Provinz Brandenburg. X. Jahrg. 1901. S. 183.

An dieser Stelle, wo der Talzug in den Bereich des östlichen Flügels des Baltischen Horstes tritt, erfährt er abermals eine Änderung seiner Richtung, indem er ein wenig nach Westen abgelenkt wird, und dieses Stück, das eigentliche Oderbruch, ist das breiteste.

Der unterste Abschnitt endlich fällt an die Stelle, wo die beiden Flügel des Baltischen Horstes aufeinanderstoßen und die Talbreite wieder bedeutend einengen. Trotzdem lassen sich drei kleine halbkreisförmige Ausschnitte an den einfassenden Plateaus erkennen, und zwar liegt der oberste in dem linksseitigen, der mittlere in dem rechtsseitigen und der unterste wieder in dem linksseitigen Plateaurand. Dadurch sind drei kleine Brüche: das Nieder-Oderbruch, das Zehdener Bruch und das Stolper Bruch entstanden. Die Brüche sind 3—4 km breit, wo aber die beiden Flügel von zwei benachbarten zusammenstoßen, verengt sich die Talbreite auf 2 km.

Mit dem Wechsel in der Himmelsrichtung ist fast immer auch eine Änderung in der Breite des Tales verbunden. Am breitesten ist die Rinne im Oderbruch, wo 12 km erreicht werden, und am engsten ist sie zwischen der Neuenhagener Insel und dem Barnim-Plateau bei Freienwalde, wo sie sich auf knapp $2\frac{1}{2}$ km zusammenzieht. Auch oberhalb Cüstrins, zwischen Görz und Reitwein, verengt sie sich auf 5 km, und oberhalb Frankfurts beträgt die Breite wieder nur $2\frac{1}{2}$ km. Dieser Engpaß erhält sich hier bis Brieskow-Keipzig, also auf ungefähr 8 km nach Süden. Oberhalb dieser Stelle treten die Ränder wieder bis über 10 km auseinander, und das Tal zeigt bis an die Südgrenze der Provinz keine erheblichen Abweichungen mehr von dieser Breite.

Mit der Gestalt der Sohle hängt auch die Böschung der begleitenden Plateauränder zusammen. In dem oberen Abschnitt, dem zwischen dem südlichen Abschnitt des Sternberger Horstes und dem Lieberoser-Plateau, schiebt sich noch eine niedrige Terrasse zwischen die eigentliche Talsohle und das linksseitige Plateau; sie beginnt als ein schmaler Streifen unterhalb Neu-Zelles und hat eine Meereshöhe von 40 m, während die Talsohle 30 m hoch liegt. Sowohl gegen die Talsohle als auch gegen das benachbarte Plateau setzt sie sich schroff ab. Ihr Boden besteht aus scharfem Sand, dem Dünen aufgesetzt sind.

Der Boden der Terrasse hat durchweg das Aussehen eines alten Flußbettes, und es ist wohl kein Zweifel, daß die Oder ehemals in dieser Höhe geflossen und oberhalb Brieskows nach Westen abgebogen sein muß, um das Tal der heutigen unteren Spree zu benutzen. Dieser Schluß ist berechtigt, sowohl wegen der Übereinstimmung in der Höhenlage der Terrasse mit der Höhe der Talrinne zwischen Lieberoser und Lebuser Plateau, als auch wegen des schmalen Passes der heutigen Oder zwischen Brieskow und Frankfurt.

Dieser Engpaß von 8 km Länge war in jener Zeit natürlich noch verschlossen. Er ist erst durch die gemeinsame Arbeit von Eilang und Pleiske geöffnet worden; beide haben den heutigen schmalen Wasserpaß geschaffen, indem sie wahrscheinlich zuerst wasserfallartig und nach hinten einschneidend wirkten, bis die tremende Barre durchschnitten war. Eilang und Pleiske besitzen in ihren untersten Abschnitten eine so scharfe Biegung nach Norden, daß sie niemals in den alten Oderlauf münden konnten.

Noch heutigestags übertrifft das Gefälle der Oder in dem Abschnitt zwischen der Neißemündung und der Stadt Frankfurt das Gefälle in den beiden oberhalb und unterhalb liegenden Abschnitten, denn in dem Durchbruchabschnitt beträgt es $0,282\%$ und in dem oberhalb gelegenen $0,270\%$ und in dem unterhalb gelegenen $0,266\%$. Bei der Ablenkung haben aber sicherlich Erdbewegungen mitgespielt, denn die Schlaube mündet gegenwärtig nicht in die Spree, sondern in die Oder, weil zwischen Müllrose und Neubrück eine Wasserscheide liegt mit 43 m Meereshöhe, die also erst nachträglich entstanden sein kann und wohl mit einer Senkung bei Frankfurt verbunden war. Die Oder hat dann den Wasserpaß vollends verbreitert, eine Leistung, über die man sich nicht wundern darf, wenn man in Betracht zieht, daß sie sich auch den künstlichen Wasserpaß zwischen der Neuenhagener Insel und der Neumärkischen Böschung in ca. 150 Jahren passend hergerichtet hat.

Das Lebuser Plateau zwischen Brieskow und Reitwein hat eine sehr schroffe Böschung, und es finden hier bei Hochwasser noch gelegentlich Unterspülungen und Abstürze statt, während die Sternberger so sanft ist, daß sie überall beackert werden kann.

Auffallend ist die scharfe Spitze, welche das Lebuser Plateau bei Reitwein auszeichnet, sie entsteht dadurch, daß der breite Teil des Oderbruches gegen die schmalere Fortsetzung nach Süden stößt. Es ist auffällig, daß der innere Rand der Nase genau in der Fortsetzung des Südrandes des Warthebruches liegt. Es scheint, als ob das Zusammentreffen der Senkung des Oderbruches mit der des Warthebruches nicht nur ablenkend, sondern auch abschwächend gewirkt habe, weil der obere Abschnitt nicht bloß schmaler ist, sondern bei Frankfurt überhaupt ursprünglich aufhörte, wodurch eben die 8 km lange Barre zwischen Frankfurt und Brieskow stehen blieb.

Leider fehlen im Warthe-Neßebruch die Aufschlüsse im Innern des Bodens gänzlich. Es bleibt hier nur übrig, die Talbildung des langen Juges zwischen der Oder und Weichsel zur Hilfe heranzuziehen. Vom Bromberger Kanal aus dacht sich die Neße in drei Stufen ab: die träge Neße, mit einem Gefälle von 1 : 22 000, reicht bis zur Mündung der Küddow, die lebhafteste Neße mit 1 : 3500 Gefälle, bis zur Mündung der Drage und die untere Neße mit 1 : 5900 bis zur Mündung der Warthe.

Wenden wir uns nun noch einmal ausführlich dem wichtigsten Abschnitt der Oderrinne, dem eigentlichen Oderbruch, zu. Wir haben schon S. 89 seine östliche Begrenzung, die Neumärkische Böschung, beschrieben, die westliche ist zwischen Seelow und Wriezen verhältnismäßig flach und besitzt hinter Wriezen die schon S. 74 erwähnte großartige Terrassenbildung. Die unterste Stufe mit den Gütern Landhof und Münchhof hat eine Meereshöhe von 59 bis 69 m, hierüber erhebt sich die zweite mit den Dörfern Schulzendorf, Lüdersdorf und Frankensfelde mit 70—80 m Meereshöhe, und dahinter folgt erst der Gipfel des „Hohen Barnim“ mit 152 m. Dieser Abschnitt der Rinne stellt sich durch Größe und Einheitlichkeit schon deutlich als „Graben“ dar, aber auch die Bildung seines Bodens spricht dafür. Seine Verteilung und Zusammensetzung lehrt durchweg die Übereinstimmung mit den benachbarten Höhen. Wir treffen hier z. B. denselben schnellen Wechsel zwischen Lehm und Sand mit allen

Abergängen, denn es gibt hier Durchragungen des Unteren Sandes wie auf der Höhe, und die Mächtigkeit des fruchtbaren Lehmbodens ist sehr wechselnd, so daß sich auch hier die Schrintstellen in trockenen Frühjahren leicht kenntlich machen. Sogar die Findlinge und die Steinbestreuung fehlen nicht, nur liegen sie tiefer und kommen erst beim Rijolen zum Vorschein. Die Überschwemmungen haben dafür gesorgt, daß die Unebenheiten zum Teil ausgeglichen wurden, trotzdem finden sich Kuppen und Schluchten genug, so daß das Gelände sich sehr gut mit vielen Strichen des Nieder-Barnim vergleichen lassen kann in bezug auf Ebenheit, wie z. B. mit dem neben dem Spreerande zwischen Berlin und Strausberg.

Die größere Fruchtbarkeit des Oderbruchbodens gegenüber dem Höheboden hat darin ihre erste Ursache, daß durch die Überschwemmungen auch dem Sandboden feinerde beigemischt worden ist und daß der Grundwasserspiegel überall sehr nahe liegt, ohne daß doch das Grundwasser stagniert. Wir finden deshalb hier die höchste Zahl in der Provinz: die Königliche Domäne Ferdinandshof hat 196 Sgr. Grundsteuerreinertrag pro Morgen.

Der Grabencharakter des Bruches tritt besonders an seinen beiden Schmalseiten hervor, zwischen Göritz und Reitwein an der oberen und zwischen Freienwalde und Alt-Cüsttrichen an der unteren, die beide genau gleich breit sind, so daß es ein vollkommen regelmässiges Parallelogramm ist.

Das Nordende des Bruches schließt die 8 km lange Neuenhagener Insel ab, die eine schiefe Ebene darstellt, deren hohe Kante in dem Granitberg mit 75 m dem Oderbruch zugekehrt ist, während die schiefe Ebene sich zum Nieder-Oderbruch hinabsenkt.

Das Nieder-Oderbruch wird daher auf seiner Südseite von dieser sanften Böschung der Neuenhagener Insel begrenzt und auf seiner Nordseite von dem Steilrand der Uckermark zwischen Lieve und Oderberg. Diese Erscheinung wiederholt sich auch bei den beiden anderen Brüchern des unteren Oderabschnittes. Im Zehdener Bruch liegt auf der neumärkischen Seite in dem Halbkreis zwischen Nieder-Wutzow und Bellinchen der Steilrand und gegenüber auf der uckermärkischen Spitze zwischen Oderberg und Lunow die schon S. 87 beschriebene niedrige Vorterrasse. Das Stolper Bruch endlich zeigt dieselbe Erscheinung, nur gerade wieder vertauscht, denn diesmal dringt der Busen in den uckermärkischen Rand ein und besitzt hier den Steilhang, während ihm gegenüber auf der neumärkischen Seite die drei Terrassen der Peetziger Forst, die schon S. 92 beschrieben wurden, sich vorfinden.

Aus dieser Häufung von Bruchlinien geht wohl hervor, daß hier die drei herrschenden Richtungen in der Krustenbewegung, die smäländische, die herzynische und die erzgebirgische, zusammentrafen. Die smäländische ist gleichsam zur Leitlinie geworden, auf welche die beiden anderen von den Seiten her gestoßen sind, wobei sie natürlich abgelenkt wurden. Die Bucht des Nieder-Oderbruches und des Zehdener Bruches liegen in der Richtung des Erzgebirges, d. h. von Südwest auf Nordost und das Zehdener Bruch und das Stolper Bruch in der herzynischen Richtung, d. h. von Nordwest auf Südost.

Das Schlesiſche Vorland.

Westlich von der Oder beginnt der Einflußbereich des Mitteldutschen Gebirgssystems. Wie eng sich das Schlesiſche Vorland an den benachbarten Teil der schlesiſchen Gebirgslandschaft anschließt, geht aus der Richtung der größeren Flußläufe in diesem Abschnitt hervor. Spree, Neiße und Bober behalten auch in ihrem Unterlauf die Süd-Nord-Richtung bei. Trotz des engen Zusammenhanges findet sich doch eine Trennungslinie, nämlich eine Böschung nördlich vor einer weiten Ebene, die sich kurz oberhalb der Grenze der Provinz ausbreitet. Sie übt aber nicht den geringsten Einfluß auf die Richtung dieser Flüsse aus, sondern bedingt nur eine energische Talbildung in dem kurzen Durchbruchstrich. Die Spreerinne erstreckt sich zwischen Spreewitz und Bresfinchen und die Neißerinne zwischen Muskau und Bademeusel. Besonders schön ist die Lage von Spremberg; man sieht von dem hohen Uferlande hinab auf die Talebene mit dem Fluß, den Wiesen und dem Buschwerk, dazwischen liegt die Stadt mit den hohen Fabrikgebäuden nebst den Schornsteinen und im Hintergrunde das Schloß.

Das Ansteigen zum Schlesiſchen Bergland wird schon geographisch bezeichnet, weil sich hier der höchste Punkt der Provinz findet, der 255 m. hohe Rückenberg südlich von Sorau. Wenn man in seine Nähe kommt, wundert man sich darüber, wie wenig er in der Landschaft auffällt; es geht ihm damit aber wie den übrigen hervorragenden Punkten unserer Provinz, die alle deshalb nicht hervortreten, weil sie in der Regel nicht isoliert liegen, sondern zu einer umfangreichen Erhebung der Landschaft gehören.

