

Arbeiten des Uckermärkischen Museums- und Geschichts-Vereins.
Heft 1.

Die
Eiszeit und die Uckermark.

Vortrag

gehalten im Uckermärkischen Museums- und Geschichts-Verein
zu Prenzlau am 23. Februar 1898

von

Georg Schmeißer,
Amtsrichter.

1898.

Druck von A. Nief in Prenzlau.

Werben

des

Udormärkifchen Mufenms- und Gefchichts-Vereins.

Herausgegeben vom Vorstand.

Heft 1.

Die Eiszeit und die Uckermark.

1898.

Druck von A. Wieck in Prenzlau.

Die
Eiszeit und die Uckermark.

Vortrag

gehalten im Uckermärkischen Museums- und Geschichts-Verein
zu Prenzlau am 23. Februar 1898

von

Georg Schmeißer,
Amtsrichter.

1898.

Druck von A. Nief in Prenzlau.

Der Zweck nachstehender Darlegungen ist, die Entstehung der jetzigen Oberflächengestaltung der Uckermark und diese Gestaltung selbst zu schildern. Hierzu ist eine Darstellung der Eiszeit notwendig, da dieser fast ausschließlich das jetzige Bild der Uckermark verdankt wird. Als bekannt setze ich voraus, daß man die Geschichte der Gestaltung unserer Erdoberfläche in verschiedene Zeitabschnitte teilt, von denen der jüngste, in welchem wir uns jetzt befinden, Quartärzeit genannt wird und daß der letzteren die Tertiär-, dieser wiederum die Kreidezeit vorausgegangen ist. In die Tertiärzeit schließt sich unmittelbar die Eiszeit oder das Diluvium an, den Beginn der Quartärzeit bildend, die Tertiärzeit von der Alluvialzeit trennend.

Der Uebergang der Tertiärzeit in die Eiszeit war kein plötzlicher. Langsam, vielleicht viele Jahrtausende¹⁾ andauernd trat eine allmähliche Erkaltung des Klimas ein. Die Ursachen dieser Erkaltung gehören zu den ungelösten Rätseln der Wissenschaft, ebenso die damit zusammenhängenden Fragen, ob es schon früher Eiszeiten gegeben hat und ob es solche geben wird. Auf die verschiedenen, in Bezug hierauf aufgestellten Ansichten einzugehen, liegt kein Anlaß vor, da sich keine eine allgemeine Anerkennung verschafft hat.

Nimmt man an, daß in der Eiszeit die Jahrestemperatur unter die jetzige auch nur 3 bis 4 Grad heruntergegangen sei, so würde schon in unserer Gegend das Thermometer nicht nur während einiger Wochen im Winter, sondern einige Monate lang dauernd unter dem Gefrierpunkt gestanden haben. Für die Menge der Niederschläge gab es keine gleichwertigen Perioden des Austrocknens, wohl aber vergrößerte sich das in jedem Winter gebildete Eis, denn es bestand ein beträchtlicher Ueberschuß an eisbildender Kälte gegenüber tauender oder gar austrocknender Wärme. So gewannen zunächst die auf den Hochgebirgen — für unsere Darstellung kommt vornehmlich Skandinavien in Betracht — befindlichen Hochlandsgletscher an Ausdehnung, höhere oder aus andern Ursachen kältere Gegenden wurden Ausgangspunkte von Gletschern. „Das von den norwegischen Bergen ausgehende Eis“ sagt Credner²⁾ „überdeckte nach und nach Schweden und von da aus in radiärer Bewegung ganz Nordeuropa. Von Finnmarken und der Halbinsel Gota aus floß es in das nördliche Eismeer, vom westlichen Schweden aus nach Westen und Nordwesten in den Atlantic, weit über die Orkney- und Shetlandinseln hinaus, vom südwestlichen

¹⁾ Wahnschaffe. Vortrag: Unsere Heimat zur Eiszeit 1896 S. 17, im Folgenden als Wahnschaffe B. citiert.

²⁾ Dr. Hermann Credner, Elemente der Geologie, 6. Auflage, Leipzig 1887, (im Folgenden „Credner“ citiert) S. 729.

Norwegen aus füllten Eismassen die Nordsee, bedeckten die damals schon bestehenden Teile von Dänemark, gingen bis Holland, bis an die Mündung der Schelde, ja der Themse, vom mittleren Schweden aus bewegte sich das Eis nach Süden, über Schonen, die Ostsee³⁾, Nord-Deutschland bis an den Harz, das Erzgebirge, die Sudeten, von den nordöstlichen Strichen Schwedens breitete es sich über die nördliche Ostsee, über Finnland, die Ostseeprovinzen und den größten Teil von Rußland aus.“ Daß auch die südlich gelegenen Gebirge, die Karpathen, Sudeten u. s. w. Gletscher entsandten, mag erwähnt werden, für uns kommt nur die große von Skandinavien ausgehende Vereisung in Betracht.

Diese ist eben so wenig, wie der Eintritt der Eiszeit ein plötzlicher war, als ein ununterbrochen fortschreitender Vorgang hinzustellen, es wird zeitweilig ein Stillstand, ja ein Rückgang in der Bildung des Eises eingetreten sein. Das Vorrücken wurde nicht allein durch die anhaltende, wohl gar zunehmende Kälte, sondern auch durch den Druck⁴⁾ der nachschiebenden ungeheuren Eismassen bedingt. Nachdem die angegebene äußerste Grenze (Harz—Sudeten) erreicht war, begann nach einer Zeit des Stillstandes langsam der Rückzug des Eises durch Abschmelzung, welche ebenfalls als keine stetige zu denken ist. Vielmehr dürfte sie zeitweilig durch Vorrücken des Eises unterbrochen gewesen sein. Jedenfalls — so nimmt man an — ist der Rückzug zu einer gewissen Zeit besonders erheblich gewesen, die man auch wohl Interglacialzeit genannt⁵⁾ und von der man behauptet hat, daß in ihr bedeutende Landstriche eisfrei geworden seien. Dann folgte eine Periode wieder stetigen Vorrückens des Eises, ohne daß jedoch die frühere Südgrenze überall erreicht worden wäre⁶⁾ und erst dann trat ein allmähliches, oft wieder durch zeitweiliges Zunehmen des Eises unterbrochenes Abschmelzen ein, welches dann die Eiszeit beendigte.

Durch den geschilderten Vorgang ist die heutige Bodengestaltung der norddeutschen Tiefebene fast allein herbeigeführt. Sie ist ein Erzeugnis des Vorrückens, mehr noch des Abschmelzens des Eises. So lehrt die heute allgemein zur Annahme gelangte Theorie des schwedischen Geologen Torell, gewöhnlich die „Inlandeis-Theorie“ genannt, die darzustellen in Nachstehendem versucht werden soll.⁷⁾

Für die Erklärung des Inlandeises ist es zweckmäßig, zunächst die bekannteren Erscheinungen der Gletscher in den Hochgebirgen zu betrachten.⁸⁾ Die Gletscher sind Eisströme, welche in Hochschneefeldern sich bilden und sich in langsamem Flusse thalabwärts bewegen. Oberhalb der Schneelinie bildet sich der Gletscher als Niederschlag

³⁾ Wegen der Ostsee, vgl. Wahnschaffe, die Ursachen der Oberflächengestaltung des Norddeutschen Flachlandes, Stuttgart 1891 (im Folgenden Wahnschaffe citiert) S. 59.

⁴⁾ Wahnschaffe S. 61. F. v. Richtofen, Führer für Forschungsreisende, Berlin 1886 S. 242—243. Vgl. ferner Wahnschaffe S. 56, 60

⁵⁾ Wahnschaffe S. 87 ff., Wahnschaffe B. S. 19 Credner S. 730.

⁶⁾ Credner S. 733.

⁷⁾ Wahnschaffe S. 55. Credner, Elemente der Geologie, frühere Ausgabe Leipzig 1878 S. 669 ff., über die frühere Nyell'sche Drifttheorie.

⁸⁾ Vgl. für das Folgende Credner S. 254 ff., bisweilen wörtlich benutzt.

der atmosphärischen Feuchtigkeit, bleibt in Folge der Kälte und der mit ihr verbundenen Trockenheit der Luft fast unverändert „und würde sich in's Unendliche erhöhen müssen, wenn nicht in Folge der Abschüffigkeit des Untergrundes der Schnee der eigenen Schwere folgend seine ursprüngliche Wiege verlassen und sich nach unten pressen müßte.“⁹⁾ Dabei bildet er zunächst sich zu großen Körnern, dem Firn, dann durch Druck und Durchtränkung mit nachträglich gefrierendem Wasser zu Firneis und in fortschreitender Entwicklung zu reinem Gletschereis um. Auch dieser Uebergang ist allmählich, die Eislage entsteht zuerst auf dem Grunde des Firns, sie wird nach und nach durch Zunahme der gedachten Entstehungsursachen immer größer, bis die Firndecke ganz aufhört. Firn-Schneefelder sind also die Vorbedingungen von Gletschern, in den Alpen sind sie meist in Mulden oder in Kesseln eingeschlossen, in Scandinavien sammeln sie sich in weiten Plateau's, von denen sie sich dann radial mit großer Steilheit in die Thäler ergießen.¹⁰⁾ Das Gletschereis ist fast stets horizontal geschichtet, was sich besonders aus den Staub und Schmutz führenden Lagen erkennen läßt, indessen durch den Druck der später entstehenden Eismassen in Bewegung gehalten und selbst einigermaßen bildungsfähig schmiegt es sich den gegebenen Bodenverhältnissen an, vereinigt sich mit andern Gletscherströmen, teilt sich auch, wo es nötig ist. Bei Uebergang aus einem schmaleren in ein breiteres Bett entstehen Eisspalten. Jeder Gletscher wird von Grundwasser begleitet, einem Schmelzwasser, welches zum Teil durch den Druck des Gletschers erzeugt wird, zum Teil¹¹⁾ auf der Oberfläche des Gletschers entsteht, durch die Spalten nach unten abfließt, oft unter deren Erweiterung und unter Neubildung von Trichtern, unten sich zu Bachsystemen vereinigt und am Ende des Gletschers als Gletscherbach zu Tage tritt. Dieses Ende ist da erreicht, wo die den Gletschern innewohnende Kälte aufhört, den Einfluß der Schmelzung zu paralyzieren. Die Gletscher reichen daher nicht selten unter die Schneelinie herunter, sind auch von den klimatischen Unterschieden einzelner Jahre, noch mehr einzelnen Perioden abhängig. So haben seit den fünfziger Jahren dieses Jahrhunderts die Gletscher der Alpen sich längere Zeit in einem beständigen Rückzuge befunden und 600—1000 Mtr. ihrer Länge eingebüßt.¹²⁾ Wichtiger als das bisher Gesagte erscheint für uns noch Folgendes.¹³⁾

Bei den Gletschern stürzen von der felsigen Umgebung teils durch Gesteinszerpaltung in Folge von Frost, teils durch die zerstörende Gewalt von Lawinen, weniger durch sonstige Einflüsse der Witterung größere oder kleinere Gesteinstrümmer auf die Gletscheroberfläche. Sie würden vereinzelte Trümmerhaufen bilden, wenn der

⁹⁾ Credner S. 256 vgl. auch Wahnschaffe Vortrag S. 7.

¹⁰⁾ Credner S. 255 vgl. auch v. Richthofen an D. S. 234—260 für alles Folgende.

¹¹⁾ Credner S. 258 und wegen der Wirksamkeit des Druckes, Wahnschaffe S. 83 und der dort citirte H. Haas, Mittheilungen.

¹²⁾ Credner S. 259, 260.

