



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die deutsche Ostmark

Both, Heinrich von

Lissa i. P., 1913

2. Der Boden Westpreußens. von Professor Dr. Paul Sonntag,
Danzig-Neufahrwasser. Bildertafel 2.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-77577](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-77577)

der Provinz tritt er auf, besonders mächtig in der Regeniederung. Bei Strelitz in der Nähe von Kolmar besigt er stellenweise eine Stärke von 6 m, bei Mühlenhof im Kreise Wirsig sogar von 12 m. Auf 50000 Zentner ist hier die Förderung für das Betriebsjahr angegeben, denn er wird industriell verwertet: als Mörtel z. B., als Düngemittel für den Ackerboden.

So entstand in stetem Wechsel im Laufe langer Zeiten endlich das Land, das vom Schicksal bestimmt war, der Schauplatz für eine so hoch bedeutsame Entwicklung unseres Vaterlandes zu werden — entstand

das Land Posen.

2. Der Boden Westpreußens.

Von Paul Sonntag.

I. Die Oberflächengestalt und die natürlichen Landschaften Westpreußens.

Betrachtet man unbefangen das Kartenbild der Provinz, so glaubt man zunächst ein durch politische Zufälligkeiten entstandenes Ganzes vor sich zu haben. Weit nach Westen reckt sich der Zipfel der Kreise Deutsch-Krone und Slatow bis zur Drage und Rüdow, die beide schon dem Flußgebiet der Nege und damit der Warthe und Oder zugehören. Dieser Teil der Provinz hat in der Tat nur wenig natürliche Beziehungen zu dem Grundstock, der zur Weichsel entwässert. Auch das Gebiet nördlich von Danzig bis Kirchbist, das seine winzigen Wasseradern direkt zur Ostsee bzw. zur Danziger Bucht entsendet, bildet eine Einheit für sich, die sich an die fruchtbare Geschiebemergel-Ebene der pommerschen Küstenlandschaft anschließt.

Im allgemeinen aber stellt die Provinz seit der Eiszeit insofern ein einheitliches Ganzes dar, als ihr bei weitem größter Teil sich nach der Mitte hin zu der Nord-Südlinie des Weichseltales und der nördlich vorgelagerten Deltasenke vertieft und infolgedessen die Gewässer von beiden Seiten der mittleren flachen Mulde zustreben, in welche sich der Strom eingegraben hat. Man hat diese Vertiefung wohl als „Westpreußische Senke“ bezeichnet.

Das eigentliche Weichselthal stellt eine ca. 1 Meile breite und bis 60 m tief eingeschnittene Erosionsfurche dar, deren steile Talränder die nagende Wucht des wasserreichen Stromes bezeugen. Aber schon zur Diluvialzeit, als der Weichselstrom seine Kraft an dem Durchbruch des Höhenrückens noch nicht erprobt hatte, muß hier eine Senke vorhanden gewesen sein, vielleicht auch schon während der nächst älteren Tertiärepoche.

Von Ost und West eilen noch heute die Flüsse und Flüsschen der alles beherrschenden Weichsel zu. Von dem im Nordwesten aufragenden Rücken des pommerschen Höhenzuges, der im Turmberge 331 m erreicht, kommen Brabe, Schwarzwasser, Serse und Mottlau mit Radaune zum Hauptstrome herab; rechtsseitig vom preussischen Höhenzuge, der in der Kernsdorfer Höhe ganz nahe der

westpreussischen Grenze 315 m aufweist, eilen Drewenz, Ossa und Liebe dem gleichen Ziele, der Weichseltalsenke, zu. So liegt das ganze Entwässerungsnetz des Unterlaufes der Weichsel fast vollständig im Gebiete der Provinz, nur die Brahe gehört mit ihrem Mündungsgebiet und dem angrenzenden westlichen Weichselufer zu Posen.