Vor dem Nordhange des Rückenberges liegt das Sorauer Tal mit dem Goldbach, der zum Bober hinabfließt. Die nördliche Talböschung hinter der Stadt ist besonders steil, so daß die Chaussee in mehreren Windungen emporgeführt werden mußte. Hinter ihr breitet sich ein ausgedehntes ebenes Plateau aus mit festem G e s c h i e b e l e h m. Für den fruchtbaren Boden sprechen auch die Zahlen: Grabig: 44 Sgr., Droskau: 36 Sgr. und Laubnitz: 37 Sgr. B e r g h a u s¹⁾ berichtet von einem überraschend reichen Vorkommen von Kalksteinen in diesem Strich. Auf den Feldern liegen die Kalkbrocken mit anderen Geschieben gemischt und sind bis zu einer Tiefe von 40 Fuß gefunden worden. Die Stücke des Kalksteins sind von verschiedener Größe, es kommen solche von 3 Fuß Länge, 2 Fuß Breite und 1½ Fuß Höhe vor. Es ist nordischer Kalkstein, der mit dem Eise aus der Ostsee und ihrer Umgegend bis hierher gebracht wurde. Der Kalkstein ist in früheren Zeiten zur Kalkbrennerei verwertet worden.

Eine merkwürdige Talbildung besitzt die Lubst, ein Nebenfluß der Neiße. Ihr oberer Abschnitt hat eine ostwestliche Richtung und bildet ein breites, flaches Wiesental; sobald sie aber nach Norden umbiegt, fließt sie in einer schmalen Furche mit hohen und steilen Rändern dahin. Die Eisenbahn Sommerfeld—Sorau überschreitet das Tal bei Liebzen auf einer hohen Brücke, und die Dörfer Einderode, das in ihrem Tal, und Zwippendorf, das auf dem hohen Rande liegt, haben ganz das Aussehen von

¹⁾ Landbuch der Mark Brandenburg. Bd. 3 S. 677.

Gebirgsdörfern. Die Landschaft auf dem westlichen Ufer der Lubst ist sehr kuppert: Täler, Höhen, Wiesen, Wald und Ackerland wechseln, und Fließe und Seen treten in reicher Zahl auf.

Ein zweites sehr auffallend gebautes Stück der Landschaft befindet sich zu beiden Ufern der Neiße unterhalb Muskau. Südlich von Klein-Kölzig erstreckt sich auf 10 km Länge und 6 km Breite ungefähr ein Duzend paralleler Wälle mit den zugehörigen Gräben von Nord nach Süd. Am Süden des Juges befindet sich die höchste Erhebung dieses Striches, der 176 m hohe Brandberg. Nach kurzer Unterbrechung hebt diese merkwürdige Geländebildung abermals an, doch streichen Wälle und Schluchten dieses Mal fast von Westen nach Osten, so daß sie unterhalb Muskau auf die Neiße stoßen. Hier setzt nun diese Geländebildung auf das rechte Ufer über und läßt sich dort parallel mit dem Fluß 20 km weit nach Norden verfolgen. Im Innern dieser Wälle liegen die S. 42 erwähnten Flöze der Braunkohlenformation; sie sind zu Mulden und Sätteln zusammengeschoben und stimmen im Streichen völlig mit den Formen der Oberfläche überein. Die einzelnen Mulden haben eine Breite von 100 bis 200 m, und zwischen ihnen stehen steil aufgerichtete und überkippte Sättel mit Verdrückungen und Verwerfungen. Der Zusammenhang zwischen den benachbarten Mulden ist in der Regel durch Fortwaschung zerstört.

In diesem Abschnitt liegt das interglaziale Torflager von Klinge, und zwar neben der Eisenbahn Kottbus—Peitz. Es wird hier ein Ton gegraben, in welchem Torfschichten mit Samen und anderen Überresten von Pflanzen auftreten. Diese Pflanzen gehören mit einer Ausnahme unserer heutigen Flora an; man hat das Torflager in die erste Interglazialzeit gelegt, wegen seiner südlichen Lage. Eine sichere Altersbestimmung ist nicht möglich, weil in der näheren Umgebung die Geschiebelehm fehlen.

Der Geschiebelehm tritt in dem ganzen Abschnitt sehr zurück, so daß der Wald hier im Landschaftsbilde eine große Rolle spielt. Der ganze linke Uferstrand des Bobers zwischen Christianstadt und Guben ist z. B. ein einziges großes Waldrevier. Es umfaßt die 7091 ha große Forst der Oberförsterei Christianstadt und die 5317,9 ha große Gubener Stadttheide.

Erst zwischen der Lubst und der Neiße oberhalb Gubens in dem ehemaligen Überschwemmungsgebiet beider Flüsse stellt sich fruchtbarer Boden ein, der mit Dörfern dicht bedeckt ist, z. B. hat Starzeddel: 46 Sgr. und Küppern: 45 Sgr. Reintrag pro Morgen.

Der Sächsische Grenzwall.

Dieser äußerste Ausläufer der Schlesienschen Gebirge, den wir eben beschrieben haben, hat seine westliche Grenze neben einem schmalen Streifen auf dem linken Spreeufer, in dem sich Höhen finden von 158 und 163 m Meereshöhe. Die Grenzlinie wollen wir die Drebfauer Spalte nennen. Sie ist nur als breites flaches Wiesengelände ausgebildet, das mehrere Teiche enthält. Aus einigen von ihnen, in der Nähe von Petershain, entspringt das Steinitzer Wasser und fließt nach Norden ab.

Von Süden her schiebt das Elstertal zwischen Sedlitz und Sorno eine tiefe Bucht nach Norden vor, die sich bis Dürwalde verfolgen läßt, und zwischen diesem Dorf und Petershain bleibt ein schmaler Streifen Wiesenland als Wasserscheide stehen.

Westlich von dieser Trennungslinie setzt der S ä c h s i s c h e G r e n z w a l l ein. Er zerfällt in zwei Abschnitte, einen westlichen und einen östlichen. Für die Provinz kommt nur seine nördliche Böschung in Betracht, weil die Grenze ungefähr auf der Wasserscheide entlang läuft. Im großen paßt sich das Streichen des Sächsischen Grenzwalles dem des Harzes an, d. h. er hat eine West-Ost-Richtung mit einer geringen Abweichung nach Nord.

Der w e s t l i c h e A b s c h n i t t hat nur auf einer kurzen Strecke einen besonderen Namen, und zwar heißt er Fläming und in seinem höchsten Teil im besonderen der Hohe Fläming. Er reicht vom fiener Bruch im Norden bis zum Dahmefließ und stellt einen sanft gewölbten Rücken vor, dessen Scheitel nach außen und zwar nach dem nördlichen Rande hin verschoben ist, so daß er hier eine kürzere Böschung besitzt als auf der entgegengesetzten Seite, eine Ausbildung, die besonders durch die beiden höchsten Punkte, den Hagelberg mit 200 m und den Holm mit 178 m, bezeichnet wird.

Die Grenze gegen die Mittelmärkische Bruchzone ist z. T. sehr deutlich; so besonders neben dem nordöstlichen Rande, wo das Planetal sich als ein breiter und tiefer Graben zwischen dem Sächsischen Grenzwall und dem Zauche-Plateau einfügt. Südlich von diesem Abschnitt fehlt aber eine scharfe Begrenzung nach Norden; auf der Strecke zwischen Treuenbriezen und Jüterbog schiebt sich nämlich ein durch Bäche und Niederungen zerrissenes Vorland bis über Luckenwalde hinaus nach Norden vor, das in dem 109 m hohen Keilberg seine höchste Stelle erreicht. Erst südlich von Luckenwalde bis Baruth hin findet sich wieder eine scharfe Grenzlinie ausgebildet in einem deutlichen Grabenzug bis zum Dahmefließ. Dieser westliche Abschnitt hat auch in seinem Innern einen einheitlichen Bau; es finden sich tiefe Risse im Boden, die sog. R o m m e l oder R u m m e l, die z. T. trocken sind, z. T. aber auch Bäche und Fließe auf ihrer Sohle führen. Der längste und deutlichste Riß ist das Planetal, das in einem tief eingerissenen Tor den Fläming verläßt. Auch die Stadt Belgig hat eine gebirgsartige Lage, weil sie in einem ähnlichen tiefen Einriß des Bodens liegt. Der O b e r e G e s c h i e b e l e h m findet sich im ganzen westlichen Hohen Fläming, so in der Gegend zwischen Pflügkuff und Zeuden südlich von Niemeß und besitzt nach einer Tiefbohrung in Zeuden 14 m Mächtigkeit. In größerer Ausdehnung findet er sich bei Serno und Stadlitz, ebenso bei Seßteich und in der Gegend von Medewitz. Auch in der Umgegend von Rietdorf, Niendorf und Jhlo tritt er sehr verbreitet auf. Es sind hier auch strichweise E n d m o r ä n e n beobachtet worden, z. B. zwischen Diedersdorf und Rietz und südwestlich von dem Dorf Ragösen, wo ein 8 km langer Rücken liegt, der aber erst beim Forsthaufe Spitzberg typisch entwickelt ist.

Auf dem östlichen Abschnitt des Sächsischen Grenzwalles hört die rückenartige Ausbildung gänzlich auf. Es läßt sich nur noch die Wasserscheide in der alten Streichungsrichtung verfolgen. Sie geht von Dahme über

Alt-Sorgefeld: 153 m zum Königsberg: 135 m unweit Wendisch-Drehna und erreicht im Brautberg bei Gollmitz mit 158 m die höchste Erhebung. Der Charakterzug der Landschaft zu beiden Seiten der Wasserscheide sind die weiten Ebenen, die z. T., wie in der Umgegend von Sonnenwalde, mit Wiesen bedeckt sind, z. T. aus Ackerland bestehen, wie bei Luckau.

Das erste bedeutende, eigentümlich kreisartig gestaltete Tal bildet das Quellgebiet der Berste. Wenn man mit der Dresdener Bahn südlich von Uckro die Wasserscheide überschritten hat, blickt man in einen tiefen Kessel hinab mit fruchtbarem Boden und mehreren Dörfern. Der Boden erreicht bei Beesdau z. B. 48 Sgr. In dem wallartigen Rand hat man ein Stück Endmoräne erblickt. Die Wasserscheide macht hier einen Knick, biegt schärfer nach Osten um, und ihr Boden ist scharfer Sand: Babben: 18 Sgr. Auch in diesem Strich erblickt Keilhack wieder ein Stück Endmoräne. Der Boden ist hier besonders reich an Geschieben aus nordischem Kalkstein, und auf der Karte finden sich an zwei Stellen die Bezeichnungen „Alte Kalkgruben“.

Auf dem östlichen Ende des Sächsischen Grenzwalles treten drei ganz besonders auffällige Talebenen auf. Die größte unter ihnen ist die um Sonnenwalde, dann folgt die um Finsterwalde und endlich die kleinste, welche der Lügk genannt wird, unweit Alt-Döberns.

Die Sonnenwalder ist eine Wiesenfläche von 97 m Meereshöhe, deren Boden im Innern aus moorigem Sand besteht, während er nach den Rändern hin einen schlackartigen Charakter annimmt. Deshalb liegen hier zahlreiche stattliche Dörfer, darunter z. B. Arenshayn: 41 Sgr.

Zwischen der Sonnenwalder und der Finsterwalder Wiesenfläche bildet ein schmaler niedriger Rücken die Trennung; letztere ist bedeutend kleiner als jene und hat eine Meereshöhe von 113 m. Beide Täler werden durch die kleine Elster und ihre Nebentäler entwässert. Der Lügk endlich ist ein völlig kreisförmiges Tal, das dem Ackerbau dient, es hat 117 m Meereshöhe und steht mit der Kleinen Elster in Verbindung. Der östliche Zipfel des Sächsischen Grenzwalles hat Inseln aus Oberem Geschiebelehm aufzuweisen, so daß sich hier wieder verhältnismäßig hohe Zahlen finden, wie Ogrosen: 39 Sgr. und Saßleben: 36 Sgr.

Die drei kreisförmigen Depressionen, die in früheren Zeiten offenbar sumpfige und moorige Brücher, wenn nicht gar Seen waren, verdanken ihren Wasserreichtum zweifellos der Unterlage aus tertiärem Fläschenon, der sich von Süden her unterirdisch wohl bis hierher erstreckt.

Der Südhang des östlichen Striches hebt sich verhältnismäßig schroff aus dem Elsterwerdaer Tal heraus. In der Grünhauser Forst erreicht der Ochsenberg 177 m, und zwischen Costebrau und Zschippfau ist der Abhang besonders steil, ebenso in den Hörliker, Senftenberger und Raunoer Weinbergen, wo der Rand 155 m Höhe aufweist.