¹³⁾ Credner S. 262 ff., Wahnschaffe B. S. 8 ff.

Gletscher stillstände, da dies nicht der Fall ist, so ordnen sie sich in lange, der Bewegungsrichtung entsprechende, meist den Rändern parallele Reihen oder Wälle, Seitenmoränen genannt. Auch diese bewegen sich weiter mit dem Gletscher. Treffen zwei Eisströme zusammen und vereinigen sich zu einem Hauptgletscher, so treten die Seitenmoränen jener, welche die zusammentreffenden Ränder begleiteten, zu einer *Mittelmoräne* zusammen, wiederholen sich solche Vereinigungen von Eisströmen, so vermehrt sich entsprechend die Anzahl der Mittelmoränen. Wie die Seitenmoränen, wachsen sie mit der Länge auch an Höhe und Breite. Wird endlich das Ende des Gletschers erreicht, so stürzt das Schuttmaterial, dem die Eisunterlage weggeschmolzen ist, auf die Thalsohle und häuft sich hier zu einem Wall von oft beträchtlicher Höhe — *End- oder Stirnmoräne* genannt — auf. Bei einem Rückgange des Gletschers bleibt die Endmoräne natürlich an ihrem Plage zurück, ein Schutt- und Trümmerfeld, das bei weiterem Vorrücken des Gletschers diesem so lange einen Damm entgegensetzt, bis der Gletscher es überwindet und weiter schiebt.

Die die Seiten- und Mittelmoränen zusammensetzenden Felsstücke haben beim Loslösen meist ziemlich scharfe Ecken und Kanten und behalten diese, so lange sie sich auf der Oberfläche des Gletschers befinden, abgesehen davon, daß sie sich unter einander etwas abschleifen.¹⁴⁾ Anders ergeht es den Felsstücken, welche gleich von Anfang an auf dem Grunde des Gletschers lagen oder welche, wie dies bei Endmoränen geschehen kann, beim Vorrückens des Gletschers unter das Eis gelangen oder welche sich am Rande des Gletschers befinden oder endlich auch — und dies erscheint besonders wichtig — durch Spalten und Risse, besonders aber durch Schmelzen des Eises unter ihnen und um sie herum auf den Grund des Gletschers gelangen. Hauptsächlich durch den Druck der Eismasse bei ihrem Vorrücken, zum Teil auch durch das Gletscherwasser werden sie den durchgreifendsten Veränderungen unterworfen. „Teils werden sie geglättet oder angeschliffen, abgerundet oder geschrammt,“ man spricht von Gletscherschliffen oder -schrammen, oft — je nach dem Material — werden sie zerrieben, in eine Lage von pflastersteingroßen Stücken oder zu Kies, zu größerem oder feinerem, ja dem feinsten Sande und mit der Feuchtigkeit des Gletschers verbunden in einen „grusig-lehmigen Schlamm“ verwandelt, in welchem größere oder kleinere Steine eingebettet liegen. Diese Absonderung des Gletschers heißt *Grundmoräne*, die wie alle Moränen vorwärts rückt und in der Endmoräne mit den Seiten- und Mittelmoränen zusammentrifft. Beim Zurückgreifen des Gletschers wird sie bloßgelegt. Auf die Unterlage des Gletschers übt dessen Vorrücken teils durch das Eis selbst, teils durch die sich bewegende Grundmoräne ein Glätten und Scheuern aus, auch hier entstehen Gletscherschliffe und Gletscherschrammen. Rauhe, zackige Erhebungen werden zu Rundhöckern umgebildet.¹⁵⁾ Die Schären an den Enden der norwegischen Fjords sind solche Rundhöcker, die auf dem Meeresboden aufliegen. Die Fjords sind alte Gletschertäler,

¹⁴⁾ Vergl. Credner, Nichthofen an D. und Wahnschaffe S. 58, 81 u. ff., 83.

¹⁵⁾ Wahnschaffe S. 63, Credner S. 265.

deren Boden jetzt unter dem Meeresspiegel liegt, über welchen diese Rundhöcker emporragen wie ein mit dem spitzen Ende dem Lande, dem stumpfen dem Meere zugewendetes Ei. Alle diese Rundhöcker zeigen Schramme und Ritzen. Ein¹⁶⁾ „weiter vordringender, auf lockeren Untergrund, auf Wiesen- und Waldboden, auf Kies und Sand stoßender Gletscher wühlt diese Unterlage wie eine Pflugschar auf und schiebt sie mit unwiderstehlicher Gewalt vor sich her.“ Ueber Moränenschutt übt er eine glättende, einbrennende, meist auch zermalmende Wirkung, festere Gesteinsmassen werden oft umgeknickt und abgebrochen.

Während die Hochlandsgletscher aus bestimmten, durch Gebirgskämme, bisweilen auch nur durch schneefreie Flächen von einander geschiedenen Nährgebieten entspringen, erscheint die Entstehung des Inlandeises als eine gewaltige ununterbrochene Eisüberflutung. Der Gletscher erscheint innerhalb der ihn umgebenden Gebirgswelt wie ein See oder Fluß in festem Lande, beim Inlandeis ist das Gebirge vereinzelt sichtbar wie Inseln im Meere. Typisch erscheint hierfür Grönland¹⁷⁾. Ganz Grönland wird mit verschwindenden Ausnahmen von einer gewaltigen Eismasse bedeckt, aus der einige Felsgipfel vereinzelt hervorragen. In einer Mächtigkeit, die von Nordenstjöld bis auf 1800 Meter gemessen ist, senkt sie sich nach und nach zur Küste hinab und zerteilt sich erst am Rande in große Auslaufsgletscher, welche ins Meer münden.

Ein derartiges Inlandeis ist also der Gestalter der Bodensfläche unserer norddeutschen Tiefebene gewesen. Von ihm gilt Alles, was oben über die Gebirgsgletscher gesagt ist, nur kann bei dem Inlandeise wegen der mangelnden Gebirgsumgebung nicht von Seiten- und Mittelmoränen die Rede sein oder doch nur in den Ausgangspunkten der Eisbewegung, in Skandinavien, in der norddeutschen Tiefebene fehlen sie daher.¹⁸⁾ Um so mehr gilt das bei den Gletschern über Grund- und Endmoräne Gesagte auch vom Inlandeise und ebenso lassen sich die bei den Gletschern geschilderten Wirkungen des Vorrückens des Eises auch auf dem Wege nachweisen, den das nordländische Inlandeis nahm. „In Skandinavien hält es schwer,“ bemerkt Credner¹⁹⁾, „Stellen nachzuweisen, welche von der scheuernden und glättenden Wirkung des Eises unberührt geblieben wären, vielmehr ist die Oberfläche von Norwegen dort, wo sie aus festem Fels besteht, an unzähligen Punkten zum Teil spiegelglatt geschliffen, rundhöckerig umgestaltet und von Schrammen und Furchen, sowie feinen Ritzen bedeckt, wie sie nur durch die Bewegung von Gletschermassen und, mit diesen, der Grundmoräne hervorgebracht werden können.“ „Diese Ritzen und Schrammen zeigen eine bestimmte Richtung, die von allen inne gehalten wird. Bei Unebenheiten ziehen sie sich über die eine Seite hinweg, während die andere rauh und ungeglättet erscheint, woraus nur

¹⁶⁾ Credner S. 265.

¹⁷⁾ Credner S. 255, Wahnschaffe S. 60, Wahnschaffe Vortrag S. 10, vergl. auch Credner S. 268.

¹⁸⁾ Credner S. 737, Wahnschaffe S. 86.

¹⁹⁾ Credner S. 730.

auf eine von einem bestimmten Centrum ausgehende Fortbewegung geschlossen werden kann.“

Weit schwieriger läßt sich die Fortbewegung des Eises über Skandinavien hinaus verfolgen.

Zunächst in der Ostsee begegnen wir einer, auf die pflugartig wirkende Tätigkeit des Eises hinweisende Spur. Während der Tertiärzeit waren hier aus der Kreidezeit herrührende Teile des Meeresbodens zu flachen Inseln emporgehoben; Moen, das jetzige südliche Seeland, Rügen, Teile der Insel Wollin. Teils wurde hier die Kreide rasirt und von dem Eis weiter geführt, teils, wo sie zäheren Widerstand leistete, gewaltsam aufgestaucht, während zu den Füßen dieser Aufstauhungen Moränenschutt in Gestalt gewaltiger Blöcke aus Skandinavien abgelagert wurde. So erklären sich die Felsen von Farö und Stevens Klint, auf Moen und Rügen, welche alle dieselbe Stirnseite gegen Nordosten haben, während unten gewaltige Felsblöcke aufgehäuft sind, die skandinavischen Ursprungs sind.²⁰⁾ Andererseits wurde aber nach Ueberschreitung der Kreideinseln in der Grundmoräne des Inlandeises viel Kreide, oft in kleinen Stücken, oft in gewaltigen Schollen mitgeführt, die Grundmoräne war auch gespickt mit zahllosen an sich der Kreidezeit angehörigen Feuersteinen. So schaffte das Eis Bestandteile jener Inseln nach Süden.

In Deutschland selbst sind die Spuren des Vorrückens des Eises schwerer zu erkennen, teils weil der dem Tertiär vorwiegend angehörige weichere Untergrund geringeren Widerstand entgegengesetzte, sodann etwaige Spuren des Vorrückens des Gletschers durch die späteren großen Schmelzungen fast bis zur Unkenntlichkeit verwischt sind. Aufstauhungen sind nicht immer als solche nachweisbar, Gletscherschrammen und Gletscherschliffe kommen seltener vor. Immerhin finden sich unzweideutige Belege für das Vorrücken der Gletscher. Da, wo ältere Formationen das Tertiär durchragten oder sonst der Boden von härterer Beschaffenheit war, haben sich Gletscherschliffe erhalten. Zwei Beispiele seien genannt. Auf dem Muschelfalk bei Rüdersdorf sind Gletscherschrammen in der Richtung NNO—SSW gekreuzt von solchen NNW—SSO, aus beiden Perioden, am Werbellinsee bei Joachimsthalssee finden sie sich in der Richtung NNO—SSW, aus der zweiten Vereisung stammend auf Oligocänthon, einer tertiären Ablagerung harten Materials.²¹⁾

Von Moränen kommen²²⁾, wie gesagt, für uns nur Grund- und Endmoräne in Betracht. Die Grundmoräne bestand fast ausschließlich aus einem „feinen grüßigen Schlamm“, der inzwischen getrocknet und oft felsenhart ist. Eine chemische Analyse zeigt, daß er durch Zerreibung

²⁰⁾ Credner S. 734, G. Behrend, die Lagerungsverhältnisse und Hebungsercheinungen in den Kreidefelsen auf Rügen. Zeitschrift der geologischen Gesellschaft 1889 S. 147 ff. Bekämpft in „Rügen, eine Inselstudie von Dr. Rudolph Credner (Stuttgart 1893) S. 398, auch Dr. Hermann Credner scheint in der 7. Auflage zu schwanken. Vergl. auch Wahnschaffe S. 50 und 99.

²¹⁾ Credner, S. 731, Wahnschaffe S. 63, 70, 71 Anm. 2., wegen des Vorkommens von Rundhöckern bei Kamenz, vergl. Wahnschaffe S. 69.