In der Westpreussischen Senke sammelten sich schon zu jener Zeit die Gewässer, als das Inlandeis noch auf seinem Rückzuge den Norden der Provinz bedeckte. Der Weichseltalgletscher trat nach Südosten weit hervor. Dadurch war der Abfluß nach Norden versperrt, es bildete sich ein bedeutender, von den Schmelzwässern gespeister Nebenfluß, der bei Gordon in die Urweichsel mündete. Diese selbst strömte damals aus einem gewaltigen, von Thorn bis Gordon und weiter reichenden See, dem sogenannten Thorner Stausee, durch die Bromberger Kanalsenke nach Westen, das Thorn-Eberswalder Tal bildend. Nördlich davon bei Graudenz aber hatte sich ebenfalls ein mächtiger Stausee herausgebildet, aus welchem drei Inseln hervorragten, die Feste Courbière, die Hügel von Kallinken und Gruppe. Ebenso war bei Kulm und Unislaw anscheinend ein Staubecken vorhanden; der bei Gordon mündende Nebenfluß der Urweichsel entwässerte diese ganze Seenkette südwärts zur größten dieser Ansammlungen von Schmelzwasser, dem Thorner Stausee. Zur Zeit dieser Abflußverhältnisse gruben sich die kleineren Zuflüsse von rechts und links (Brahe, Schwarzwasser, Ossa, Liebe usw.) ihr Bett in nord-südlicher Richtung ein.

Gegen Ende der Eiszeit, als vom Norden und Westen freies Meer hereinflutete, gelang es dann der Weichsel unter Benutzung der schon vorhandenen Rinne über Graudenz nach Norden durchzubrechen und die große, mit Stauwasser erfüllte Senke der Danziger Bucht zu erreichen. Dadurch wurde eine völlige Umwälzung der Abflußverhältnisse bewirkt, eine Gefällsumkehrung.

Jetzt verweilten zwar Brahe, Schwarzwasser, Montau usw. immer noch in ihren schon tief eingegrabenen Betten, aber ihr Unterlauf erhielt innerhalb des neuen alluvialen Stromtales der Weichsel jene auffällige, hakenförmig-rückläufige Umbiegung nach Norden, die besonders bei der Montau am linken und bei der Liebe-Nogat am rechten Ufer so enorme Schlingen gezeitigt hat.

Das „Durchbruchstal der Weichsel“ bildet heutzutage eine natürliche Landschaft für sich und ist scharf gesondert von dem südlichsten Teil der Provinz, der großen, sandigen Mulde des ehemaligen „Thorner Stausees“, dessen größter Teil allerdings schon der Provinz Posen angehört und der andererseits bis nach Russisch-Polen herübergreift.

Eine weitere natürliche Landschaft bildet im Nordosten die „Elbinger Höhe“, die ohne Anschluß an den preussischen Höhenrücken bleibt und eine isolierte bis fast 200 m aufsteigende Erhebung bildet. Sie ist südlich durch eine Einsenkung abgesondert, die sich vom Draufensee zum unteren Passargetal und damit zum Frischen Haff herüberzieht.

Im Norden zwischen Elbinger Höhe und dem Hochlande von Pommerellen dehnt sich die weite Deltaebene der „Weichselniederung“, an ihren Seiten und am Nordrande kaum den Meeresspiegel überragend, z. T. darunter gelegen und

künstlicher Entwässerung bedürftig, und den Abschlußrahmen gegen die nördliche Wasserfläche der Danziger Bucht bildet der bis mehr als 30 m aufsteigende Dünenwall der Frischen Nehrung. Das Haff, einst weiter westlich sich ausdehnend, ist von den Sinkstoffen des Stromes hier verschüttet, so daß Deltaebene und Nehrungswall sich berühren. Weiter östlich breitet sich der Spiegel des flachen Haffgewässers bis zu den Abhängen des ostpreussischen Hochplateaus im SW. und des Samlandes im N. aus.