Das, was über das Auftreten des Tertiärs zu sagen wäre, haben wir schon S. 43 erledigt.

Wandert man durch das Elstertal bei Senftenberg nach Süden, so wölbt sich

am Horizont ein flacher Rücken empor, der Koschenberg. In ihm steht das älteste Gestein unserer Provinz, eine silurische Grauwacke zutage. Das Gestein ist von dunkelgrüner Farbe, sehr feinkörnig und quarzreich. Der Grauwackenkegel wird zunächst von einem Granitgang von 50 m Breite durchbrochen, und dann werden beide Gesteine noch einmal von einem schmaleren Zuge aus Diabas durchsetzt. Die beiden Eruptivgesteine haben in der Grauwacke sog. Berührungsumwandlungen hervorgerufen, indem sie beim Eindringen in die Spalten das Gestein erhitzen.

Die Mittelmärkische Bruchzone.

Der mittlere Abschnitt der Provinz ist die Mittelmärkische Bruchzone. Sie hat die Gestalt einer Mulde, deren Achse durch die Ost-West-Linie Brieskow—Spandau mit der unteren Spree bezeichnet wird, links und rechts liegen die beiden Flügel, ein nördlicher und ein südlicher.

Ihren nördlichen bildet ein schmaler Streifen neben der Neiße und der Oder, der aus dem Lieberoser und dem Barnim-Lebuser Plateau besteht. Beide haben in ihrer geographischen Ausbildung einen verhältnismäßig einheitlichen Charakter und zeigen eine strenge Anlehnung an die Oderlinie.

Das Plateau von Lieberose.

Das Plateau von Lieberose lehnt sich im Süden noch eng an das Schlesiſche Vorland an, weil nur eine schmale Bodensenkung von 8 km Breite zwischen beiden vorhanden ist. Nach Westen öffnet sich die schmale Grenzrinne zu dem Peitzer Seenbecken.

Der bedeutendste Abfluß des Schlesiſchen Vorlandes nach Norden ist die Malze, die mit einem Abstände von ungefähr 5 km und einer Länge von 15 km parallel mit der Neiße abfließt. Obwohl bei hohen Wasserständen das Trennungsgebiet zwischen beiden oberhalb von Briesnigk oft unter Wasser steht, wendet sich die Malze doch schließlich nach Westen. Der südliche Vorsprung des Lieberoser Plateaus, die Hornoer Spitze, hebt sich bis 102 m empor und besitzt neben der Neiße einen auffallenden Steilhang.

Nach Westen zieht sich der Südhang des Lieberoser Plateaus hinter den Peitzer Seen weit in das Innere zurück, und seine Böschung flacht sich auffallend ab. Erst nach Nordwesten hin besitzt er einige auffallende Höhen an seinem Rande, wie den Straupitzer Weinberg mit 86 m und den Marienberg bei Lübben mit 110 m.

Das Innere dieses südwestlichen Randstückes bildet eine ausgesprochene Bodensenkung, deren Mittelpunkt der Große Schwielochsee ist mit einer Seespiegellhöhe von 42 m. Er besitzt ganz die unregelmäßige Gestalt eines Sammelbeckens, obwohl er auch noch manchen Zug eines Grabens an sich hat. Es entspricht das vollständig seiner geologischen Stellung als Mittelpunkt des halbkreisförmigen Randstückes und als Fortsetzung des Beeskower Spreeabschnittes. Sein südlicher Zipfel, welcher den Namen Bomme führt, ist durch eine vorspringende Land-

zunge fast ganz von dem Hauptsee abgetrennt. Es ist die tiefste Stelle des Sees, und der übrige Teil ist offenbar sehr flach, denn es tauchen aus dem Wasserspiegel mehrere Inseln empor, und einige Untiefen verraten sich durch das unter dem Wasserspiegel hervorleuchtende Grün der Wasserpflanzen. Das Ackerland erstreckt sich fast überall bis zum Seespiegel hinab, und es ist schon vorgekommen, daß bei plötzlichem Steigen des Wassers die Getreidefelder in der Nähe des Ufers unter Wasser gesetzt worden sind. Der See ist $8\frac{1}{2}$ km lang und an der breitesten Stelle $2\frac{1}{2}$ km breit. Das Gelände ist rings um den See durch Bäche und Fließe mit Wiesengründen in zahlreiche kleine Horste zerlegt bis an den Randwall hin. Alles Tagewasser der gesamten Böschung sammelt sich hier, daher ist es kein Wunder, wenn der Boden in diesem schalenförmigen Stück äußerst dürrig ist, z. B. Sikadel: 9 Sgr. und Allersdorf 10 Sgr. Deshalb herrscht wieder der Wald; die Standesherrschaft Lieberose hat 11 672 ha Waldungen.

Der östliche Streifen des Lieberoser Plateaus neben der Neiße-Oder-Linie hat den Charakter eines echten *Böschungswalles*, allerdings ist dieser Zug in seinem nördlichen Gipfel schärfer ausgebildet als im südlichen. Die südliche Hälfte bildet eher eine kupierte Moränenlandschaft; dies gilt besonders von dem Strich zwischen Henzendorf, Bahro und Göhlen, wo sich auch der *Geschiebelehm* in gutem Erhaltungszustand vorfindet: Wellnitz und Neuzelle: 35 Sgr. Auf dem nördlichen Abschnitt herrscht dagegen der *Sand*: Fünfeichen: 11 Sgr., Kieselwitz: 16 Sgr. und Kobbeln: 17 Sgr.; hier findet sich der Obere *Geschiebelehm* nur inselartig, er erstreckt sich aber gelegentlich bis an den Rand des Schlaubetales, wodurch an solchen Stellen eine steile Böschung entsteht. Die Gehänge des Schlaubetales bestehen aus Unterem Sand, und an seinen beiden Rändern zieht sich die Neuzeller Klosterforst entlang mit 10 028 ha Umfang. Seine höchste Stelle erreicht der Randwall in der Nähe von Fünfeichen, wo die Hutberge 162 m Höhe erreichen. Der Kern des Randstückes besteht aus *Braunkohlengebirge*. Es sind schon S. 61 die Störungen in der Flözlage der Braunkohlengrube Präsident beschrieben und mit der Bildung der Oderrinne in Verbindung gebracht worden.

Parallel mit dem Randwall läuft hier das Schlaubetal, das daher die Stelle der *Randdepression* vertritt. Gleichsam als Ergänzung zu dieser kleinen Randspalte findet sich hier ein zweiter paralleler Rinnenzug angedeutet durch einige Seen, unter denen der Cossowitzer und der Olßener die beiden größten sind. Als dritten parallelen Grabenzug darf man dann endlich wohl das Stück der Spreerrinne oberhalb und unterhalb Beeskows ansehen. Durch diese Rinnen ist auch wieder eine Terrassenbildung angedeutet, denn das Gelände fällt von 80 m westlich neben der Schlaube auf 60 m neben der Spree.

Der westliche Gipfel des Lieberoser Plateaus ist die Landschaft um den Scharmützelsee, der *Rauensche Horst*. Die wichtigsten geologischen Details dieser Landschaft und die Schlüsse daraus sind schon S. 64 gebracht worden. Auffallend ist noch, daß dort, wo die Rinne auf das Spreetal stößt, sich an ihren beiden Seiten die höchsten Erhebungen finden: im Westen die Rauenschen Berge: 148 m und im Osten die Duberowberge: 146 m. Dies ist wohl die höchste Aufhügelung, die sich

neben einem Talrande findet, sie ist hier nur nicht voll zum Ausdruck gekommen, weil sie von der Scharmützelerinne durchkreuzt wird. Der Kern der Rauenschen Berge besteht wieder aus Braunkohlengebirge, und die ungeheure Zerrissenheit der Flözlagerung hat Lössen schon (S. 42) als Grund für die langfristige Einwirkung tektonischer Kräfte in Anspruch genommen. Dazu kommen noch Stauchungen und Faltungen der quartären Schichten, die mit den tertiären eng verknüpft sind, deshalb darf man wohl nicht daran zweifeln, daß hier Krustenbewegungen bis in die jüngste Zeit hinein stattgefunden haben, z. B. bei der Ablenkung der Oder.

Der Rauensche Horst hat auf der breiten Fläche zwischen Scharmützelsee und Spree eine durchschnittliche Höhenlage von 100 m und flacht sich gegen den Rand hin auf 70—80 m ab.



Phot. B. Meßkow.

Lagerungsstörungen in der Saarower Ziegeleigrube.

Der Obere Geschiebelehm tritt erst in dem südöstlichen Zipfel in größerer Mächtigkeit auf, wie Buckow (Gut): 55 Sgr. und Lindenbergl: 37 Sgr. lehren. Im Norden, in der Umgebung der Randaufhügelung, herrscht der Sand, und Kunersdorf hat 12 Sgr. und Neu-Golm: 13 Sgr. Reinertrag. Es muß noch erwähnt werden, daß auf einem Gipfel der Rauenschen Berge die beiden größten Findlinge der Provinz, die sog. Rauenschen Steine, liegen.

Das Plateau von Barnim-Lebus.

Das Barnim-Lebuser Plateau bildet den nördlichen Schlußstein in dem Ost-
rande der Mittelmärkischen Bruchzone. Es wird zwar durch die Buckower Furche noch einmal in zwei Abschnitte geteilt, aber die beiden Stücke sind so gleichartig gebaut, daß sie wohl als ein Ganzes angesehen werden dürfen. Sie bilden eine auf-

gerichtete Scholle (vgl. S. 73), welche mit ihrer höchsten Kante neben dem Oberbruch herausragt und sich zum Spree- bzw. Haveltal allmählich abdacht.

Die Loslösung dieser Scholle ist ringsherum sehr deutlich, denn es findet sich an ihren Rändern überall, als Einfassung gleichsam, eine breite Bruchzone. Verhältnismäßig undeutlich ist die Trennung allein von der Uckermark, denn an seinem Nordrande geht das Barnim-Plateau ohne jede Böschung in das Finowtal über, und erst auf dem nördlichen Ufer des Finowkanales hebt sich der Südrand der Uckermark mit scharfer Böschung empor. Es fehlt also hier eine Rinnebildung im eigentlichen Sinne, denn der tiefe und schmale Einschnitt des Finowtales östlich von Eberswalde geht nicht durch bis zur Havel, sondern bildet eine deutliche Rinne nur in dem östlichen Vorland der Uckermärkischen Böschung, so daß unterhalb Eberswaldes dieses Vorland zwischen der Uckermärkischen Böschung und der Finow eine breite ebene Fläche bildet, die als die Sohle des Eberswalder Urstromes angesehen wird. Es ist somit klar, daß die Trennung beider Schollen längs der Böschung vor sich gegangen ist, so daß diese selbst die Fortsetzung der Verwerfungsflucht ist. Die Talbildung der Finow ist ein späterer Prozeß, der mit dem wasserfallartigen Hinabstürzen der Finow in das Oberbruch eingeleitet wurde. Die Differenz zwischen der Sohle des Oberbruches und der Scheitelhöhe des Finowkanales beträgt 37 m, bei einer Entfernung von 17 km. Die Schifffahrt überwindet vorläufig noch dieses Hindernis mit Hilfe von 13 Staustufen.

Die höchste Stelle besitzt das Plateau südlich von Freienwalde bei dem Vorwerk Torgelow, wo 152 m erreicht werden. Die zweithöchste Erhebung mit 130 m findet sich in dem Krugberg bei Buckow. Die Verbindungslinie beider Punkte bezeichnet ungefähr die Kammlinie des Plateaus, so daß sich zur Oder eine kurze und schroffe und zur Havel bzw. Spree eine lange und sanfte Böschung findet. Mit dieser kurzen Böschung hängt auch wohl die wiederholt beschriebene Terrassenbildung hinter Wriezen zusammen.

Es finden sich daher auf der Oderböschung nur einige wenige kurze und unbedeutende Bäche, während die längeren zur Havel und Spree fließen; auf dem breiten Kamm des Plateaus endlich, besonders an der höchsten Stelle hinter Freienwalde, ist daher die *Moränenlandschaft* strichweise typisch ausgebildet: der rasche Wechsel von Berg und Tal und die Verbreitung des Oberen Geschiebelehms sind die besten Belege dafür, doch ist der ehemalige Steinreichtum dieser Gegend längst verschwunden. Auch die Zahlen mögen wieder sprechen: Hohen-Finow: 64 Sgr., Baglow: 49 Sgr. und Frankenselde: 45 Sgr. Große Sandgebiete stellen sich erst neben dem Finow- und dem Haveltal ein, wo daher auch wieder ausgedehnte Forsten liegen. Die Fließe zeigen die Wege an, in denen zuerst die letzten Abschmelzwässer des Inlandeises und später die Tagewässer sich sammelten und zum Rande abflossen; es sind dies nach Norden und Westen das Nonnenfließ, die Finow, das Briesefließ und das Tegeler Fließ. Die Tagewässer haben den Ton aus dem Oberen Geschiebelehm ausgespült und nur den Sand und die Steine zurückgelassen. Ein auffälliger Überrest von Oberem Geschiebelehm, der gleichsam ausgespart worden ist, findet sich noch neben dem Havelrande bei dem Dorfe Stolpe zwischen dem Briesef-

fließ und dem Tegeler fließ; auch das Gelände dieses kleinen Dreiecks entspricht dem einer Moränenlandschaft.