²²⁾ Für das Folgende Credner S. 732, Wahnschaffe W. S. 17.

und Zerfegung von Urgestein, wie es die skandinavische Halbinsel besitzt, vorwiegend entstanden ist. Das Gestein ist durch Wasser zerlegt und der in ihm enthaltene Feldspat und Quarz sind teils chemisch, teils mechanisch in Kiesel und Sand einerseits, Thonerde andererseits umgeschaffen. Sandablagerungen und Thonerde kennzeichnen die Grundmoräne, geologisch *Diluvium* genannt. Der Sand ist verschiedenartig, feiner Stubensand bis zum Grand — kiesigem bis pflastersteingroßem Geröll. — Seine Ablagerung erfolgte für die lokalen Verhältnisse im Wesentlichen nach dem spezifischen Gewicht. Die durch die Vergletscherung besonders umgestaltete Thonerde führt wissenschaftlich verschiedene Namen, die deutsche Wissenschaft nennt sie Geschiebelehm, Lett-, Blocklehm oder bei Kalk- (Kreide-) gehalt Geschiebe- u. s. w. mergel. Er ist wiederum verschiedenartig beschaffen, in der Höhe meist sandiger und gelb, in der Tiefe mehr dunkel. Der letztere ist der blaue Geschiebelehm, den man gewöhnlich Thon nennt, der andere der gelbe Geschiebelehm, vulgo Lehm, thatsächlich sind beide von derselben chemischen Beschaffenheit, Thonerde, welche mit andern Stoffen vermischt ist, und unter einander nur durch die Verschiedenartigkeit der Beimischungen verschieden.

Dieser Unterschied ist zurückzuführen auf die Gesteinsbeschaffenheit in denjenigen Gegenden, welche bei den Vergletscherungen zum Ausgangspunkte dienten. Der blaue Geschiebelehm, der grundsätzlich unten liegt, entstammt der ersten Vereisung, der andere, meist oben gelegen, ist die Grundmoräne der zweiten. Beiden ist in der Regel Undurchlässigkeit für Wasser eigen, wo sie Vertiefungen bilden, sammeln sich leicht Seen²³⁾. Der Sand, Kies, Grand der ersten Eiszeit, stellenweise ein der Zwischenzeit — Interglacialzeit — angehöriges Alluvium mit Torfbildung, durch seine Durchlässigkeit für Wasser häufig für Quellenbildung von Bedeutung, und Sande der zweiten Periode trennen beide Thonarten. Diese zwischengelagerten Sande sind durch das Wasser meist in Schichten abgelagert, wie zahlreiche Kiesgruben auf Diluvialterrain darthun. Für die zweite Vergletscherung bildet der Sand der ersteren den Untergrund. Es tritt bei ihm vielfach die Erscheinung von Sandablagerungen in Kuppenform auf, welche die Grundmoräne der zweiten Eiszeit durchragen und daher Durchragungen genannt werden²⁴⁾. Ihre Erklärung durch die Wissenschaft erscheint nicht abgeschlossen.

Wenn, wie wir oben sahen, der Schlamm der Grundmoräne bei den Gletschern der Hochgebirge mit zahllosen Gesteinsbruchstücken, die nicht zerrieben worden sind, durchsetzt ist, so haben wir dieselbe Erscheinung bei der Grundmoräne des Inlandeises. Wir nennen diese Bruchstücke Geschiebe²⁵⁾. Teils rühren sie von den Gebirgen Skandinaviens her, teils von dem Boden, der auf dem Zwischen-

²³⁾ Vgl. Wahnschaffe S. 140, D. Nichtosen an D.

²⁴⁾ Wahnschaffe S. 98, 99, 111, 118, vgl. auch Schroeder, Ueber Durchragungs-Züge und -Zonen in der Uckermark und Ostpreußen, Separatdruck aus dem Jahrbuch der Kgl. Preussischen geologischen Landesanstalt für 1888, Berlin 1889, S. 169 und anderswo.

²⁵⁾ Wahnschaffe, Vortrag S. 15, vergl. für das Folgende Credner S. 273.

wege überschritten wurde, sie sind daher sowohl dem Urgestein als auch dem Sediment Südschwedens (Silur und Jura), der Kreideinseln und Norddeutschlands (Tertiär und Muschelkalk u. a.) angehörig. Im letzteren Falle sind zahlreiche Fossilien, d. h. Versteinerungen der Flora und Fauna des betreffenden Sediments, als Einschlüsse im Geschiebe zu finden. Die Bruchstücke des Urgesteines überwiegen (Gneis, Granit u. s. w.). Meist dem skandinavischen Hauptgebirge, bisweilen auch Südschweden entstammend, waren sie aus besonderen, meist zufälligen Ursachen der Zerreibung entgangen und sind, wenn auch selten ganz, so doch in Bruchstücken enthalten, die bisweilen eine stattliche Größe erreichen, wir nennen sie nordische Geschiebe oder gewöhnlich Findlinge, erratische Blöcke, Feldsteine. Man findet sie in allen Größen, bis zu 10 m im Durchmesser. Am meisten, ja der Regel nach mußten sie sich im Geschiebelehm befinden, wie „Kosinen im Kuchen“²⁶⁾, doch sind sie dort selten sichtbar, außer da, wo wir ein Profil des Geschiebelehms haben, wie oft an der Seeküste, Lehmgruben, Hohlwegen u. s. w. Die auf der Oberfläche befindlichen, uns sichtbaren, sind nur selten an ihrer ursprünglichen Stelle, die meisten sind herausgewaschen oder von höheren Stellen herabgeführt, vielfach auch durch Menschenhand bei Urbarmachung des Bodens an die Oberfläche befördert. Endlich sind oft Lager von Findlingen auf Endmoränen zurückzuführen.

Das Material der Endmoränen²⁷⁾ besteht aus Sanden und Gränden nordischen Ursprungs, am meisten Verbreitung besitzt der sogenannte Geschiebe- (Deck-) Sand, ein schüttiger Grand und Sand, mit zahllosem Geschiebe durchsetzt. Er bildet meist sehr bedeutende Ketten von haufenartigen Hügeln, zwischen denen sich Vertiefungen befinden, in denen jetzt abflußlose Weiher, Tümpel, Teiche auf undurchlässigem Geschiebelehm eingebettet sind, ja sich alluviale Bildungen (Wiesen u. s. w.) vorfinden. Solche typischen Moränenlandschaften treten uns auch in der Uckermark entgegen.²⁸⁾ Moränen, welche der ersten Periode angehören, können, wenn sie durch die spätere nicht eingeebnet sind, für deren Grundmoräne zu Durchragungen werden. Wir finden Endmoränen bezw. Bruchteile solcher in großer Anzahl in Norddeutschland vor, namentlich auf dem norduralisch-baltischen Höhenzuge. Sie sind charakteristisch durch gewaltige nach Norden offene Bögen und bestehen aus Streifen von lauter Ruppen und rückenförmigen Hügeln, die aus Geschiebesand, Geschiebelehm und zahllosen Findlingen bestehen und sich meist an die vorhanden gewesenen Terrainsalten anschließen, wie überhaupt hervorzuheben ist, daß Grund-, wie Endmoräne sich dem vorhandenen Untergrund im Großen und Ganzen anzuschmiegen pflegt.²⁹⁾

Grundmoräne und Endmoräne, wie wir sie im Vorstehenden kennen gelernt haben, sind während des Vorrückens des Eises dauernder

²⁶⁾ Girard: Die norddeutsche Tiefebene, insbesondere zwischen Elbe und Weichsel geologisch dargestellt. Berlin 1855. S. 187—195.

²⁷⁾ Credner, S. 737 ff, Wahnschaffe S. 103, Wahnschaffe B. S. 18.

²⁸⁾ Wahnschaffe S. 96.

²⁹⁾ Wahnschaffe S. 10.

Veränderung naturgemäß unterworfen gewesen, namentlich deshalb, weil das Vorwärtsschreiten kein kontinuierliches gewesen ist, sondern durch zeitweises Rückwärtsgehen unterbrochen wurde. Durch Vorrücken wurde die Grundmoräne verlängert, die Endmoräne je nach ihrer Höhe überschritten, durchbrochen oder weiter geschoben, beim Rückgange fand durch die Schmelzwässer vielfach eine weitere Einwirkung, eine Ausglättung oder Durchfurchung, überhaupt eine plastische Gestaltung der Grundmoräne, oft auch eine Nivellierung, Zerreißung und Verschiebung der Endmoräne statt. Bei weiterem Vorrücken des Gletschers wurde dann dieser Zustand verändert, beim demnächstigen Rückgange von Neuem u. s. f., bis endlich bei einer erreichten äußersten Grenze des Vorrückens die Endmoräne ganz oder teilweise liegen blieb.

Als die äußerste Grenze in der ersten Eiszeit erreicht war, folgte langsam das Abschmelzen des Eises auf fast ganz Norddeutschland. Wäre es mit gleichmäßiger Geschwindigkeit auf gleichmäßig vorbereitetem Boden bei gleichmäßiger Höhe der Eisbedeckung und mit gleichmäßiger Abstrudelung der Schmelzwässer erfolgt, so würde eine völlig ebene Kies- und Lehmbedeckung der norddeutschen Tiefebene die Folge gewesen sein. Aber dies ist nicht der Fall,³⁰⁾ der Boden war vor der Eisbedeckung von ungleichmäßiger Beschaffenheit und Gestaltung, wir haben auch erwähnt, daß die Abschmelzung eben so wenig kontinuierlich war, wie das Vorrücken des Eises. Daß die Eisbedeckung verschieden hoch war, hat die Wissenschaft durch die Höhenmarken festgestellt, welche das Eis durch Zurücklassung erratischer Blöcke an Gebirgen gebildet hat.³¹⁾ Die Abstrudelung ging wegen der Mächtigkeit der Eisbedeckung höchst revolutionär vor sich, kurz der ganze Prozeß der Rückganges mußte ein äußerst verwirrendes Bild der zurückbleibenden Landschaft ergeben. Zuletzt löste sich das Inlandeis in Einzelgletscher auf, welche einzelnen Thalsenkungen folgten und hier ähnliche Spuren, wie die Alpengletscher zurückließen, so namentlich in Südschweden, wo der Wener- und Wettersee auf diese Weise entstanden sein mögen.³²⁾ Die Schmelzwässer führten oft große Eisstücken mit sich, die im Verein mit Gesteinsmassen Trichter eingruben, Gletschertöpfe von meist kreisförmiger Gestalt und in zahlloser Menge. Man nennt sie *Solls* und sie sind heute als Tümpel und Teiche zurückgeblieben oder in der Alluvialzeit mit einer filzigen Pflanzendecke oder mit Torfmooren ausgefüllt und kommen sowohl in der Tiefe, wie auch namentlich an Bergabhängen und auf den Höhen vor. Die Mehrzahl ist von geringerem Durchmesser, doch sind auch größere Seen von runder Gestalt und ohne Abfluß namentlich aus letzterem Grunde als *Solls* zu erklären.³³⁾

Bei der Darstellung des gesetzmäßigen Ablagerungsprozesses beim Abschmelzen des Eises ist auf Gesagtes zurückzugreifen. Es war von

³⁰⁾ Wahnschaffe S. 74, Kleinig, Beitrag zur Geologie in Mecklenburg, Güstrow 1884.

³¹⁾ Credner S. 730, Wahnschaffe S. 49, 58.

³²⁾ Credner S. 737.