Auf dem Nordufer des Finowkanals liegt unter einer dünnen Decke von Unterem Sand ein mächtiges Lager von Ton, das von zehn Ziegeleien ausgebeutet wird.

Der erste größere Abfluß des Plateaus zur Spree ist die Panke. Zwischen ihr und dem nächsten östlichen Nachbarfließ bleibt ein breiter Randstreifen ausgepart, der infolgedessen wiederum den Charakter einer Moränenlandschaft, wenn auch nur in schwachen Zügen, aufweist; der Mittelpunkt dieses Stückes ist ungefähr der Vorort Weißensee.

Oberhalb der Panke münden drei Fließe, die Wuhle, das Neuenhagener und das Fredersdorfer fließ mit ungefähr gleichen Abständen voneinander in die Spree. Zwischen ihnen haben sich große Inseln aus Oberem Geschiebelehm erhalten, die begrenzt werden von flachen und schmalen Brüchern mit Wiesen und Bächen. Das Gelände ist hier eine weite Ebene, die sich nur auf 60 m Meereshöhe erhebt.

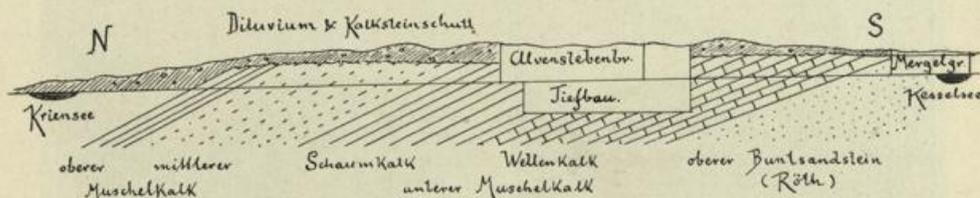
Im auffallenden Gegensatz zu diesem ruhigen Strich steht die östliche Grenze des Nieder-Barnim, hier finden sich in einem schmalen Streifen zwei lange parallele Riffe. Die längste Rinne beginnt mit einem See bei Neu-Gersdorf, ungefähr 10 km südlich vom Nordrand des Plateaus, und läuft durch den Gamengrund über den Längen-, Mittel- und Gamensee, sowie den Fängersee bis zum Böhsee. Dieser Riß ist 27 km lang und besitzt durchweg eine deutliche Grabenform. Parallel zu dieser Furche läuft die zweite mit einem östlichen Abstand von 4 km; sie beginnt im Blumental und streicht über den Lattsee, Herrn- und Bauernsee bis zum Straussee. Auch hier ist der Grabencharakter durchweg deutlich zu erkennen. Der Böhsee entwässert durch das Mühlenfließ bei Eggersdorf, und im Straussee endet die zweite Rinne ohne Abfluß. Dafür beginnt auf der Ostseite der Stadt Strausberg eine schmale dritte Depression mit einem dürftigen Wässerchen auf ihrem Grunde, die sich allmählich vertieft und verbreitert und bis zum Stienitzsee hinabführt. Lehrreich sind die Höhenverhältnisse am Ende der beiden letzten Rinnen. Der Spiegel des Straussees hat eine Meereshöhe von 64 m und der des Stienitzsees eine solche von 36 m, daher ergibt sich für diese 6 km ein Höhenunterschied von 28 m.

Das Tertiär findet sich an vielen Punkten des Oderrandes aufgeschlossen, besonders durch mehrere Gruben. Die meisten liegen auf der untersten Terrassenstufe zwischen Freienwalde und Wriezen und zwei auch auf dem Kamm, nämlich die Grube Blitz bei Herzhorn und Willenbücher bei Bollersdorf. Die weißen tertiären Sande stoßen aber noch an vielen Stellen der Scheitellinie bis zur Oberfläche durch, z. B. in den Eisenbahneinschnitten bei Sternebeck. Der mitteloligocäne Septarienton endlich ist in Mariental und Hammertal bei Freienwalde aufgeschlossen.

Der interessanteste Aufschluß älterer Schichten ist die Muschelkalkflippe von Rüdersdorf,¹⁾ die zu dem Rinnenzuge gehört, der sich an der Grenze des

¹⁾ Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte von Preußen: Blatt Rüdersdorf 1900.

Barnim-Plateaus befindet. Zwischen dem Stienitzsee und dem Kalksee liegt die berühmte Kalksteinscholle. Beide Seen haben ungefähr die Richtung Nord-Süd, und die Kalksteinscholle legt sich quer dazwischen. Allerdings nicht genau, denn ihr westlicher Flügel läuft parallel mit dem Kalksee und nur der östliche hat die Richtung Ost-West. Zwischen beiden Hälften befindet sich nämlich eine 34 m breite Kluft, die mit diluvialen Massen ausgefüllt ist. Aber dieser Spalte liegt ungefähr die Kreuzbrücke mit der Chaussée Tafsdorf—Rüdersdorf. Von dieser Brücke hat man den besten Blick auf die Steinbrüche. Man sieht nach Osten in den flachen Ulvenlebenbruch und nach Westen in den Tiefbau. Man steht hier im Halbirungspunkte des „Streichens“, d. h. der Längserstreckung an der Oberfläche der Erde. Um das „Einfallen“ der Schichten zu beobachten, muß man in einen der Brüche hinabsteigen, alsdann sieht man an ihren Längswänden die Grenzlinien der Kalksteinbänke horizontal verlaufen und an ihren Querswänden, wie sie unter einem Winkel von 12° — 17° gegen den Horizont geneigt sind. Die Längswände liegen im Streichen und die Querswände im Fallen. In beiden Brüchen hat man nun, da das Einfallen von Süd nach Nord geschieht, nach Süden die älteren und nach Norden die jüngeren Schichten vor sich. Die Rüders-



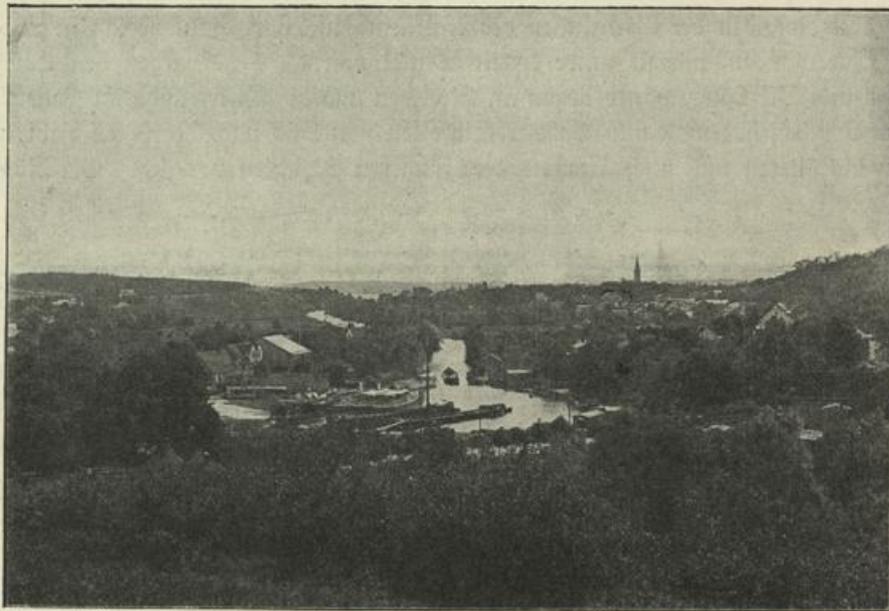
Schematisches Profil durch die Muschelkalkscholle von Rüdersdorf.

dorfer Muschelkalkklippe bildet eine Scholle, die ein wenig aus der horizontalen Lage gebracht worden ist und etwas schief gestellt wurde, indem sie mit ihrem Südrande aufgerichtet ist. Wenn man vom Kriensee am Nordrande der Scholle zum Kesselsee an ihrem Südrande einen Hohlweg anlegen würde, so könnte man durch ihn in dieser Richtung von den jüngeren zu den älteren Schichten wandern. Nun findet man auch in dem Abhange hinter dem Kesselsee nicht mehr die Muschelkalkschichten, sondern Tonschichten. Diese sind also älter. Die Geologen stellen die Kalksteinschichten zum **M u s c h e l k a l k** und die Tonschichten zum **B u n t s a n d s t e i n**. Den Muschelkalk gliedern sie in oberen, mittleren und unteren, und die Buntsandsteinschichten hinter dem Kesselsee rechnen sie zu dem obersten Buntsandstein, der **Röth** heißt. Die Schichtenfolge von Rüdersdorf stimmt genau überein mit den Beobachtungen, die man im Triasgebiet Mittel- und Süddeutschlands gemacht hat. Der erste, der diese Übereinstimmung festgestellt hat, war **K l ö d e n**.¹⁾

Bei unserer Wanderung durch das Kalksteingebirge wollen wir uns so gut es geht mit Hilfe der bergbaulichen Aufschlüsse von den jüngsten Schichten zu den ältesten durchfühlen. Wir müssen daher auf dem Nordabhange in der Gegend des Kriensees

¹⁾ Klöden: Beiträge zur mineralogischen und geognostischen Kenntniss der Mark Brandenburg. Berlin 1828. 1. Stück S. 14—42.

beginnen. Hier war früher ein Steinbruch in Betrieb; heute sind die unteren Schichten des Oberen Muschelkalkes durch den Einschnitt einer Förderstrecke hinter einer neuen maschinellen Anlage eben angeschnitten worden. Es sind dünnplattige Kalksteine mit Zwischenlagen von Mergel. In ihnen finden sich Steinkerne der Muschel *Myophoria vulgaris*, die an den drei Kanten zu erkennen ist, die über ihre Schale hinziehen. Die nächst jüngere Schicht heißt glaukonitischer Kalkstein nach einem grünlichen Mineral, das in kleinen Körnchen beigemischt ist. Man kann gelegentlich Stücke dieses Kalksteines erhalten, die bei bergbaulichen Arbeiten zutage gefördert wurden. Auch die oberste Schicht des Oberen Muschelkalkes, die durch eine große Versteinerung, den *Ceratites*



Phot. W. Ammon.

Der Kesselsee mit dem Rüdersdorfer Tal.

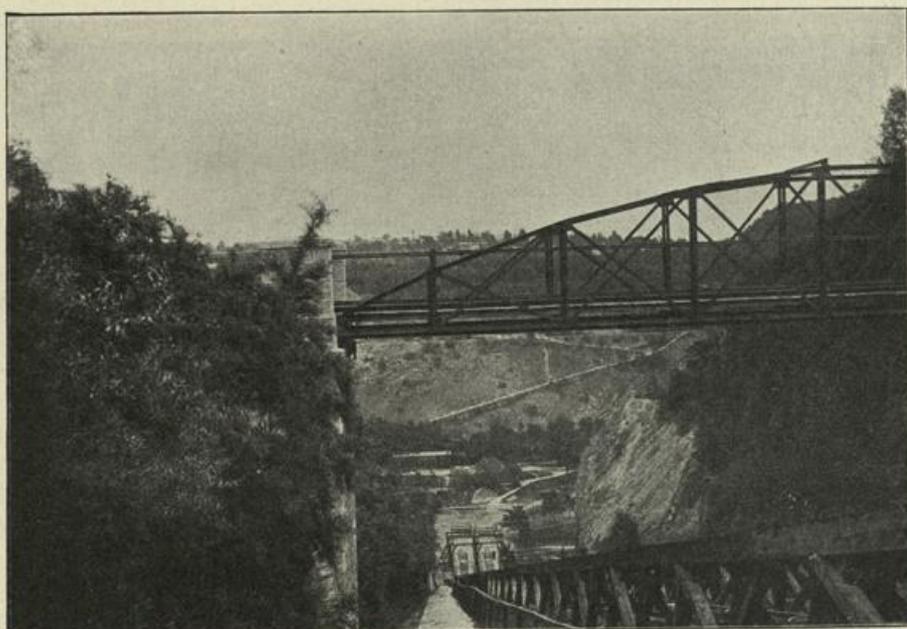
nodosus, charakterisiert wird, ist nur selten aufgeschlossen. Dieses Ammonshorn ist bestimmt durch die konzentrischen Bogenlinien, die sich in radialer Anordnung auf seiner Schale hinziehen.

Auch der Mittlere Muschelkalk gehört noch nicht in den heutigen Steinbruchsbetrieb. Er findet sich aufgeschlossen in der Nordwand des alten und des neuen Tiefbaus durch den Einschnitt für die schiefen Ebenen, auf denen die Loris mit Kalkstein befördert werden. Es sind gerade hier feste Kalksteinbänke von großer Mächtigkeit durchschnitten worden.

Der eigentliche Steinbruch liegt hauptsächlich im Unteren Muschelkalk, und an den Schmalwänden des alten Tiefbaus kann man seine Schichten sehr schön untersuchen. Man sieht schon von weitem deutlich zwei verschieden gefärbte Partien, eine obere gelbe und eine untere blaue, weshalb die Bergleute auch von

dem gelben und dem blauen Kalkstein sprechen. Die Bänke des gelben sind verhältnismäßig dick und bestehen aus einem porösen, mehr oder weniger dichten Kalksteine, der daher den Namen Schaumkalk führt.

Dieser dürfte als ein aus zerriebenen Muschelschalen, Krinoidengliedern, Foraminiferen und anderen Kalkpartikeln hervorgegangener loser Kalksand entstanden sein, der nachher durch kristalline Kalkausscheidungen in den Räumen zwischen den Körnchen sich verfestigte und so eine Art Molith bildete. Noch später sind, wie sich häufig beobachten läßt, die Molithkörnchen der Auflösung verfallen, das Bindemittel aber ist stehen geblieben, wodurch das schaumige Aussehen zustande

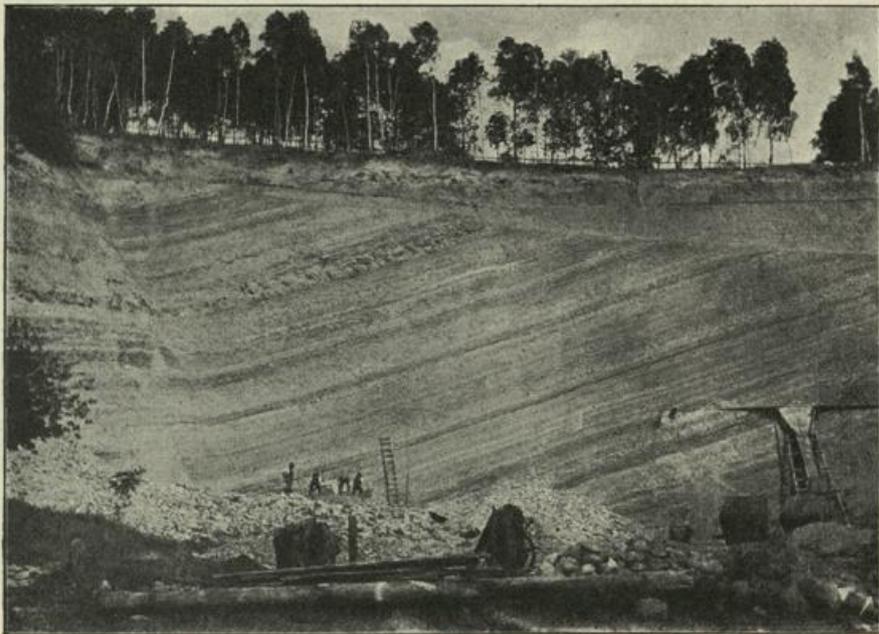


Phot. O. Ammon.

Blick in den alten Tiefbau.

gekommen ist. Für die Entstehung an einer Küste spricht auch die häufige Schrägrichtung der Schichten, die sich durch einen Wechsel von gröberen und feineren porösen Lagen kundgibt. Endlich zeigt er besonders häufig und schön die sog. Stylolithen und zwar von der Schichtfläche aus sowohl nach oben wie nach unten. Die Stylolithen sind Säulchen bis zu 13 cm Länge und 2 cm Durchmesser, sie sind meist gerade, zuweilen aber auch stark gekrümmt; auf dem Kopf tragen sie gelegentlich eine Muschel (Pecten, Lima, Terebratula) oder einen Saurierknochen, und dann entspricht der Querschnitt des Stylolithen dem Umriß dieser Fossilien. Sie treten nur in einer Schicht auf, weshalb diese den Namen „nähtige“ Lage erhalten hat, weil die Verknüpfung der beiden Bänke lebhaft an die Nahtbildung der Schädelknochen erinnert. Man erklärt sie als Druckspuren, hervorgerufen durch Schichtverschiebungen vor dem völligen Erstarren des Kalksteins.

Diese Schichten zeichnen sich auch durch das Auftreten vieler Versteinerungen, die in der Regel vorzüglich erhalten sind. Die Muscheln sind gewöhnlich in scharfen Steinkernen und Abdrücken, seltener in einer besonderen kalzitischen Umkrystallisation der Schalen erhalten. Als häufigste der Versteinerungen dürften von Muscheln die *Myophorien* mit einer Fülle von Individuen und Arten gelten. Daneben sind *Gervillien*, *Mytilus*, *Pecten* und *Ostrea* und von Schnecken *Chemnitzia scalata*, *Turbo gregarius* u. a. sehr häufig. Auch mehrere Arten von Ammonshörnern sind hier gefunden worden, sowie Zähne und Knochen von Fischen und Echten. Dazu kommen Mineralien, die sich in Hohlräumen auskrystallisiert haben, wie Kalkspat und Cölestin.



Phot. J. veldt.

Mergelgrube neben dem Kesselsee.

Die unterste Schichtreihe, der blaue Kalkstein oder Wellenkalk findet sich nur im Tiefbau und zwar an seiner Südwand, so daß er in der Schmalwand als ein kleines Dreieck sich deutlich abhebt. Früher konnte man ihn nicht gut verwerten, heutigestags aber hat man gelernt, ihn, unter Zusatz der nötigen Menge von Ton, zu Portlandzement zu verarbeiten.

In der Südwand des Tiefbaus mündet, nur wenig westlich neben der Kreuzbrücke, der Redentunnel, der unter dem Weinberg hindurch aus dem Alvenslebenbruch hinüber zum Kesselsee führt. Bevor der Tiefbau sich bis hierher erstreckte, floß auf der Sohle des Tunnels ein Kanal dahin.

An dem steilen Südabhange des Weinberges gehen die Schichten des Bunt sandsteines schon zu Tage aus, sie sind aber nicht zu verfolgen, weil sie von Verwitterungsschutt völlig eingehüllt sind. Auf der anderen Seite des Tales, hinter

den Häusern neben dem Kesselsee, finden sich mehrere Congruben, in denen die obersten Schichten des Buntsandsteins, des Rötths, aufgeschlossen sind, nämlich rote, grünliche und bläuliche, Mergel und Letten. Zwischen ihnen treten dünne Kalksteinbänke auf und auf der Sohle Schichten von Gips. An den beiden Wänden der Gruben kann man daselbe Streichen und Fallen der Schichten beobachten wie in den Kalksteinbrüchen selbst.

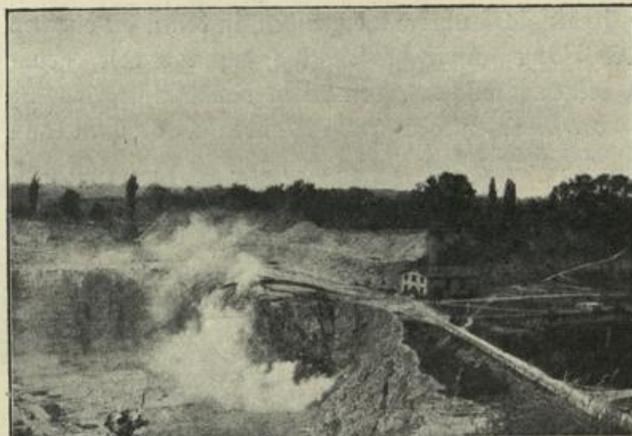
Der Abbau des Kalksteins erfolgt nach sauberer Abräumung des Diluviums durch die sog. S c h r a m a r b e i t. Auf der Sohle des Bruches werden zahlreiche, etwa



Phot. M. Grabst.

Kalksteinwand des Alvenslebenbruchs.

mannshohe Strecken parallel zum Streichen nebeneinander bis auf eine vorher bestimmte, nach dem mutmaßlichen Jahresbedarf sich richtende, Entfernung getrieben, alsdann diese Strecken sämtlich untereinander durch rechtwinklige Querstrecken verbunden, die dadurch entstandenen Pfeiler bis zu einer gewissen Stärke immer mehr abgeschwächt und schließlich mit zahlreichen Sprenglöchern angebohrt. Durch gleichzeitiges Abschließen der Füllung wird die Tragsfähigkeit der Pfeiler so vermindert, daß der unterschrägte Lagerteil sie zerdrückt und zusammenstürzt. Gegen das ältere Gebirge rückt der Abbau jetzt so weit vor, daß auch noch eine ganze Anzahl Wellenkalkschichten mitgenommen werden. Die hier entstehende südliche Bruchwand ist eine schräg ansteigende, annähernd der Schichtung entsprechende Fläche, während die nördliche Bruchwand senkrecht ist und die Schichtköpfe der oberen Schaumkalklagen zeigt.



Phot. J. Heldt.

Bergsturz in Rüdersdorf.

In diesem Grenzgebiet zwischen Barnim und Lebus fehlt der Obere Geschiebelehm fast vollständig, und nur gegen den Spreerand hin tritt er wieder inselartig auf. Der Grundsteuerreinertrag stimmt damit völlig überein, denn Strausberg erreicht nur 16 Sgr., und ausgedehnte Waldgebiete begleiten die Rinnen.

Das Plateau von Lebus.

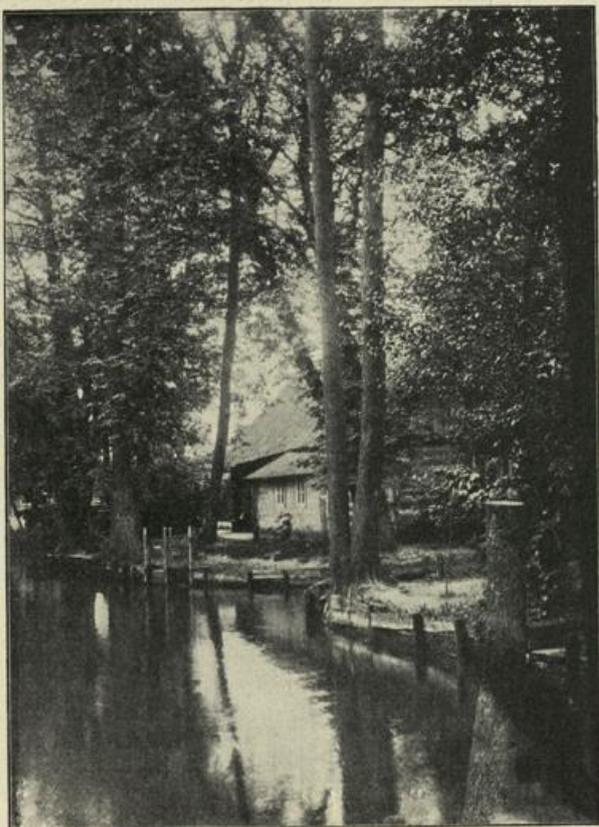
Das Plateau von Lebus besteht aus zwei Hälften, einem östlichen Randstreifen neben dem Oderbruch und einem westlichen, parallel zum Barnim, mit Neigung zur Spree. Der östliche zeigt fast durchweg den Geschiebelehm, der hier gelegentlich eine große Mächtigkeit erreicht, denn bei dem Städtchen Lebus besteht der gesamte Abhang aus solchem. Das Randstück erreicht eine Meereshöhe von 80—90 m und in seinem Südzipfel eine solche von 111 m. Aber den inneren Bau des Moränengebirges hat die Braunkohlengrube „Waldeck“ bei Müncheberg sehr schöne Aufschlüsse gegeben. In einem Schacht sind durchsunken: 4,00 m Oberer Geschiebelehm und 26 m Unterer Sand, und in einem zweiten hat man angetroffen: 5,75 m Oberen Geschiebelehm, 40,58 m Unteren Sand, 24,52 m Unteren Geschiebelehm und 40 m scharfen Sand. Es lehren also auch diese Aufschlüsse wieder, wie wechselnd die Zusammensetzung des Deckgebirges ist.

Ein wichtiger Zug der Landschaft ist die Buckower Spalte, die sich vom Spreetal hinüber zum Oderbruch erstreckt. Ihr südlicher Abschnitt heißt das Rote Luch, und hier befindet sich die Wasserscheide, während in dem nördlichen der Schermülfsee bei Buckow liegt. Das unterste Ende endlich ist durch einen schmalen Rücken in zwei Teile geteilt, so daß nun zwei Rinnen vorhanden sind: in der einen fließt der Stobber und in der anderen folgen drei Seen hintereinander. Diesen beiden Rissen entsprechen als ihre Fortsetzung zwei große Seen, die schon im Oderbruch liegen: der Kloster- und der Kietzer See. Das Barnimer Ufer der Buckower Spalte hat eine schroffe Böschung mit einer scharfen Kante und besteht aus Oberem Geschiebelehm, während das Lebuser Ufer eingeebnet ist, Kuppen und Schluchten enthält und aus Sand aufgebaut wird. Oberhalb des Städtchens Buckow liegt der Septarienton, dessen Bedeutung für die geologische Wissenschaft schon S. 60 gewürdigt wurde. Westlich von Frankfurt, in der Nähe des Dorfes Boossen, sind einige Braunkohlengruben im Betrieb, die auf einem völlig isolierten tertiären Horst liegen, der schon S. 67 erwähnt wurde.