³³⁾ Credner S. 734, 735, Wahnschaffe S. 93 und 135 ff., Wahnschaffe Vortrag S. 12.

dem Wasser, welches unter dem Eise an dessen Rändern hervorstrudelte, bereits die Rede. Durch dieses wurden schon beim Vorrücken des Gletschers die leichter transportablen Sande vor den Eisrand herausgeschwemmt und abgelagert. Hierüber zog dann das Inlandeis seine Grundmoräne, die fest liegen blieb und den Sand darunter festlegte. Beim Abschmelzen des Inlandeises wurde durch erhöhte Thätigkeit des Wassers sowohl Hervorstrudeln unter dem Eise als Herabstürzen von dessen Decke wiederum Sand über den Eisrand herausgeschwemmt. Beim Zurückgehen des Gletschers kam dieser Sand auf die Grundmoräne zu liegen als Geschiebedecksand. So erzeugte jede Vereisung drei Schichten, den unteren beim Vorrücken abgelagerten Sand, die Grundmoräne und den Geschiebedecksand. Die Zwischenzeit zwischen den Vergletscherungen ließ oft eine Schicht alluvialartiger Statur entstehen. In Gegenden mit beiden Arten von diluvialen Ablagerungen müßten danach grundsächlich 7 Schichten entstanden sein. Das Normalprofil aber zeigt fünf Schichten, nämlich von unten nach oben: die unteren Sande der ersten Vereisung, den blauen Geschiebelehm, eine Zwischenschicht, den gelben Geschiebelehm und den oberen Sand (im engeren Sinne Decksand). Die genannte Zwischenschicht setzt sich aus den oberen Sanden der ersten und den unteren der zweiten und den Bildungen der Zwischenzeit zusammen und läßt meistens eine recht deutliche Schichtung erkennen. In den diluvialen Sanden finden sich vorzugsweise die Ueberreste tierischen und pflanzlichen Lebens aus der Diluvialzeit.³⁴⁾

Sehr häufig findet sich die Grundmoräne in Folge der Abschmelzung vom Decksand entblößt. Gerade auch am Südrande des norddeutschen Flachlandes findet sich dies besonders ausgeprägt, denn, da hier vom Rande höherer Gebirge herabströmendes Wasser den Geschiebedecksand entfernte und weiter nach Norden schwemmte, so entstanden, den Gebirgen vorgelagert, die großen, fruchtbaren Geschiebelehmebenen des Halle-Leipziger Beckens, in Anhalt und der Magdeburger Börde. Ihnen folgen weiter nach Norden sandige Höhenzüge wie der Fläming, die Rathenower Berge und die Lüneburger Heide. An den Gebirgen wurde auch Endmoränematerial abgelagert. Erwähnung verdienen insbesondere hier die Kalkstoffhöhlen bei Mübeland, namentlich die Hermannshöhle. Hier sind massenhafte Reste des Höhlenbären wirr und ordnungslos im Geschiebelehm eingebettet vorgefunden. Aus den Lagerverhältnissen ergibt sich, daß diese Tiere nicht diese Höhlen bewohnt haben, daß sie vielmehr beim Zurückweichen des Inlandeises durch Strudelgewässer mit Moränenmaterial in diese Höhlen hineingebracht sind. Da die Eisdecke mindestens die Höhe jener etwa 500 Meter über dem Meerespiegel belegenen Höhlen gehabt haben muß, so ergibt sich daraus ein Anhalt für die Mächtigkeit der Eisbedeckung.³⁵⁾

Das Abstrudeln des Schmelzwassers erfolgte, wie gesagt, nicht von unten allein, sondern auch von der Oberfläche des Eises herab. Das

³⁴⁾ Vgl. hierzu Credner S. 740.

³⁵⁾ Wahnschaffe S. 49.

Wasser schnitt tiefe Thäler ein, welchen unsere jetzigen Flüsse nur streckenweise folgen. Diese Thalniederungen liefen parallel dem jeweiligen Eisrande, also, da der Rückgang des Eises sich in der Hauptsache von SSW. nach NNO. vollzog, von OSO. nach NNW. Die vom Eisrande, von Norden her strudelnden Wassermassen erhielten Zufluß von Süden und bildeten so einen ungeheuren Strom, der in genannter Richtung in denjenigen Teil der Nordsee floß, der damals das jetzige Hannover bedeckte. Professor Berendt³⁶⁾ unterscheidet verschiedene Stappen des Rückgangs des Inlandeises und demgemäß verschiedene Läufe des Einheitsstromes. Der erste und südlichste läßt sich von Kalisch aus nach Glogau verfolgen, hier nahm er die Oder als Nebenfluß auf und floß durch den Spreewald und das Baruth-Luckenwalder Thal über Brandenburg nach der Elbe, dann durch das Allerthal ins Meer. Späterhin verlegte sich das Sammelthal immer mehr nach Norden und verband nun die Weichsel nördlich Warschau vermittels der von Ner und Warthe durchflossenen und vom Obrabruch eingenommenen Rinne mit der Oder, um über Fürstenwalde, Berlin, Spandau und durch das Havelluch sich der Elbe zuzuwenden. Bei einer letzten Stufe des Eisrückganges floß die Weichsel über Bromberg durch das Thal der Neße und Warthe, lenkte bei Freienwalde a. D. nach Westen, bildete so die Thalmulde des jetzigen Finow- und Rhinakanals und floß ebenfalls zur Elbe. Erst am Schlusse der Eiszeit verlegte der Einheitsstrom sein Bett nach Norden,³⁷⁾ in Abzugskanälen durchbrach er die nach Norden vorgelagerte Landschaft, die Weichsel bei Jordon, die Oder bei Oberberg. Die alten Ost-West-Thäler wurden verlassen und zum Teil von Flußläufen eingenommen, deren Bedeutung zu der Mächtigkeit des Thales in keinerlei Verhältnis steht (z. B. die Finow).

Die Darstellung der Eiszeit im allgemeinen mag hier abgeschlossen werden mit dem Hinweis, daß auch das Gesagte kein Bild davon giebt, wie unregelmäßig in Wahrheit die Wirkungen der Eiszeit gestaltet sind. Hierhin gehört z. B. die Erscheinung der Ueberkippungen, d. h. Stauchungen der vorhanden gewesenen Oberfläche durch den Eisschub, bei der die Oberfläche schweifartig in die Grundmoräne hineingezogen wurde, so daß Schichten, die eigentlich über anderen liegen sollten, wie z. B. der Grand über dem Thon unter diese gekommen sind, jene daher überkippen u. s. w.³⁸⁾ Auf die für die Eiszeit charakteristische Fauna und Flora einzugehen, liegt außerhalb der Absicht dieses Vortrages, der sich nunmehr der Uckermark im besonderen zuwendet.

U c k e r m a r k ³⁹⁾

heißt in politischer Beziehung derjenige Teil der Provinz Branden-

³⁶⁾ Geognostische Beschreibung der Umgegend von Berlin S. 13. Vgl. Credner S. 738. Wahnschaffe S. 121 ff., 124. Wahnschaffe Vortrag S. 18 ff.

³⁷⁾ Fast wörtlich nach Credner S. 738.

³⁸⁾ Vgl. Credner S. 734.

³⁹⁾ Dr. Heinrich Berghaus Landbuch der Mark Brandenburg u. s. w., Brandenburg 1854 (im Folgenden Berghaus citirt) S. 46, 48, Girard a. a. D. (vgl. Anm. 26.)

burg, welcher von den Kreisen Prenzlau, Templin und Angermünde gebildet wird. Während man im Norden als natürliche Grenze vielleicht die vorpommersche Wiesenfläche annehmen könnte, fallen sonst die natürlichen Grenzen mit den politischen größtenteils zusammen, die Randow, die Oder, die Finowniederung, die Havel, und nur gegen Mecklenburg mangelt es an einer natürlichen Abgrenzung. Vielmehr ist die Uckermark als die südöstliche Absenkung des mecklenburgischen Plateaus anzusehen. Im östlichen Teile eine durchschnittlich 150 Fuß, im westlichen 200 Fuß hohe Ebene darstellend, wird sie fast ausschließlich von nordischem Lehm und Sand bedeckt, von ersterem jedoch mehr, als dies in den meisten Teilen der Mark der Fall ist. Sie ist daher im wesentlichen durch die Eiszeit gestaltet worden, nur in untergeordnetem Grade haben alluviale Bildungen ihre Gepräge verändert. Andererseits hat die Eiszeit gerade in der Uckermark ältere Formationen, vor allen das Tertiär derartig eingehüllt, daß sie nur höchst ausnahmsweise zu Tage treten. Es ist daher leicht möglich, im engen Anschluß an das Thema der Eiszeit zu bleiben und doch ein Bild der geologischen Beschaffenheit der Uckermark zu entrollen.

Die Uckermark hat zur Zeit des Tertiärs als Festlandbildung bereits bestanden.⁴⁰⁾ Man nimmt an, daß die Nordküste des tertiären Festlandes zum großen Teil mit der jetzigen Ostseeküste zusammenfiel, im Westen jedoch weiter nach Süden verlief, so daß Hannover zum Teil noch Meeresboden war, bevor die Eiszeit begann. Von älterem Gestein kommt für die Uckermark abgesehen von den Geschieben nur noch die Kreide in Betracht, sie ist in den meisten Fällen Geschiebe, doch sind gerade größere Vorkommnisse, z. B. bei Schmölln und Grimme nach den bisherigen Ermittlungen anstehendes Gestein und bilden vermutlich eine Fortsetzung des von E. Geinitz unter diluvialer Decke festgestellten mecklenburgischen Kreiderückens. Außer den genannten Gruben tritt die Kreide noch u. A. auf an folgenden Stellen: Die eine liegt nach Wahnschaffe östlich des Katharinenberges (östlich Prenzlau) unweit des Klinkow-Falkenhagener Weges, es ist hier Kreide gefunden, die bei 2 Meter Mächtigkeit noch nicht durchbohrt war. Von Alters her hat bei Boglow an dem nach Binnow führenden Wege ein Kreidevorkommen die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt. Klöden hat es schon 1828 beschrieben und bis über 4 Meter mächtig gefunden. Wenshausen weist ferner nordöstlich von Seehausen und südlich von Schmölln bei Sidstädter Mühle Kreide nach. Geographisch schließen sich hieran die schon erwähnten größeren Vorkommnisse von Schmölln (bei Ludwigshöhe) und Grimme und die zahlreichen Kreideaufschlüsse des Randower Kreises an. Im Westen der Uckermark ist nach Völl noch Kreide bei Gandenitz vorhanden, im Bröhmer Wald bei Neuenfund ist solche ebenfalls entdeckt.⁴¹⁾

⁴⁰⁾ Ueber Vorkommen des Tertiärs in der Uckermark vgl. Wahnschaffe S. 45, wonach südlich Straßburg Uf. Tertiär 32 Mir. über dem Meeresspiegel liegt. Sonst überhaupt Berghaus S. 111, 113, 120, 121, 122, 123, 125, 126, G. Müller, Aufnahmen der Blätter Krefow und Vöcknitz, Geologisches Jahrbuch 1890, F. Wahnschaffe, Aufnahmen in der Gegend von Stettin, Geologisches Jahrbuch 1890. Loeknitz und Straßburg liegen demnach innerhalb der Nordgrenze des Tertiärs.

⁴¹⁾ Vgl. Wahnschaffe S. 19, F. E. Geinitz, die Flößformationen Mecklen-

Von den beiden Vergletscherungen nimmt die erste an der äußeren Oberflächengestaltung der Uckermark geringen Anteil. Wenn sie auch im allgemeinen die Uckermark überall mit ihrer Grundmoräne überzog, so ist diese doch fast überall derart von den späteren Schichten überdeckt, daß sie ganz tief liegt und etwa in Durchragungen oder an Thalrändern zu Tage tritt oder da, wo das untere Diluvium aus andern Gründen aufgeschlossen ist. Von der aufstauenden Wirkung, wie sie das anrückende Eis bei Moen, Rügen, Stevens Klint ausgeübt, bietet die Uckermark in dem Grimmer Lager vielleicht ein Beispiel.⁴²⁾ Wie das vorrückende Inlandeis auf die Kreidehöhen der Ostsee eingewirkt hat, so hat es dies auch gegenüber den Kreidehöhen unserer Gegend gethan. Wie auf Rügen, so ist auch hier der Geschiebelehm an verschiedenen Stellen hineingestaucht und gepreßt, in regellosem Durch- und Aneinander wechselt hier Kreide und Geschiebemergel ab.