Der Spreewald.

Der südliche Flügel der Mittelmärkischen Bruchzone enthält in seinem oberen Teil die Spreewaldlandschaft, in der Mitte das Märkische Seengebiet und an dem Nordende die Havellandschaften, sowohl das Höhenland als auch das Bruchland.

Es ist schon beschrieben worden, wie das Peitzer Seenbecken sich an der Trennung zwischen dem Schlessischen Vorland und dem Lieberoser Plateau beteiligt, und hier beginnt schon die Spreelandschaft. Der Bahnhof von Peitz liegt 65 m hoch. Nach Westen schließen die Ränder der benachbarten Plateaus wieder enger zusammen und bilden zwischen Fehrow im Norden und Strisow im Süden einen Engpaß von 5 km Breite, durch welchen die Spree hindurchfließt. Dahinter folgt nach Norden eine zweite Verbreiterung des Talbodens, der Obere Spreewald, denn auch bei Lübben schieben sich die Ausläufer der benachbarten Höhen wieder derartig zusammen, daß für die Spree nur ein schmaler Graben bleibt. In diesem Talbecken löst sich die Spree in zahllose Arme auf, die sich kurz vor Lübben wieder vereinigen, und zwischen den Hauptarmen stellen ebenso viele Querarme Verbindungen her, so daß ein Netz von Wasseradern entsteht. Die größere Menge von Zuflüssen erhält sie von Süden her, vom Schlessischen Vorlande. Das Gefälle innerhalb des Spreewaldes ist gering, denn es finden sich in seinem oberen Strich, den Bürger Kaupen, 53 m, in der Mitte 51 und am unteren Ende, in dem Lübbener Bürgerwald, 50 m Erhebung vor. Ihr Oberlauf hat aber ein großes Gefälle, denn Nieder-Gurig im Königreich Sachsen liegt 152 m hoch und Leibsch am Ausgange des Unteren Spreewaldes 45 m, so daß eine Differenz von 107 m und 6,67 ‰ Fall vorhanden sind. Die obere Spree führt eine große Menge von Sand mit sich, der sich im Spreewalde absetzt. Die Rinnen haben bestimmte Be-



Phot. B. Rojewski.

Lehde im Spreewald.

zeichnungen: diejenigen, welche Mühlen treiben, heißen Mühlenspreewald bzw. Mühlenspreewald und solche, welche Ortschaften mit den Haupttrinnen im Innern verbinden, heißen Grobla, wie z. B. die Leipesche und Lehdesche Grobla. Auch die Ortschaften am Rande stehen mit dem Innern durch Wasserstraßen, wie es das Straupitzer Fahrfließ und die Zaucher Kahnfahrt sind, in Verbindung. Der Obere Spreewald ist 20 700 ha groß und besteht aus sandigem Humusboden. Von seiner Fläche werden nur 1500 ha beackert, und der weitaus größte Teil bleibt für Wiesen- und Waldland übrig. Größere Waldgebiete finden sich besonders nördlich von der Nutniza, wo sie fiskalisch sind. Eine Kahnfahrt durch dieses Waldgebiet gehört zu den Glanzpunkten einer Spreewaldpartie.

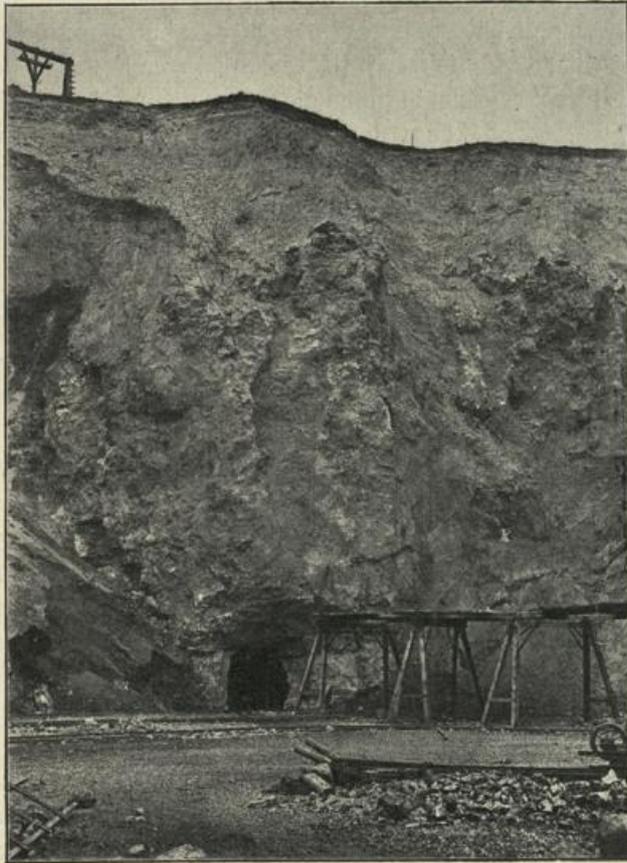
Das Mittelmärkische Seengebiet.

Das Mittelmärkische Seengebiet bildet ein abgeschlossenes Becken, das von der Dahme entwässert wird. Seine Grenzen sind nach allen Seiten deutlich ausgebildet, wenn auch landschaftlich wenig in die Augen fallend. Am merkwürdigsten ist wohl die gegen das Lieberoser Plateau; hier findet sich zwischen beiden Gebieten der Untere Spreewald eingeschaltet, eingerahmt von schwachen randlichen Aufwölbungen. Die nördliche Fortsetzung der Grenzlinie bildet die westliche Abdachung des Rauenschen Horstes mit den Seen um Storkow. Die südliche und westliche Grenze ist wieder eine schwache Aufhügelung; im Süden stößt sie mit ihrem äußeren Rand an den Baruther Graben vor dem Sächsischen Grenzwall und im Westen an das Nuttetal, wo sie besonders undeutlich ausgebildet ist. Die Städte Mittenwalde, Zossen, Teupitz und Storkow schließen ungefähr die eigentliche seenreiche Mitte ein. Das Verhalten der Dahme ist geographisch sehr beachtenswert; sie begleitet nicht, wie die Pläne im Norden, den Rand des Sächsischen Grenzwalles, d. h. sie biegt nicht in das Baruther Tal ein, sondern fließt nach Norden weiter, ein Zeichen, daß an ihrer Austrittsstelle keine Grabenbildung vor dem Sächsischen Grenzwall sich findet.

Die Seen liegen in diesem Becken ganz unregelmäßig verteilt; am dichtesten sind sie am Fuß des Rauenschen Horstes geschart, wo sie auch den größten Umfang haben. Der äußerste von ihnen ist der Große Storkower See, der sowohl mit dem Scharmützelsee als auch mit dem Wolziger See in Verbindung steht, und letzterer erhält noch von Süden her die Abwässer eines großen buchtenreichen Sees, dessen Einzelabschnitte besondere Namen haben, wie Schaplowsee, Großer Selchower See, Groß-Schauenscher See, Wochowsee und Schweriner- oder Bugker See. Dieses ganze Seensystem der östlichen Hälfte schiebt seine Abflüsse bei Prieros in die Dahme. Auf ihrem westlichen Ufer liegen zunächst die Teupitzer Gewässer oder der Groß-Körissche Schiffsgaben. Die Reihe beginnt mit dem Teupitzer See, und es folgen noch sieben kleinere bis zur Mündung in die Dahme bei Prieros. Unweit ihres oberen Endes entspringt eine zweite Wasserstraße, die Zeesener, zu welcher der Hinterste und der Vorderste See sowie der Zeesener gehören, und die oberhalb Königs-Wusterhausens in die Dahme mündet. Zu dem Nachbarzuge gehören der Töpchiner See und der Moxener See, der durch den Galluner Kanal mit dem Nottokanal bei

Mittenwalde verbunden ist. Etwas abseits liegen endlich die Zoffener Gewässer mit dem Groß-Zescher See, dem Großen Wuensdorfer See und mehreren kleineren, bis endlich die Seenkette in dem Mellensee ihren Abschluß findet, wo hinein auch die Abwässer des Sperenberger Sees münden. Aus dem Mellensee führt der Nottokanal über Mittenwalde und Königs-Wusterhausen zur Dahme. Der Rangsdorfer See endlich liegt schon außerhalb des Mittelmärkischen Seengebietes, ist aber durch den Zülowkanal mit dem Nottokanal verbunden.

Die Landschaft stellt eine flachhügelige Ebene vor, und es fehlen hervorragende Punkte gänzlich. Der Spiegel der Seen liegt ungefähr 32 m hoch, und das benachbarte Gelände erreicht 40 bis 50 m. Es gibt nur wenige Stellen, die sich auf 70 bis 80 m erheben, und nur der Eichberg erreicht 109 m. Die Ufer der Seen sind im großen und ganzen flach und werden von breiten Wiesenstreifen umsäumt, hinter denen die Böschung sanft ansteigt und flach hinstreicht. Die Seen und ihre Umgebung bieten daher wenig landschaftliche Anziehungspunkte. Zu der Einförmigkeit der Landschaft kommt dann noch ihre große Unfruchtbarkeit hinzu. Der Boden besteht nur aus Sand, besonders



Phot. W. Ammon.

Gipsbruch von Sperenberg.

traurig ist es mit dem Südost-Rande bestellt, welcher der „Brand“ heißt; er ist erst durch jahrhundertlange Mühe und Sorgfalt aufgefördert worden, während er in früheren Zeiten die traurigste „Sand-schelle“ der Provinz war. Es befinden sich daher in diesem Strich ausgedehnte zusammenhängende Forsten, wie die Königlich Hammersche, die Wusterhausener, die Wasserburger und die Cummersdorfer. Unter dem Sande lagert eine Ton-schicht, die an vielen Stellen für die Ziegelfabrikation ausgebeutet wird.

Die merkwürdigste geologische Bildung ist das Gipsflöz von Sperenberg. Östlich vom Dorfe breitet sich der langgestreckte See aus, und auf seinem

Nordufer ragt der Gipsfelsen steil in die Höhe. Das Gestein¹⁾ ist im großen regelmäÙig geschichtet und streicht ungerähr von Südost nach Nordwest mit einem Fallen unter einem Winkel von 5° bis 12°. Die Hauptlagen sind 10 bis 12 Fuß mächtig, aber durch feinere Flözklüfte in dünne Lagen von 1½ bis 2 Fuß Stärke geteilt. Vielfach wird das ganze Lager von Klüften durchsetzt, die fast vertikal stehen und meist von Süd nach Nord oder von Südwest nach Nordost gehen, die schmalsten sind kaum einige Zoll stark, und die weitesten erreichen 3 bis 4 Fuß Durchmesser. Sie sind teils mit Ton, teils mit Sand ausgefüllt, denen größere und kleinere Geschiebe beigemischt sind; sie beweisen dadurch wohl, daß sie durch die Abschmelzwässer hergestellt sind. Außerdem finden sich hier echte Gletschertöpfe wie in Rüdersdorf. Der Gips ist schmutziggrau und grobkristallinisch; zahlreiche Kristalle von 1 bis 2 Zoll Länge sind teils büschelförmig, teils unregelmäÙig zusammengeläuft und werden von körnigen und schuppigen Massen begleitet. Mit dem Gipsflöz im ursächlichen Zusammenhang steht offenbar das Steinsalzlager, das, wie durch Bohrung festgestellt ist, in einer Tiefe von 1273 m noch nicht durchsunken ist.

Das Spreetal.

Der Nordrand des Spreetales hat eine geschlossene Grenze, die gebildet wird von der Südböschung des Barnim-Lebuser Plateaus; in dem südlichen Grenzzug befindet sich eine große Lücke zwischen dem Teltow- und dem Lieberoser Plateau, ein PaÙ, der von der Dahme benutzt wird, welche die Wässer des Mittelmärkischen Seengebietes hier herausführt. Während die Nordgrenze durchweg eine sanfte Böschung besitzt, ragen auf der Südgrenze sowohl der Nordrand des Teltow-Plateaus als auch die beiden Vorsprünge des Rauenschen Horstes neben der Scharmüchelrinne, die Rauenschen und die Duberowberge, als deutliche Randaufhügelung in die Höhe. Die merkwürdigste Stelle des Spreetales ist die Umgebung des Müggelsees, weil sie neben diesem noch mehrere andere große Seen mit hohen isolierten Bergkuppen dazwischen besitzt. Die höchsten sind die beiden Müggelberge mit 92 bzw. 120 m und der Gofener Berg mit 83 m.

Leider fehlen hier alle tieferen Aufschlüsse, so daß man für diese wichtige Stelle keine Unterlage hat für die Annahme der Mithilfe tektonischer Kräfte bei der Herausbildung der Landschaft; für eine solche spricht allein der Umstand, daß der Müggelsee im Treffpunkt der großen Furchenzüge von Nord und Süd liegt, denn es enden hier von der einen Seite die Strausberger, Rüdersdorfer nebst der Buckower Rinne und von der anderen die untere Dahme.