An Geschieben ist die Uckermark ziemlich reich⁴³⁾. Granite, Gneise, Porphyre bilden den Hauptbestandteil der erratischen Blöcke, mit denen insbesondere die Boitzenburger und die Brüßower Gegend reich besät ist⁴⁴⁾. Zu verwechseln sind diese an Geschieben reichen Flächen nicht mit der später zu erwähnenden Endmoräne. Unter den Geschieben lenkt insbesondere ein von Klöden näher beschriebenes interessantes Vorkommen bei dem Dorfe Storkow südlich von Templin unsere Aufmerksamkeit auf sich. In dem der ersten Vergletscherung angehörigen Thon findet man hier Kalk. Fast nur einige Stellen im Dorfe und in der Feldmark sind frei von diesen Kalkstücken, doch kann nur von einem einzigen zusammenhängenden, 50 bis 60 Schritt im Halbmesser großen Lager gesprochen werden, bestehend aus kleineren Kalkstücken, die durch blauen Thon mit einander verbunden sind. Da man das Lager durchbohrt hat, so ergiebt sich, daß es sich um ein Geschiebe handelt, dessen Material nach den Angaben silurisch zu sein scheint und immerhin durch seine Größe merkwürdig ist⁴⁵⁾. Sonst fehlen in der Uckermark Geschiebe aus verschiedenen Perioden, Jura und Tertiär treten neben Silur und Kreide am meisten hervor. Zum Tertiär gehört auch der Bernstein, welcher u. a. bei der Sandgrube bei der kleinen Heide bei Prenzlau gefunden ist. Voll⁴⁶⁾ erwähnt

burgs, Güstrow 1883 S. 83, citiert bei Wahnschaffe S. 17. Ueber die Grimmer Kreide vor Allem Schröder (vgl. Anm. 24, fortan citiert Schroeder) S. 176, ferner Wahnschaffe: Ueber Aufnahmen in der Uckermark (Geologisches Jahrbuch S. XC—XCII), Berghaus S. 81, Voll, Geognosie der deutschen Inseln, Neu Brandenburg 1846 S. 193. R. F. Klöden, zur Geognosie der Mark Brandenburg. Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefaktenkunde. Heidelberg 1830 S. 338, Schroeder S. 180, Benshausen, Aufnahme auf den Blättern Bietikow und Gramzow, Jahrbuch für Geologie 1888.

⁴²⁾ Für die Aufstauung am Nordrande der Uckermark spricht vielleicht auch die ungewöhnliche Mächtigkeit des Diluviums in Strasburg Um. 132,6 M. vergl. Wahnschaffe S. 32, 45, 78 ff., 99. Vergl. Schröder S. 177 bezüglich Grimme.

⁴³⁾ Vgl. Berghaus S. 191—193, Voll a. a. D. S. 104 ff.

⁴⁴⁾ Müller a. a. D.

⁴⁵⁾ R. F. Klöden. Die Versteinerungen der Mark Brandenburg, Berl.: 1834. R. F. Klöden. Zur Geognosie der Mark Brandenburg, S. 338. Ein ähnliches Lager unweit Storkow wird noch bei dem Dorfe Beutel erwähnt.

⁴⁶⁾ A. a. D., ferner Geinitz, XI. Beitrag zur Geol. gie Mecklenburgs, Archiv 43, 1889 d. J. d. Naturgeschichte in Mecklenburg; Berghaus S. 208.

ferner eines Bernsteinfundes bei Mirow unweit Angermünde und eines großen Lagers bei Gr. Schönebeck, welches um 1840 von den preußischen Behörden ordnungsmäßig ausgebeutet wurde und bis 1844 bereits 700 Pfund zum Teil in kostbaren 4 Pfund schweren Stücken geliefert hatte. Berghaus nennt noch Frauenhagen und Zehdenick. — Am meisten kommt unter den Geschieben Kreide, sowie Petrefakten aus der Kreidezeit vor; Kreidebrocken, Feuersteine und sogenannte Krötensteine (Steinkerne fossiler Seeigel) finden sich fast allerorten in der Uckermark⁴⁷⁾.

Die zweite Eiszeit ist es, wie gesagt, der wir vornehmlich das geologische Bild der Uckermark verdanken. Ein ungeheurer Gletscher bedeckte zu einer Zeit während dieser Periode den größeren östlichen Teil der Uckermark während längerer Dauer, den westlichen freilassend. Seine Ausdehnung wurde durch eine Endmoräne bezeichnet, welche unter dem Namen: *Joachimsthäler Moräne*⁴⁸⁾ einen begründeten geologischen Ruf genießt. Sie zieht von Oderberg über Liepe, Chorinchen, Senstenhütte nach Schmargendorf, von hier mit ganz spitzem Winkel südlich Joachimsthal, von da im Bogen nach Alt-Temmen, dann über Kölpin, Kreuzkrug, Klosterwalde, Mezelthin, Warthe nach Karwitz, an dem östlichen Ufer des Luzinsee entlang zum Vorwerk Hüllerbusch, und ist dann über Wittenhagen bis Lichtenberg und Wendorf in Mecklenburg verfolgt. Bei Hüllerbusch jedoch auf der westlichen Seite des Luzinsee beginnt dann rechtwinklich auf die vorgedachte Linie stoßend eine weitere Endmoräne, die in ostwestlicher Richtung bis nach Strelitz zu weiter verfolgt ist. — Abgesehen von dieser Hauptmoräne, die erste Endmoräne genannt, ist noch zwischen Gerswalde und Fürstenwerder eine zweite Endmoräne, welche die große Heide durchzieht, westlich von Kröchlendorf, Bergholz und Arendsee, östlich von Barmen liegt und fast unmittelbar südlich von Fürstenwerder endigt. Sie bezeichnet eine Steppe, welche die Vereisung nach ihrem Rückgange von der ersten Endmoräne durch vorübergehendes Vorrücken erreicht hat.

Von den durch die Endmoräne von einander geschiedenen Teilen der Uckermark erscheint in genannter Zeit der östliche Teil als Gletscher, der westliche als dessen Vorland⁴⁹⁾. Er ist ein Teil des Templiner

⁴⁷⁾ Wahnschaffe, Vortrag S. 16.

⁴⁸⁾ Wahnschaffe S. 104 ff., G. Behrend, die südliche baltische Endmoräne in der Gegend von Joachimsthal (Geologisches Jahrbuch 1887 S. 301—311), derselbe: die beiderseitige Fortsetzung der südlichen baltischen Endmoräne (Geologisches Jahrbuch 1888 S. 110—123) und: Ueber einige Ergebnisse bei der Aufnahme im Flachlande (Geol. Jahrbuch 1888 S. CXVIII—CXXII.). Ergebnisse eines geologischen Ausfluges durch die Uckermark usw. Geologisches Jahrbuch S. 363—372. Wahnschaffe, Vgl. S. 24.

⁴⁹⁾ Wahnschaffe Vortrag S. 24. Vergleiche für das Folgende Wahnschaffe: Zur Frage der Oberflächengestaltung im Gebiete der baltischen Seenplatte, Jahrbuch für Geologie 1887 S. 150—163, Wahnschaffe, S. 135, 138 ff. Für jög. Eversjonsseen bietet gerade der Templiner Kreis anscheinend Beispiele, da die von der Endmoräne ausgehenden Eversjonsseen vielfach gekreuzt erscheinen von andern, Thalensungen folgenden Seen. Vgl. ferner Lattermann, Mitteilungen über Aufnahmearbeiten auf den Wäldern Ringenwalde und Colbitzow. Geol. Jahrbuch 1889 S. XXXVIII—XC.

Kreises, auf ihn haben die großartigen Schmelzungen in dem Vereisungsgebiet in hohem Grade eingewirkt. Die Schmelzwässer durchbrachen an zahlreichen Stellen die Endmoräne zunächst in tiefen Rinnen und Furchen, dann aber auch diese überflutend. Sie lagerten ungeheure Sandmassen ab, welche die Oberfläche des vorgelagerten Landes überdeckten und diese nur selten zu Tage treten lassen, während jenseits der Endmoräne häufig der Sand entfernt wurde, so daß dort der Geschiebelehm ganz ohne Decksand erscheint. Daher ist diese Westhälfte, die Gegend bei Lychen, zwischen Zehdenick und Friedrichswalde, bei Gr. Schönebeck u. s. w. vorwiegend verflandet, fruchtbarere Stellen gehören meist dem Alluvium an (das Havelthal), nur stellenweise tritt die Grundmoräne hervor, so bei Storkow, Knehden, Zehdenick, an den Ufern einzelner Seen. Die bisweilen tiefen Rinnen, welche das Wasser beim Durchbruch durch die Endmoräne eingrub, sind meist durch Seen eingenommen. Ein Blick auf die Karte lehrt, daß in der Richtung senkrecht auf die Endmoräne von dieser nach auswärts zahlreiche lange Furchen mit Wasserläufen und länglichen Seen sich hinziehen, so der Werbellinsee, der Gr. Döllnsee, der Lübbensee, die Seen zwischen Gr. Kölpin und Jährsee, die Seen um Templin, der Röddelinsee, der Küstrinsee, die Seen zwischen Templin und Lychen und bei Lychen, der schmale Luzinsee bei Feldberg.

Unser Hauptinteresse nimmt zunächst die große Endmoräne⁵⁰⁾ in Anspruch, eine der schönsten Norddeutschlands und für die Torrel'sche Theorie von großer Bedeutung. Besonders auf sie aufmerksam wurde man zuerst beim Bau der Berlin-Stettiner Eisenbahn, bei welchem sie in Folge ihrer Struktur als Moräne einen unerwarteten Aufschlag in dem ursprünglichen Kostenanschlage verursachte. Es ergab⁵¹⁾ sich, daß man südlich von Chorinchen nicht eine Sandhügelfette, sondern im unteren Teile geradezu eine Verpackung von Steinen zu durchbrechen oder zu durchsprengen hatte, in welchem „der Lehm stellenweise nur das Verkittende zwischen den Steinblöcken bildet“. Auch in dem oberen Teile sind die Geschiebe in großer Menge vorhanden, „wie Kofinen in einen Kuchen in den Lehm eingebacken“.

Die Moräne beginnt bei Oderberg und Lieve, wo sie in zahlreichen Steinbrüchen abgebaut wird, zieht sich westlich vom Kloster Chorin südlich Chorinchen hin, wo sie die Bahn überschreitet. Hier gewährt nach Bahnschaffe⁵²⁾ ein Punkt westlich Chorinchen einen besonderen Ueberblick. „Man überfieht hier, den Blick nach Osten, den Bogen von Lieve nach Schmargendorf, in dessen Scheitelpunkt man sich befindet, ein Moränen-Amphitheater von außerordentlicher Großartigkeit. Nach Westen dagegen überblickt man das sandige Vorland, durchfurcht von vertorften Rinnen und schmalen Wasserläufen, welches deutlich erkennen läßt, daß hier die vom Gise kommenden Schmelzwässer ihren Abfluß gefunden haben“. In der That⁵³⁾ finden wir innerhalb des Bogens. Geschiebemergel, außerhalb Sandflächen, ersteren mit zahlreichen Ge-

⁵⁰⁾ Vgl. Anm. 48 für das Folgende.

⁵¹⁾ Girard a. a. D.

⁵²⁾ Bahnschaffe S 104.

⁵³⁾ Behrend: Die südliche baltische Endmoräne, 3. T. wörtlich angeführt.

schiebeblöcken bedeckt, welche von der Endmoräne beim Schmelzen aufgehoben wurden. Der ganze Bogen, von Lieve nach Schmargendorf, insbesondere die Strecke Chorinchen-Schmargendorf, ist der Glanzpunkt der Moräne, welche einen von der Eisenbahn schön zu beobachtenden bis 50 Meter hohen und durchschnittlich 400 und mehr Meter breiten Hügelzug bildet. An diesen Bogen setzt sich wieder ein zweiter von Schmargendorf bis Alt-Temmen an. Beide Bogen stoßen in einem sehr spigen Winkel zusammen. In dem Zwischenraum zwischen ihnen, also in dem Dreieck zwischen Schmargendorf, Senftenhütte und Althüttendorf am Grimnitzsee mußten die dem Eisrande entströmenden Gewässer sämtliche Sandmassen aufstauen und so finden sich hier doppelte, von zwei Seiten her angeschwemmte Sandmassen zu einem steilen, kammartigen Hügel von $1\frac{1}{2}$ km Länge, 50 m hoch, nur aus Sand bestehend, aufgeschichtet, die Luerhahnpfalz genannt. Der zweite Bogen bis Alt-Temmen hat mehr einen breiten, flachen, zwischen Joachimsthal und dem Werbellinsee, wo die Moräne besonders schön hervortritt und zahlreiche Steingruben hat, festungswallartigen Charakter. Die Geschiebepackung als der Kern der Moräne erscheint als ein mehr oder weniger schmaler Streifen auf breiterem Rücken. Hinter Alt-Temmen⁵⁴⁾ zerfällt die Moräne in zwei flache Bogen, der eine von Alt-Temmen bis Jacobshagen, der andere von Jacobshagen bis Wendorf, hinter Wendorf käme als nächster Bogen der zwischen Wendorf und Goldenbaum in Mecklenburg in Betracht und zwar so, daß er und der vorige Bogen sich erst bei Hüllerbusch am schmalen Luzinsee von einander trennen. Man kann aber auch die ganze Strecke Alt-Temmen-Wendorf als einen Bogen auffassen. In dieser Strecke zunächst erscheint die Moräne in kleinere Hügel aufgelöst. Sie ist nicht mehr zusammenhängend, wohl, weil sie auch noch von den Wassermassen, welche durch die zweite (Gerswalder-Fürstenwerder) Endmoräne hindurchstrudelten, durchbrochen ist. Typisch für diese Strecke ist die Gegend Jacobshagen-Mezeltin-Warthe. Der letzte Bogen (Wendorf-Goldenbaum) gehört schon Mecklenburg-Strelitz an, er ist insbesondere südlich Feldberg bei Neuhof von ausgezeichneter Deutlichkeit⁵⁵⁾. Der Endmoränenwall liegt hier auf freiem Felde auf, wie etwa eine zerstörte Hafenschanze. Er bildet hier die höchste Partie der Gegend, nach beiden Seiten hin dacht sich die Landschaft, nach Norden steil nach dem Feldberger Haussee mit gutem Boden, nach Süden hin mit Sandflächen ab. Die Endmoräne, mit Ginster, Schlehdorn und Farnkraut bewachsen, macht den Eindruck eines künstlichen Walls, Block ist auf Block gethürmt, oft mehrere Meter hoch. So setzt sie sich bis an den schmalen Luzinsee fort, von diesem durchbrochen. In dem gegenüberliegenden Wäldchen Hüllerbusch trifft sie auf die erste Endmoräne, welche man bis nördlich des breiten Luzinsee verfolgt hat, und welche zwischen dem Luzin- und dem Zanssee bei Fürstenhagen i. M. als gewaltiger Wall mit zahllosem Geschiebe bedeckt eine typische Endmoräne bildet.

Die sogenannte zweite Endmoräne zeigt im Wesentlichen den Charakter der ersten. Ihr Zusammenhang ist im ganzen ein enger,

⁵⁴⁾ Vgl. Ann. 48.

⁵⁵⁾ Wahnscaffe S. 106 und Ann. 48.

auffallend die mangelhafte Ausbildung der Bogenform. Sie beginnt zwischen Gerswalde und Buchholz, hier der Stadt Prenzlau ihr Steinmaterial liefernd, anfänglich auf dem Kamme der eigentlichen Bodenerhebung, dann mehr auf deren Westabhang laufend. Vor dem Bergholzer Thale, welches sie durchbricht, spaltet sie sich in mehrere Teile, jenseits setzen sich diese Teile fort, um sich bald zu vereinigen⁵⁶⁾. Bei Forsthaus Zerwellin tritt sie besonders als scharfer, durch Lager großer Blöcke ausgezeichnete Kamm hervor, wird bei Parmener Mühle und Forsthaus Kifer nur teilweise unterbrochen und endigt am Südthor von Fürstenwerder, teilweise von der hier höher gelegenen Grundmoräne überragt. Nach Berendt sollen Berge westlich des großen Fürstenwerder Sees ihre Fortsetzung und Verbindung nach Wendorf zur ersten Endmoräne darstellen, während nach Süden die Verbindung durch Schmelzwässer aufgehoben sei, aber thatsächlich bestanden habe, wie die Gegend östlich Kölpin beweise. In der That liegt zwischen Fergitz, Gerswalde, Arnimswalde, Steglitz ein stark coupirtes Terrain, dessen Wasserläufe jetzt den Uckerseen zufließen. Erwießen erscheint, daß, während der Haupttrich der ersten Endmoräne von Alt-Temmen bis über Kölpin hinaus auf unterdiluvialen Granden ruht, ein Moränenzug von Kölpin nach Nordosten bis Louisenhof erfolgt ist, dessen Unterlage oberer Geschiebelehm ist.⁵⁷⁾

Hätten wir die Landschaft außerhalb der Endmoräne als wesentlich durch die Schmelzwässer mittels Versandung gestaltet betrachtet, so ist innerhalb der Endmoräne die Wirkung der Abschmelzung eine noch erheblichere.⁵⁸⁾ Wie die Endmoräne durch ihre Stauung im Vorlande die tiefen, durch Ausstrudlung entstandenen Furchen und Seen und an gewissen Stellen besonders auffallende Sandablagerungen verursachte, so traten im Innern Stauseen auf. So erkennt man innerhalb des Lipe-Schmargendorfer Bogens in dem Servester-, dem großen Paarsteiner See, den Seen bei Brodowin, insbesondere Plagenjeen die Ueberreste eines großen zusammenhängenden Stausees, den man geologisch den Choriner nennt. In dem Schmargendorf-Alt-Temmer Bogen vereinigten sich die gestauten Gewässer zu dem Joachimsthaler Stausee, dessen tiefere Stellen jetzt durch den Grimmigsee, den „Mellensee“ genannten Sumpf, den Wolke-, den Gersdorfer, Glambecker und die beiden Brühnigseen eingenommen sind, während seine flacheren Stellen den nur weniger höheren Sandboden der Joachimsthaler Heide bilden. Im Gegensatz zu den vor der Moräne gelegenen Abstrudlungsseen sind diese Seen von rundlicherer Gestalt und geringerer Tiefe. So hat der Grimmigsee kreisrunde Form und 15—18 Fuß Tiefe, der correspondierende Werbellinsee⁵⁹⁾ ist bei 9 km Länge kaum 1 km breit, aber bis 107 Fuß tief und hat Ufer bis

⁵⁶⁾ Vgl. auch Wahnschaffe: Zur Frage der Oberflächengestaltung (Anm. 49).

⁵⁷⁾ Mittheilungen von Georg Lattermann und Gottfried Müller über die Ergebnisse ihrer Aufnahmen auf den Blättern Gerswalde und Templin, Jahrbuch für Geologie, 1888.

⁵⁸⁾ Für das Folgende: Behrend: Die südliche baltische Endmoräne u. s. w., Wahnschaffe S. 142 ff., Wahnschaffe Vortrag S. 27.

⁵⁹⁾ Berghaus S. 120, Wahnschaffe Vortrag S. 27.

40 m Höhe. Dafür liegt sein Wasserspiegel nur 43 m, der des Grimnigsee dagegen 65 m über dem Meere, zwischen beiden die Endmoräne. Dem Paarsteiner Stausee entspricht das Nagoser Fließ und eine „Wiesenschlänge“ zwischen Kloster Chorin und Eberswalde, die man auf der Fahrt nach Berlin links von der Bahn beobachten kann; ferner zwei Wasserrinnen, von denen die eine flachere durch die Seen Sassenphul, Buchsee, das Fenn: Tiefensee und den Diebelsee gekennzeichnete bei Altenhof am Werbellinsee das Wasser diesem zugeführt hat, während die andere zwischen den Dörfern Werbellin und Lichtenberg nach Marienwerder verläuft und einen sehr tiefen, mit Seen (den Bukowsee und dem Uedersee) durchsetzten Grund bildet. — Dem Bogen der ersten Endmoräne zwischen Alt-Temmen und Wendorf entspricht ein Hinterland, das nach Osten durch die zweite Endmoräne abgegrenzt wird, es ist für diese zweite Moräne Vorland. So ist denn hier die Bodengestaltung, die Lagerung weit verwickelter, als anderswo, indem sich für diese Gegend sowohl die Erscheinungen der Stau-, wie der Erosionsgewässer ergeben.⁶⁰⁾ Um eine Häufung von Beispielen zu vermeiden, sei der flache ausgedehnte Kuhger See erwähnt, in welchem ein Stausee, hervorgerufen durch die erste Moräne, erblickt werden kann, während andererseits der Boitzenburger Haussee nach Wahnschaffe, der hierbei die Lageverhältnisse an den Steilufeln dieses Sees zu Rate gezogen hat, ein ausgesprochener Erosionssee ist. Bei Feldberg dürfte der flache Feldberger Haussee und der Breite Luzinsee Stauseen darstellen, während der schmale Luzinsee ein Erosionssee von 100 Fuß Tiefe ist. Auffallend arm an Stauseen ist das Hinterland der zweiten Moräne. Ob z. B. der Hindenburger See ein solcher ist, läßt sich zur Zeit mit Sicherheit nicht behaupten, da es an Untersuchungen hierfür fehlt.

Der bisher nicht betrachtete östliche Teil der Uckermark zeigt den ausgeprägten einheitlichen Charakter einer Grundmoränenlandschaft der zweiten Vereisung.⁶¹⁾ Die für diese, wie wir oben gesehen, typische fünffache Schichtenlagerung ist genau so festgestellt in den in Prenzlau in der Steinstraße und bei der St. Sabinenkirche veranstalteten Tiefbohrungen.⁶²⁾ Bei einem andern Tiefbohrloch in der Uckermark, dem in der Zuckerfabrik in Strasburg, zeigt sich dagegen eine größere Unregelmäßigkeit in der Schichtenlagerung.⁶³⁾ Auch tritt sonst in so einfacher Weise wie in Prenzlau die Lagerung in Folge von Unterwaschungen, Ueberkippungen und sonst welchen Ursachen selten auf, bei Hefsenhagen und Gerswalde sind Schichtungen gefunden,⁶⁴⁾ in denen der untere Geschiebemergel über den oberdiluvialen Bildungen lagert. Ferner ist es in der Uckermark fast Regel,⁶⁵⁾ daß der obere Geschiebedecksand an den höher gelegenen Punkten überall durch die Schmelz-

⁶⁰⁾ Für das Folgende namentlich die Anm. 49 angeführte Schrift von Wahnschaffe, vgl. auch Wahnschaffe S. 143.