Sonst bietet das Spreetal geologisch wenig Beachtenswertes. Es bildet eine im Durchschnitt 10 km breite Ebene mit einer Neigung von Ost nach West, die durch die schon erwähnte Wasserscheide in zwei Böschungen geteilt wird, wovon die Spree die längere und die Schlaube die kürzere benutzt. Der Boden besteht durchweg aus Sand, der an einigen Stellen zu Dünen zusammengeweht ist und in seinen Vertiefungen Torf beherbergt. Das ganze Tal ist daher von einem ununterbrochenen

¹⁾ Girard: Die norddeutsche Ebene. S. 44.

Kiefernwald bedeckt. Ihrer Bodenbildung nach stehen daher Odertal und Spreetal im schärfsten Gegensatz zueinander. Jedenfalls deutet die Talbildung darauf hin, daß im Spreetal die Wasserkraft eine bei weitem größere erodierende Tätigkeit entfaltet hat als im Odertal.

Das Havelland.

Der letzte Abschnitt der Mittelmärkischen Bruchzone ist das Havelland; es besteht aus zwei Abschnitten, dem *Hohen* und dem *Tiefen Havelland*. Das *Hohe Havelland* stellt eine Anzahl kleinerer Plateaus dar, die sich leicht gruppieren lassen.

Die Mittellinie des *Hohen Havellandes* ist der Abschnitt der Havel zwischen Potsdam und Brandenburg. Im Norden dieser Linie liegt das *Neuen-Döberitzer Plateau*, im Osten das *Teltow-Plateau*, im Süden das Plateau von Lehmin, die *Zauche*, und nach Westen endlich löst sich das Gelände in folgende kleine Horste auf: das *Ländchen Friesack*, den *Rathenower Horst* und das *Ländchen Rhinow*.

Die Havel hat bei Potsdam eine Meereshöhe von 30 m und bei Brandenburg eine solche von 28 m, und an ihren beiden Enden findet sich eine Häufung von Seen, während das zwischenliegende Stück eine flache Wiesenebene ist, aus der einzelne Berge auffällig herausragen, wie der *Göher Berg* mit 110 m, der *Klein-Kreuzer Weinberg* mit 64 m und der *Marienberg* bei Brandenburg mit 78 m. Aber die Beschaffenheit des Talbodens gibt ein Ereignis¹⁾ Auskunft, das sich beim Bau der Berlin—Magdeburger Eisenbahn zugetragen hat. Der Bahnkörper hatte bei Jeserig ein mooriges Wiesenstück neben einem See von 50 m Breite zu überschreiten. „Als man mit der Aufschüttung des Damms den schwarzen Grund erreichte, fing er an unter der Last des aufgeschütteten Sandes auszuweichen. Er sank in die Tiefe, und was am Tage aufgeschüttet war, war regelmäßig in der folgenden Nacht wieder verschwunden. Bei der geringen Ausdehnung der Stelle hoffte man die Schwierigkeit bald zu überwinden. Es dauerte aber mehr als drei Monate, bis man den Damm zum Stehen brachte. Man hatte mehr als eine Million Kubikfuß Sand aufschütten müssen. Die scheinbare Erdlage war, als der Damm endlich fest lag, zu beiden Seiten mehrere Fuß über ihr früheres Niveau hervorgequollen und zerborsten und zeigte trocken eine graue Masse, die aus verwilteten Pflanzenresten und aus Kalk zu bestehen schien.“

Der nutzbare Boden des Havelufers ist ein *Wiesenton*, der gewöhnlich unmittelbar unter der Oberfläche ansteht und nur selten von einer Schicht Sand oder Moorerde bedeckt ist. Im frischen Zustande ist er grau, und da er sehr fett ist, liefert er ausgezeichnete Ziegelsteine, die unter dem Namen der *Rathenower* bekannt sind. In dem *Wiesenton* der Mulde und in ihrem *Wiesenkalk* dürfen wir wohl die abgespülten und gelösten Bestandteile des *Oberen Geschiebelehms*, der ehemals die ringförmige Böschung bedeckte, wiedererkennen.

¹⁾ Girard a. a. O. S. 162.

Im Norden wird das Wiesental von dem *Neuen-Döberitzer Plateau* begrenzt. Der *Neuener* Anteil hat eine durchschnittliche Höhe von 40 m. Die östliche Hälfte besteht aus ausgedehnten flachen *Oberen Geschiebelehm*s, während die westliche, die in einem schmalen Bogen bis Brandenburg sich hinzieht, *sandig* ist. Ein Stück der *Neuener* Feldmark trägt den Namen *fettpott*, wahrscheinlich wegen seiner Fruchtbarkeit, und in seiner Nachbarschaft finden sich *Markee* mit 79 Sgr. und *Markau* mit 56 Sgr. *Groß-Behnitz*, das schon auf der westlichen Hälfte liegt, hat nur noch einen Grundsteuerreinertrag von 49 Sgr.; noch weiter nach Westen tritt der Wald, die *Altstadt-Brandenburger* Forst, auf. Der westliche Randstreifen wird durch eine 30 km lange *Seenkette*, mit dem *Beetzsee* am unteren und dem *Groß-Behnitzer See* am oberen Ende, abgetrennt, eine Geländebildung, die wieder lebhaft an die parallele Furchung der Randgebiete erinnert.

Eine deutliche Marke, der *Wublitzgraben*, trennt das *Neuener Plateau*-stück von dem *Döberitzer*. Diese Furche ist in ihrem nördlichen Abschnitt schmal, erweitert sich nach Süden derartig, daß auf ihrer Sohle mehrere kleine Horste Platz haben, und stößt endlich an ihrem Südenende auf die *Potsdamer Seenlandschaft*. Die Furche enthält zwei *Seenzüge*, einen mit dem *Fahrländer* nebst *Jungfernsee* und den anderen mit dem *Wublitzsee*, *Zernsee* und *Schwielowsee*. Das *Döberitzer Plateau* hat die Form eines gleichschenkligen Dreiecks, dessen Basis an das *Havelländische Luch* stößt, und dessen Spitze bei *Sacrow* liegt. Diese Spitze ist allerdings durch eine Furche, in welcher der *Sacrower See* und der *See von Groß-Glienicke* liegen, gespalten. Es fällt mit schroffer Böschung zur *Havel* ab und weit weniger deutlich zum *Havelländischen Luch*, wo der Rand im *Hahneberg* mit 63 m seine höchste Erhebung erreicht. Der nördliche breitere Strich besitzt noch einen *sandigen Lehmboden*, der nach Süden allmählich in reinen *Sand* übergeht. Die fruchtbarste Stelle ist die Feldmark von *Seeburg*: 35 Sgr.

Den Zugang zu dem Muldentiefsten zwischen *Potsdam* und *Brandenburg* bildet das Nord-Süd gerichtete Stück der *Havel* zwischen *Spandau* und *Potsdam*. Dieser Abschnitt macht durchaus den Eindruck eines Grabens wegen der auffallend hohen und steilen Böschung beider Ufer. An das östliche stößt das *Teltow-Plateau* mit 844 qkm Größe und wird im Norden vom *Spreetal*, im Osten von der *Dahme* und im Süden von den *Nosse-Nuthe-Niederungen* begrenzt. Neben der *Havel* ist durch eine lange *Seenkette* ein schmaler Böschungswall, ein Streifen des *Grunewaldes*, abgetrennt. Er beginnt im Norden mit dem *Plateau von Westend*, und es folgen nun dahinter nach Süden folgende Berge, dicht neben dem *Havelufer*: der *Murellenberg*: 66 m, der *Dachsberg* und der *Karlsberg*, beide 77 m, und der *Havelberg*: 98 m. Nach einer kurzen Unterbrechung durch den *Wannsee* findet der Höhenzug seine Fortsetzung auf dem *Glienicker Werder* mit dem *Schäferberg*: 102 m und dem *Finkenberg*: 90 m und erreicht endlich südlich vom *Griebnitzsee* im *Babelsberg*: 78 m sein Ende, wo das breite *Nuthtal* von Osten her in die *Havelmulde* mündet.

Der Boden des *Grunewaldes* besteht bis zum *Havelspiegel* hinab aus *Unterm Sand* und trägt an vielen Stellen eine dichte *Steinbestreuung*. Die *Grunewaldrinne* beginnt im Norden mit dem *Halensee*, der in einem Zuge mit dem *Liezensee* liegt, welcher

hinter Charlottenburg vom Spreetal aus in das Plateau hineinreicht. Zwischen beiden Seen ragt eine trennende Landbrücke von der Höhe des Plateaus empor, so daß von einem durchgehenden Wasserzug, einem alten Spreelauf, keine Rede sein kann. Diese Barre folgt dem Nordrande des Teltow-Plateaus und gehört daher wohl zu der auch hier vorhandenen Randaufwölbung. Durch die Kreuzung beider Böschungswälle kam es an ihrem Schnittpunkte zu einer Zuschüttung der Rinne. Aber eine Bodenbewegung an dieser Stelle vom 17. Mai 1807 findet sich folgende Notiz: Zwischen Pichelswerder und Pichelsdorf tauchte eine kleine Insel aus dem Wasser empor, sie war 50 Schritt lang und 12 bis 15 Schritt breit. Die Stelle wurde wegen ihrer großen Tiefe von den Fischern der Sack genannt. Von Hoff¹⁾ kommt zu dem Schluß, das eine wirkliche Hebung stattgefunden hat. Heutigestags ist die Insel längst mit dem Ufer verwachsen. Der Stössensee daneben muß eine bedeutende Tiefe besitzen, weil die hohe Dammschüttung für die Döberitzer Heerstraße wiederholt vollständig versunken ist.

Aber die Grunewaldseen liegt schon eine ausgedehnte Literatur vor. Berg-haus²⁾ erwähnt den Streit zwischen Klöden und Fidicin. Ersterer hatte behauptet, daß in historischer Zeit zwischen dem Liezensee und dem Halensee eine Wasserverbindung bestanden hätte, was Fidicin mit Recht leugnet. Gegenwärtig liegen hier so viele sich kreuzende Eisenbahngleise, und das Gelände ist durch die nötigen Erdarbeiten so verändert worden, daß man den ursprünglichen Zustand nicht mehr erkennen kann. Wahnschaffe³⁾ äußert sich folgendermaßen: „Die unregelmäßigen Tiefenverhältnisse des Bodens der Seenkette weisen darauf hin, daß hier kein gleichmäßig fließender Wasserstrom die Ausschürfung bewirkt haben kann. Wir werden die Bildungszeit wohl am besten in die Zeit der zurückschmelzenden letzten Eisdecke verlegen und annehmen, daß hier am Eisrande aus einem Gletschertor ein Schmelzwasserbach hervortrat, dessen Lauf bereits unter dem Eise von Nordosten her seinen Anfang nahm. Die unregelmäßige Erosion des Bodens erklärt sich am besten durch fließendes Wasser unter dem Eise, wo es unter Druck, ähnlich wie in einer geschlossenen Röhre, fließt und bald mehr ablagernd, bald mehr erodierend auf den Untergrund einwirken kann.“ Der Wasserspiegel des Halensees liegt z. B. 35,2 m hoch und der des Wannsees: 29 m.

Nach Osten schließt sich an diese Rinne das eigentliche Plateau an mit einer durchschnittlichen Erhebung von 50 m. Dabei zeigt es, genau wie das Barnim-Seebusen, eine Neigung von Nordost nach Südwest. Seine höchsten Erhebungen liegen längs des nördlichen Randes. Hier ist der Kreuzberg mit 62 m der äußerste Vorsprung, und es folgen zwischen Tempelhof, Steglitz und Britz abermals eine Reihe von Kuppen, unter denen die Steglitzer Fichten 57,3 m, die Rauhen Berge 59,1 m und die Schegelberge 51 m erreichen. Außerdem erhält dieser Strich durch das Auftreten kleiner abflußloser Seen und Pfähle ein coupirtes Aussehen. Eine dahinter liegende Randvertiefung fehlt allerdings hier oder ist höchstens in dem schmalen

¹⁾ Magazin d. Ges. naturf. Freunde z. Berlin. I. Jahrg. 1807. S. 233.

²⁾ Landbuch. Bd. I S. 467.

³⁾ Naturwissensch. Rundschau N. f. VI. Nr. 21 S. 325.