⁶¹⁾ Wahnschaffe S. 96, Wahnschaffe Vortrag S. 26.

⁶²⁾ Klebs Mitteilungen über geologische Aufnahmen auf den Blättern Prenzlau und Nechlin. (Geologisches Jahrbuch 1888 S. CXXIV ff.)

⁶³⁾ Kleinig XI. Beitrag zur Geologie Mecklenburgs (Archiv der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg 43. Jahrgang 1889 Güstrow 1890.)

⁶⁴⁾ Anm. 55.

⁶⁵⁾ Ergebnisse eines geologischen Ausflugs u. s. w. (vgl. Anm. 48.)

wässer in die Tiefen gespült ist, der obere Geschiebelehm zu Tage liegt und nur durch alluviale Zerfetzung von der Luft getrennt ist, daher die große Fruchtbarkeit der Uckermark gerade in den höher gelegenen Strichen; z. B. Alexanderhof, Carnzow, Briest und Golm bei Passow. Typisch sind ferner die zahlreichen Sölle, die sich östlich der ersten Moräne zeigen. Sie finden sich sowohl in dem Gebiet zwischen den beiden Endmoränen, als auch östlich von ihnen überall. Ihre große Anzahl erregte schon früh Aufmerksamkeit. Sehr originell sind die diesbezüglichen Ausführungen, die Johannes Caias Silberschlag⁶⁶⁾ in seiner: „Geogenie oder Erklärung der moaischen Erderschaffung nach physikalischen und mathematischen Grundsätzen“ 1780 macht: „Auf den angenehmen Fluren von Prögel im Ober-Barnim-Kreise entdeckte ich hin und wieder wahre Kraters, rings um dieselben lagen Steinklumpen, um diese lagen herum kleine Feldsteine und immer folgten kleinere Steine auf größere, endlich verlor sich das Steintheater in gemeinen Sand. Von Landsberg a./W. bis Carzig bestätigten sich meine Wahrnehmungen unzählige Male und zuletzt wurde es mir garnicht schwer, zu jedem Sand- und Steinrevier den Krater zu finden, aus dem es entsprungen war. Von Schwedt quer durch die Uckermark bis Boyzenburg fand ich erst das rechte Theater dieser Naturbegebenheit. Bei Boyzenburg mochte ich hinschauen, wo ich wollte, lauter Kraters mit Heerlagern von Steinen umringet und endlich fand ich gar, daß die ganze Uckermark aus lauter Kratern bestehe. Da erblickte man Reviere von ganzen Meilen im Umfange, wo Kraters in Menge anzutreffen sind.“ Silberschlag machte dazu eine Karte, von der Wahnschaffe urteilt, daß sie ausschließlich falsche Eintragungen enthalte. — Am zahlreichsten sind die Sölle in der Schlepflow-Trebenower, der Voitzburger, der Karmzow-Klockow-Fahrenwalder Gegend zu finden. Auch sind die meisten kleinen Seen wie der Blankenburger, Seelübbler, Baumgartener u. s. w. als größere Sölle zu erklären, auch der jetzt trocken gelegte Felchowsee nordöstlich Angermünde dürfte hierher gehören. Solche Seen sind bald länglich und elliptisch, meist jedoch rund und von regelmäßiger Uferbildung.

Den Söllen schließen sich die Schmelzwasserrinnen⁶⁷⁾ an, welche größtenteils der Richtung SW.—NO. folgen, d. h. der Rückschmelzrichtung des Eises, andere folgen der hierauf senkrechten Richtung SO.—NW. Oft entstammen sie der ersten Vergletscherungsperiode, die zweite füllte sie mit Grundmoräne an. Aus ihrer großen Anzahl seien nur einige aus der Nähe von Prenzlau genannt. Eine Thalsenke beginnt beim Ziemkensee, geht von hier zum Grünowsee, über diesen östlich Alexanderhof bei Dreyershof vorbei nach dem Uckersee. Das nächste Thälchen beginnt mit dem Baumgartener See, verläuft nach Stegmannshof und teilt sich dann. Der südliche Zweig umfaßt den Wollenthinsee, läuft westlich Alexanderhof über den Granzowsee zum Uckerthal, der nördliche geht als süßer Grund bei der Abdeckerei vorbei in die Ucker. Es sind alte verlassene Wasser-

⁶⁶⁾ Berghaus S. 73, Wahnschaffe S. 97, Wahnschaffe zur Oberflächengestaltung u. s. w. Ann. 49.

⁶⁷⁾ Klebs a. a. D.

rinnen, welche „durch Hineinlagerungen oberen Geschiebelehms in ihrem Zusammenhange unterbrochen wurden, oft so bedeutend, daß sich die Gewässer anderswohin verließen, und kleine Seen, vertorfte Wiesen u. s. w. nur noch den ehemaligen Verlauf anzeigen.“ Eine Senke der letzteren Art verläuft von Schenkenberg bis Wittenhof und dann längs des Weges Wittenhof-Prenzlau bis zu dieser Stadt hin.

Im dem skizzierten Gesamtbilde bewirken jedoch verschiedene Ursachen bedeutende Abänderungen. Es ist wiederholt davon die Rede gewesen, daß sich die Grundmoräne in der Regel der gegebenen Unterlage anschmiegt. Wo also bei einer Vergletscherung tiefere Thäler bereits bestanden, da legte sich die Grundmoräne hinein, bestand also das Thal vor der ersten Vereisung, so wurde es durch deren Grundmoräne u. s. w. verflacht, dann spülten in ihnen die Gewässer der ersten Schmelzung, später wiederholte sich der Vorgang bei der zweiten Vereisung. Das wichtigste dieser älteren Thäler ist das Uckerthal⁶⁸⁾. Wie die Bohrlöcher in Prenzlau (Steinstrafe bei der alten Kaserne und Neustadt bei der St. Sabinenkirche), Aufschlüsse bei Köpersdorf und Blindow zeigen, haben wir es hier mit einem bis an das Ende der Tertiärzeit verfolgbaren Thale zu thun. Es ist kein diluviales oder postglaciales Erosionsthal, sonst würde das Tertiär, auch der Thon der ersten Grundmoräne zu Tage liegen, was nicht der Fall ist. Dieses Thal nahm nun von allen Seiten her die strudelnden Gewässer in sich auf, die Grundmoräne der ersten Zeit lagerte sich in großer Mächtigkeit (durchschnittlich 40 m) hinein, verflachte sie und die Schmelzwässer stauten sich „über die Kuppen des Tertiärs hinaus weit ins Land hinein, hier Sand in größter bis feinsten Beschaffenheit absetzend.“ So entstand hier ein großer Stausee, dessen Bestandtheile noch der Boglower und die Uckerseen, sowie der Blindowsee sein mögen und nach dem Abfließen des Wassers Sandablagerungen, die sich charakteristischer Weise fast nur auf der Westseite vorfinden, es sind wahrscheinlich Dünenbildungen des Stausees, der beim weiteren Rückgange des Eises nach Nordosten die Schmelzwässer aus dieser Richtung erhielt. Seine Ostufer sind daher meist steiler und von Sand entblößt, während das nach Westen spülende Wasser sich hierhin verflachte und Sand absetzte. Daher finden wir zwischen Güstow und Fergitz ausgedehnte sandige Strecken, während auf der Ostseite Sandablagerungen selten, fast nur bei Seehausen und zwischen Warnitz-Blankenburg-Melzow vorkommen. Die Gewässer des Stausees verließen sich dann langsam, die obengenannten Seen blieben

⁶⁸⁾ H. Klebs. Geologische Aufnahmen auf den Blättern Prenzlau und Nechlin. Der Wortlaut seiner Ausführungen ist folgender: „Zu den älteren Thälern gehört vor Allen das Uckerthal. Bohrungen, welche in Prenzlau ausgeführt sind, zeigen, daß die Entstehung dieses Thales in die älteste Diluvialzeit fällt und daß die Ufer desselben einmala von tertiären Schichten gebildet wurden. Schon durch die erste Vergletscherung oder noch früher wurden die sandigen Ablagerungen des Tertiärs im Uckerthal bis auf den Tertiärthon fortgeführt. Es ist zwar möglich, daß auch eine Zusammenschiebung dieser sandigen Bildungen stattgefunden haben mag, doch dürften die Störungen nicht sehr bedeutend sein und wir in den geschichteten Quarzsanden des Bohrlochs Prenzlau-Steinstrafe einen östlichen Uferpunkt jener Rinne im Tertiär vor uns haben, deren westlicher uns in den geschichteten Quarzsanden bei Köpersdorf erhalten ist.“ Jahrbuch der königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin.

übrig, aber noch lange mögen sie einen See gebildet haben. In einem Buche von Buchholz⁶⁹⁾: Rethra und seine Gögen (1771 Wismar) heißt es, daß die Prenzlauer Mühlen durch Stau die Uckerseen zu einem Gewässer vereinigen konnten. Ueberhaupt scheint die Anlage der Stadt das weitere Abfließen der Seen zu verlangsamten⁷⁰⁾, doch senkt sich ihr Spiegel, wie ein Vergleich der Generalstabkarten aus den dreißiger Jahren dieses Jahrhunderts mit den Meßtischblättern zeigt, das Ufer auf der Westseite des Unter-Uckersees erscheint auf den Meßtischblättern gegenüber der Generalstabkarte vergrößert.

Ähnliche Voraussetzungen scheinen beim sogenannten Welsebruch obzuwalten. Veröffentlichungen wissenschaftlicher Untersuchungen aus neuerer Zeit, wenn solche vorhanden sind, waren mir nicht zugänglich, doch hat schon Klöden 1835 Tertiärvorkommnisse an dieser etwa von Bahnhof Greiffenberg bis Passow sich hinziehenden breiten Rinne gefunden.⁷¹⁾ Das Welsebruch ist, wie das Uckerbruch, gegenüber dem schmalen Wasserlauf in seiner Mitte von unverhältnismäßiger Breite und auffallend geradlinig. Wie die linke Seite des Uckerthals, so ist hier die rechte Seite mit großartigen Sandablagerungen begleitet, während die gegenüberliegende vorherrschend Lehmboden besitzt. Unter den Sanderhebungen sind namentlich die Töpferberge bei Mirow zu erwähnen. Das Flüsschen Welse betritt das Bruch erst bei Frauenhagen. Es ist ein Abfluß des Wolleksee und dieser wieder ein Rest des nördlichen Ausflusses des großen Joachimsthaler Stausees, der durch die nördlichen Sandhügel bei Pzig, die südlichen zwischen Alt-Künkendorf, Grimnitzsee, Schmargendorf u. s. w. eingeengt hier eine tiefe Abflusssrinne hergestellt hat.

Ob in dem Boizenburg-Bergholzer Thal eine Tertiärrinne zu erblicken ist, erscheint ebenfalls nicht aufgeklärt.

Für die nördlichen Teile der Uckermark bewirken die sogenannten Durchragungswälle⁷²⁾ eine Abänderung an dem typischen Bilde der Grundmoränenlandschaft. Es sind Durchragungen von kammartigem, moränenartigem Charakter. Klein, aber schön ausgeprägt ist der Durchragungswall der Schanzberge zwischen Brieszig und Wiltsikow und nördlich Wiltsikow, der der Rothst Berge bei Görzig und der sogenannten Eiskellerberge bei Malchow.⁷³⁾ Großartiger sind die Bildungen in der Brüssower und Strasburger Gegend. Hier bilden langgezogene Rämme aus unterdiluvialen Sanden, welche die obere Grundmoräne

⁶⁹⁾ C. Boll. Geognosie der deutschen Ostseeländer. Neubrandenburg 1846 (S. 16 u. 17). Rethra ist eine alte Wendenstadt, deren Stelle angeblich bei Britzow in Mecklenburg-Strelitz liegen sollte. Buchholz führte die Verhältnisse der Prenzlauer Seen als Beweis dafür an, daß die jetzige höhere Lage von Britzow sehr wohl mit den Rethra eine niedrigere, sumpfige Lage zuweisenden Ueberlieferungen in Einklang gebracht werden könnte. Vgl. Chronik der Vorderstadt Neubrandenburg von Franz Boll: Neubrandenburg bei C. Brünslow 1875 S. 279—300.

⁷⁰⁾ Berghaus S. 77.

⁷¹⁾ Vgl. namentlich Berghaus S. 121, 122, 125, Boll a. a. D.

⁷²⁾ Vgl. Schroeder S. 173 ff., Benshausen Mitteilung über Aufnahmen auf den Blättern Gramzow, Pentun und Greiffenhagen, geologisch Jahrbuch 1890 S. XXXVII—XCIII, Wahnische S. 110 ff.

⁷³⁾ Vgl. Kleß Anm. 60.

durchragen, die Nordgrenze der Uckermark.⁷⁴⁾ H. Schröder, der seine Aufmerksamkeit hauptsächlich diesen Durchragungen zugewendet hat, nimmt an, daß sie durch Stauungen durch Eis beim Rückzug der zweiten Vereisung hervorgerufen sind und will ihnen die Bedeutung von Endmoränen untergeordneter Art beilegen, indem sich das Inlandeis hier vorübergehend stationär verhalten habe. Ihr Kern ist unteres Diluvium, welches zuweilen, wie ein Aufschluß am Brüßow-Bergholzer Weg beweist, überkippt. Ihrem Zuge entsprechen große Geschiebelager, wie sie in gleicher Menge nur an der großen uckermärkischen Endmoräne vorkommen.

Der Hauptzug beginnt bei Friedland i. M., zieht N. Strasburg S. Neuenfund hin und verflacht sich nach dem Uckerthal, nach Pasewalk zu. Jenseits beginnt er SO. Pasewalk, geht über Roggow, Zerrenthin, Wezenow und Friedrichshof einerseits, Rossow, Kaselow, Fahrenwalde, Grimme bis Wolschow und Woddow anderseits. Bei Caselow wird er durch Forst in der sonst baumarmen Gegend besonders hervorgehoben. Gegen Norden fällt er sehr steil zu der vorgelagerten vorpommerschen alluvialen Wiefenebene ab, bei Rothemühl mit 40 Meter und mehr, bei Zerrenthin mit 44 Meter relativer Höhe. Jenseits der Randow setzt sich der Zug fort. Ihm nördlich vorgelagert, aber zugehörig ist ein sehr ausgeprägter kleiner Durchragungswall zwischen Berholz und Menkin, ausgezeichnet durch Steinreichtum. — Südlich von den geschilderten Durchragungswällen liegt der Battiner Durchragungszug, der ebenfalls jenseits der Randow seine Fortsetzung findet. Wichtiger ist noch ein Durchragungswall, welcher von Wollin über Grenz, Kremzow, Karmzow streicht und von hier, etwas breiter, über Heinrichshof und Neuenfeld sich fortsetzt. Er fällt durch seinen schönen regelmäßigen Zug auf, der namentlich zwischen Kremzow und Karmzow regelmäßige elliptische, rundhöckerige Kuppen aus unterdiluvialen Sanden aufweist. Auf dem Rücken trägt er große Blöcke. Der südlichste Teil von ihm scheint ein Durchragungszug am sogenannten Eißtedter Fließ zu sein, der sich in den „schwarzen Bergen“ S. Grünz im Kreise Randow fortsetzt.

Wir kommen hiermit zum Randowthal. Nach Benshausen⁷⁵⁾ scheint es früher, d. h. etwa vor der zweiten Vereisung durch den eben genannten Durchragungszug nach Norden abgeschlossen zu sein, dieser lagerte auf einer Hochebene, von welcher sich das Thal südwärts nach Passow zu hinzog, um sich hier mit der Welse zu vereinigen. Denn in diesem Teile des Randowthals geht die zweite Grundmoräne unter die Sohle des Thales herab. Anders nördlich von der Linie Wollin-Wartin. Hier ist das Randowthal entschieden ein Erosionsthal, welches erst entstanden ist, als das durch die Schmelzung des Eises der zweiten Vergletscherung hervorfluthende Wasser die Unterlage durchnagte und so ein schmales mit Steilrändern versehenes Thal herstellte, an dessen Seiten man noch deutlich den oberen vom unteren Geschiebemergel durch Sand getrennt erkennen kann, also ein

⁷⁴⁾ Vgl. die ganze Schrift von Schroeder, sowie die Anm. 72 Angeführten für das Folgende, stellenweise ist die Wiedergabe wörtlich.

⁷⁵⁾ In der Anm. 41, noch mehr in der Anm. 72 angeführten Schrift.

Profil hat, welches durch Erosion entstanden sein muß. Es ist die Gegend der Räuberberge bei Schmölln und sogenannten Grünzer Berge. Bald war der Punkt erreicht, von dem die Wasser nach beiden Richtungen hin abfließen konnten. Dieser Bifurkationspunkt liegt bei Schmölln, also da, wo das Plateau seine höchste Stelle hatte. Hier hat auch das Randowbett noch jetzt seine größte Höhe. Benschhausen hält es ferner für zweifellos, daß die Oder, nachdem sie am Ende der zweiten Schmelzperiode das Bett des jetzigen Finowkanals verlassen, zunächst vorwiegend die Randowniederung nach dem Stettiner Haß zu durchfloß, bis sie später das jetzige Bett benutzte und das alte verließ, welches nun vertorfte und von Passow aus von der Welse benutzt wird. — Was endlich die Oder⁷⁶⁾ anlangt, so sind ihre Ufer überall Profile eines Grundmoränenplateaus, welche nur durch die Abstürze des oben liegenden Erdreichs und Vegetation dem Auge entzogen sind. Das Thal von Oderberg bis Schwedt ist also Erosionsthal, entstanden in einer Zeit, welche vom Diluvium zum Alluvium hinüber leitet, so daß wir hier unsere Betrachtung der Thätigkeit der Eiszeit bei Gestaltung der Oberfläche der Uckermark schließen können.

Zum Schluß sei indeß noch ein kurzer geschichtlicher Ueberblick über die geologischen Forschungen in der Uckermark gegeben.⁷⁷⁾ Die ersten Anfänge bestanden in dem Studium der Petrefakten, doch reicht auch das Interesse hierfür in der Mark nicht über die Mitte des vorigen Jahrhunderts zurück. Für die Uckermark ist die Sammlung von hohem Interesse, die ein Enkel des Feldmarschalls von Arnim auf Suckow anlegte. Besonders die uckermärkischen Versteinerungen gehörten zu den Gegenständen seiner Aufmerksamkeit. Bei einem Brande ist leider die zu der von Arnim'schen Bibliothek gehörige Sammlung vor einigen Jahrzehnten zu Grunde gegangen. Im Jahre 1752 gab dann Mylius eine Schrift, genannt: „Physikalische Belustigungen“ heraus, in deren 11. Kapitel er nähere Nachrichten von den Versteinerungen der Uckermark giebt unter besonderer Berücksichtigung der von ihm sehr gerühmten von Arnim'schen Sammlung. 1756 erschien eine Schrift des Ober-Bergrats Lehmann: Geschichte der Flözgebirge, in ihr bespricht er eingehend die im Geschiebe der Uckermark enthaltenen Gesteinsarten und rühmt von ihr, daß man „nicht leicht einen Schritt aus dem Hause thun könne, ohne Merkwürdigkeiten der Natur zu finden.“ Dies scheint dem Rektor Johann Gottlieb Müller Anregung zu zwei 1764 und 1765 erschienenen Abhandlungen: „Von den versteinerten Meerigeln oder sogenannten Krötensteinen in der Uckermark“ und „Von den versteinerten Korallen-

⁷⁶⁾ Vergl. Lattemann, Mitteilungen über Aufnahmearbeiten auf den Platern Ringenwalde und Colbitzow Geol. Jahrbuch 1889 S. XXXVIII—XC und Benschhausen in der Ann. 72 aufgeführten Schrift. Dr. C. Zache „Ueber Anzahl und Verlauf der Geschieberücken im Kreise Königsberg Nm.“ (Zeitschrift für Naturwissenschaften, herausgegeben im Auftrage des naturwissenschaftlichen Vereins für Sachsen und Thüringen 1888) S. 39—59.

⁷⁷⁾ R. F. Klöden, die Versteinerungen der Mark Brandenburg, Berlin 1834.

gewächsen der Uckermark“ gegeben zu haben⁷⁸⁾, der Geologe Silberschlag war bereits oben erwähnt.

Um den Anfang dieses Jahrhunderts tritt zunächst die Geologie mit der Uckermark dadurch in Beziehung, daß der berühmte Geologe Leopold von Buch hier, nämlich in Stolp a. D. geboren ist, auch von ihr durch seine zahlreichen Wanderungen in ihr Anregung empfangen hat. Sein Zeitgenosse ist der hochverdiente Direktor der Gewerbeschule zu Berlin R. F. Klöden, welcher für die Geologie der Uckermark von hohem Werte ist. Ihm schließen wir E. Voll zu Neubrandenburg an, welcher in seiner „Geognosie der Ostseeländer“, die zwischen Eider, Ostsee, Oder, Finow, Havel, Elbe und Nordsee gelegenen Länder aufs Eingehendste geologisch beschrieb und Girard, der in einem 1855 erschienenen Werke: „Die norddeutsche Tiefebene“ darstellte. Bis hierher war es mehr das Interesse an der mineralogisch-petrographischen Seite, welches man der Uckermark entgegen brachte, obwohl schon Girard den Moränencharakter der Choriner Landschaft erkannte, ohne dies jedoch weiter zu verfolgen.

Erst als die Torell'sche Inlandeistheorie aufkam, trat das Studium der Bodenverhältnisse der Uckermark in ein neues Stadium. Zunächst beschäftigte sich der Professor Nemeló an der Forstakademie zu Eberswalde mit der Uckermärkischen Endmoräne.⁷⁹⁾ 1886 untersuchte dann Berendt die Joachimsthaler Moräne, die er in seiner in den Jahrbüchern der Preussischen geologischen Landesanstalt erschienenen Abhandlung: „Die südliche baltische Endmoräne in der Gegend von Joachimsthal“ (Berlin 1887) in ihrer großen Bedeutung würdigte. Im Anschluß daran fanden die geologischen Kartierungen der Westischblätter Prenzlau, Nechlin, Vietkow, Gramzow, Gerswalde, Templin, Ringenwalde und die ebenfalls die Uckermark angehenden Westischblätter Krefow, Löcknitz, Penkun, Colbitzow durch Landesgeologen Benschhausen, Klebs, Lattermann, Müller, Schröder, Wahnschaffe statt. Zum Schluß seien noch die Schriften von H. Schröder: „Ueber Durchragungszüge und Zonen in der Uckermark und Ostpreußen“ und F. Wahnschaffe: „Die Ursachen der Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes“ besonders hervorgehoben.

⁷⁸⁾ Die nach Klöden verschollenen Schriften wurden 1893 im Gymnasium zu Prenzlau vorgefunden und sind in der „Geschichte des Gymnasiums zu Prenzlau“ Prenzlau 1893 im Nachtrage erwähnt.

⁷⁹⁾ Schröder S. 199.