Wiesenstreifen hinter Lankwitz, in dem ehemals die Telte-Befe entsprang, angedeutet. Trotz der allgemeinen Abdachung nach Süden gibt es auch auf diesem Rande einige hervorragende Pfeiler, wie z. B. den Weinberg: 76 m zwischen Mittenwalde und Groß-Machnow, den Langen Berg: 63 m zwischen Groß-Machnow und Rangsdorf, den Thyrower Berg: 61 m und den Wilmersdorfer Berg: 76 m. Die Abdachung bedingt auch den Lauf der Fließe; am Nordrande fehlen sie vollständig, und das größte, die Befe, in dessen Talsohle man den Teltowkanal angelegt hat, floß nach Süden ab. Weiter östlich schneidet noch eine breite Bucht tief in das Plateau ein, und auf ihrem Rande liegen die Dörfer: Löwenbruch, Groß-Beeren, Diedersdorf und Jühnsdorf. Außer diesen beiden Hauptfurchen führen zwischen den oben genannten Vorsprüngen des Südrandes noch mehrere kurze zum Tal hinab. Mit der Neigung des Geländes hängt hier in ganz besonders deutlicher Weise der Erhaltungszustand des Oberen Geschiebelehm's zusammen. Auf dem nördlichen hügel- und seenreichen Randstreifen bildet der Obere Geschiebelehm eine fast zusammenhängende Decke, so daß hier ein schmales Stück echter Moränenlandschaft vorliegt, und die großen Aufschlüsse hinter Rixdorf sind für die Theorie von der Vergletscherung der Norddeutschen Tiefebene nach mannigfacher Richtung von Bedeutung geworden. Nach Süden und Westen verliert sich der Geschiebelehm allmählich, und in den Schluchten des Randes ist nicht bloß der Untere Sand, sondern auch oft noch der Untere Geschiebelehm bandartig angetroffen worden. Mit der Neigung des Geländes war den oberirdischen Gewässern, dem Regen und den Schneeschmelzwässern, der Weg vorgezeichnet, weshalb der Boden nach Süden immer sandiger wird, so daß nur die vorspringenden Gipfel des Südrandes den Oberen Geschiebelehm bewahrt haben. Am besten ist dies in der Thyrower Spitze geschehen. Für diese Tatsache sprechen auch wieder die Zahlen: aus dem Geschiebelehmgebiet: Mariendorf: 74 Sgr. und Mariensfelde: 56 Sgr. und aus dem Sandgebiet Gütergotz: 24 Sgr. und Rangsdorf: 23 Sgr.

Die südliche Böschung der Havelmulde wird gebildet vom Ehniner Plateau, und ihr äußerer Rand reicht bis an die Nuth-Nieplitz-Wiesen und das Planetal. Die Südböschung beginnt bei Potsdam, wo sich der Brauhausberg: 64 m erhebt. Von hier zieht der Rand in einem flachen Bogen über Saarmund, Beelitz und Brück nach Brandenburg. Der Nordzipfel ist der schmalste, denn in ihm sind die südliche Bucht der Havel und der Schwielowsee eingeschnitten. Auch hier finden sich einige hervorragende Punkte, wie die Krähenberge: 75 m, und an der Südspitze des Schwielowsees liegt neben einem vorspringenden Bergkamm von 65 m das Dorf Ferch. Der östliche Rand hinter Potsdam streicht über Stücken in fast genau Nord-Süd-Richtung und erhebt sich als schroffe Wand aus dem Nuthetal. Er ist wieder mit einigen Hügelzügen und Kuppen besetzt, wie den Rabensbergen: 110 m, den Eisbergen bei Berfholz: 83 m und den Eichbergen bei Saarmund: 95 m. Die südliche Spitze, die auf Brück gerichtet ist, flacht sich allmählich ab, so daß hier eine deutliche Böschung und hervorragende Bergkuppen fehlen. Erst auf dem Abschnitt zwischen Brück und Brandenburg, dessen Böschung zum Planetal abfällt, stellen sich wieder mehrere Bergkuppen von bedeutenderer Höhe ein, wie der Schranimberg: 94 m, der Ringbahnberg:

86 m und der Rauhe Berg: 86 m. Die südliche Randpartie wird nach innen durch eine lange Seenkette in zwei Abschnitte zerlegt. Die Reihe der Einsenkungen beginnt mit dem Uch, das eine Meereshöhe von 40 m besitzt. Es war ursprünglich ein See, welcher durch einen Kanal abgelassen worden ist, der zum Mühlenteich oberhalb Lehnins führt. Es liegen hier am oberen Ende noch mehrere kleinere Brücher und Seen, und der schiffbare Teil der Rinne beginnt erst in dem Klostersee, der 29 m Meereshöhe besitzt. Durch ihre Ausbildung erinnert die Landschaft auffallend an den Südzipfel des Uckermärktischen Plateaus mit dem Paarsteiner See.

Die oberirdischen Schichten des Lehniner Plateaus bestehen fast durchweg aus Unterem Sand, und der Boden ist daher sehr unfruchtbar. Er ist auch in erster



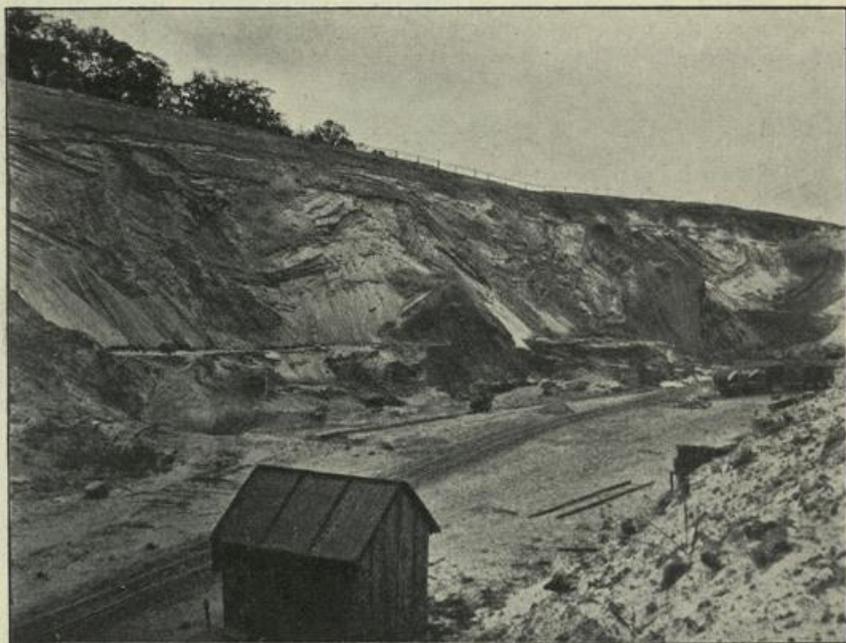
Phot. J. Heldt.

Steilrand bei Pehow.

Linie Forstland, und in den wenigen Dörfern ist der Grundsteuerreinertag gering: Rädcl: 17 Sgr. und Lehnin: 18 Sgr. In den Werderschen Weinbergen dient er der Obstkultur. Der Untere Sand ist ganz außerordentlich mächtig; so geht er z. B. im Telegraphenberge bei Potsdam bis einige Meter unter den Havelspiegel hinab. Unter der Sanddecke befindet sich hier ein sehr mächtiges Tonlager, das an vielen Punkten ausgebeutet wird, z. B. in Lehnin und am Rande zwischen Glindow und Pehow, woher er den Namen „Glindower Ton“ erhalten hat. Er gehört zum Unteren Diluvium und ist dem Unteren Sand an Alter gleichzustellen. Der Ton ist von ganz ausgezeichneter Beschaffenheit und ist in feuchtem Zustand dunkelblaugrau und in trockenem dunkelashgrau. In den reinen Lagen ist er völlig frei von Sand, so daß er das vier- bis achtfache Volumen an Sand aufnehmen kann, ohne seine Plastizität zu verlieren. In den Gruben von Glindow ist er acht Fuß

mächtig und wird von Sand über- und unterlagert. An manchen Stellen hebt er sich wallartig in die Höhe, und auch der Untere Sand ist dann mitgehoben. Dabei werden die Mulden und Sättel oft geradlinig abgeschnitten und über dieser Lüne discordant von Sand überlagert. In den Lehniner Gruben ist der Ton noch viel mächtiger; seine obersten Schichten sind gelb gefärbt, die unteren werden braun und blau und gehen allmählich in fast schwarze über. An den Wänden der Tongruben machen sich ganz außerordentlich starke Faltungen bemerkbar.

Die große Mächtigkeit des Unteren Sandes und das Auftreten mächtiger Conglomerate sprechen deutlich für ein besonders reiches Zusammenströmen von Ab-



Phot. K. Barthel.

Blick in eine der Glindower Congruben.

schmelzwässern, so daß wir auch am Ende der Diluvialzeit hier, genau wie in der Tertiärzeit, die tiefste Stelle des Geländes vermuten dürfen.

Als die letzte Fortsetzung des Hohen Havellandes können die drei kleinen Plateauinseln an der Westgrenze der Provinz gelten. Die erste, in der Fortsetzung des nördlichen Randes, heißt das *Ländchen Friesack*. Es ist 50 qkm groß und wird im Süden von einem schmalen Bruchstreifen begrenzt, in dem noch mehrere ganz kleine Horste liegen. Es stellt wieder eine schiefe Ebene vor, deren höhere Kante gegen Norden gerichtet ist. Dieser emporragende nördliche Streifen hat fruchtbaren *Lehm Boden*, während die südlich davor gelegene Böschung aus *Sand* besteht. Auf der Nordhälfte liegt z. B. *Wagenitz*: 65 Sgr. und im Süden *Görne*: 14 Sgr. Der zweite, der *Kathener Horst*, ist 56 qkm groß und liegt südlich davor; er besitzt ungefähr denselben Bau, denn er trägt einen auffallenden Höhenzug, den *Hohen Rott*, der an seiner höchsten Stelle 92 m emporragt. Der dritte endlich, das *Länd-*

den Rhinow, 19 qkm groß, türmt sich an der äußersten Nordwestspitze als ein kleines Gebirge auf und hat folgende Erhebungen aufzuweisen: den Gollenberg: 110 m, die Rhinower Berge 94 m und den Struwenberg: 93 m. Der Boden dieser Berge ist der ödeste Sand.

Die Havelländische Luchzone.

Wie der breite Graben des Warthe-Nezebruches die östliche Böschung des Baltischen Horstes begrenzt, so das Rhin-Luch die westliche. Es hat eine Größe von 780 qkm. Auf der 80 km langen Strecke von Oranienburg an der oberen bis Havelberg an der unteren Havel findet sich die höchste Erhebung mit 35 m im Kremmer See, während der Lehnitzsee bei Oranienburg 33 m Meereshöhe besitzt, und der Boden am unteren Ende des Rhin-Luches eine Erhebung von 26 m hat.

Das westliche Ende des Rhin-Luches stößt auf den unteren Zipfel des Havelländischen Luches, das 468 qkm groß ist. Im Osten sind beide durch einen breiten und niedrigen Höhenrücken getrennt, der mit seiner Basis neben der Havel beginnt und sich nach Westen ganz allmählich zuspitzt und auflöst. Dieses niedrige Plateau besteht aus dem Ländchen Glien, dem Ländchen Bellin und dem Jozzen. Das erste hat noch eine Meereshöhe von 64 m, das zweite eine solche von 47 m, und der letzte ragt nur gerade über dem Bruchboden empor. Auf diesen Horsten herrscht ein fruchtbarer Lehmboden; auf dem Glien liegt z. B. Perwenitz: 47 Sgr. und auf dem Bellin Karweise: 46 Sgr.

Auch das Havelländische Luch und die Havel bei Spandau trennt eine niedrige Wasserscheide mit den Dörfern Falkenhagen und Seezefeld. Beide Brücker sind Wiesenlandschaften, und die Horste tragen schöne Laubwäldungen, unter denen der Brieselang und der Krämer die schönsten sind. Im Rhin-Luch wächst das Gras auf einer 0,30 bis 0,80 m starken Schicht von humosem fettem Moorboden, darunter folgt der Torf, der durchschnittlich 1,20 m mächtig ist, während auch tiefe Kolke vorhanden sind, die vollständig mit Torf ausgefüllt sind.

Das Rhin-Luch wird durch den Rhin entwässert, während für das Havelländische Luch zwei Gräben angelegt worden sind, im Süden der Hauptkanal und im Norden der Grenzkanal. Der erste ist um das Ländchen Friesack im Süden herumgeführt und endet im See von Hohennauen und der zweite im unteren Rhin. Der Große Hauptkanal endlich ist rückwärts bis zur Havel oberhalb Spandaus verlängert worden.

Es ist auffallend, daß die Havel nicht die beiden unbedeutenden Barren bei Oranienburg und bei Spandau überschritten hat, um ihren Lauf bedeutend abzukürzen. Das hängt offenbar mit tektonischen Ursachen zusammen. Dieser Nord-Süd gerichtete Havelgraben reicht von der mecklenburgischen Grenze bis Potsdam. Auch hier können wieder nur die Gefällverhältnisse herangezogen werden. Das Gefälle beträgt bis Zehdenick ungefähr 0,1 ‰ und ändert sich aber gewaltig in dem Abschnitt zwischen Zehdenick und Malz, wo es 0,39 ‰ erreicht, weshalb dieser Abschnitt auch die „Schnelle Havel“ heißt.