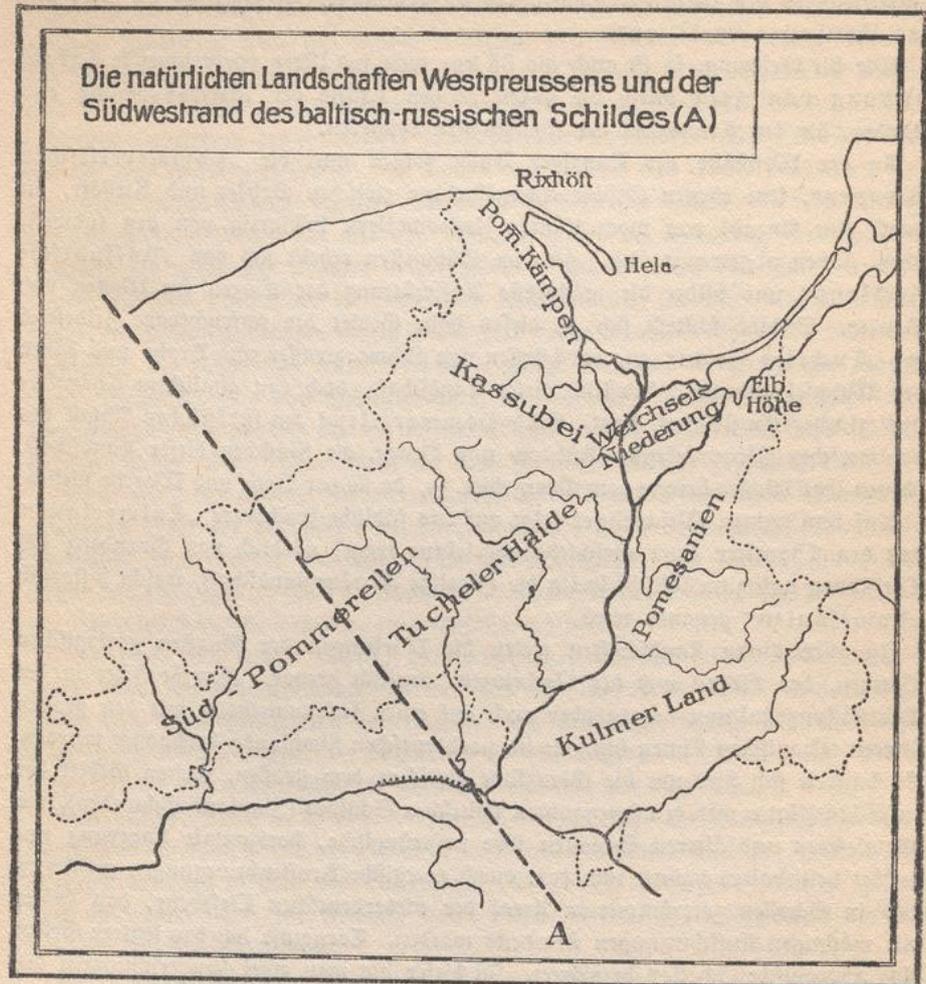
Wie die Nehrung, so ist auch die 35 km weit ins Meer vorspringende Hafenbildung von Zela durch die allzeit tätigen Kräfte der Meeresströmung entstanden, die den Transport der Sandmassen bewirken.

An der Westküste der Danziger Bucht folgen nun die „Pommerellischen Rämpen“, jene ebenen Geschiebemergelgebiete zwischen Orhöft und Kirhöft, die durch eine Anzahl von moorerfüllten Urstromtälern inselartig von den südwestlichen Höhen abgetrennt sind. Hier im Südwesten erhebt sich das „Kassubische Hochland“ und bildet die mächtigste Aufschüttung der Eiszeit im Westen von Danzig. Südlich schließt sich an dieses hohe Gebiet der unfruchtbare Heidesand der „Tucheler Heide“ an, durchflossen von Schwarzwasser und Brahe und damit der Weichsel tributär. Westlich dieser Landschaft, doch von ähnlichem Charakter und gleicher Entstehung, liegt „Süd-Pommerellen“ am südöstlichen Abfall des pommerischen Höhenrückens. Rüdow und Drage, die Flüßchen dieser Landschaft, führen ihre Wasser bereits dem Obergebiet zu, da sie zur Netze und Warthe fließen.

Auf dem rechten Weichselufer folgt auf das südliche fruchtbare „Culmerland“ das den Charakter einer Geschiebemergel Ebene trägt, nördlich von Graudenz bis Christburg und zum Weichseldelta die hügelige Moränenlandschaft, welche historisch „Pomesanien“ genannt wird.

In allen diesen Landschaften treten die Wirkungen der jüngsten geologischen Epochen, der Eiszeit und der Nacheiszeit, deutlich hervor. Gewisse Züge in der Oberflächengestaltung deuten aber auch auf einen Zusammenhang mit den großen älteren tektonischen Linien hin, die im norddeutschen Flachlande beobachtet wurden. Es handelt sich hier um die Grenzlinie zwischen dem großen, weiten Gebiet der russischen Platte und des sogenannten baltischen Schildes (Simland-Schweden), wo alle tieferen und älteren Schichten ihre ursprüngliche, horizontale Lagerung ungestört beibehalten haben, und dem durch energische Krustenbewegungen gefalteten und in Schollen zertrümmerten Areal der niederdeutschen Tiefebene, das später mit mächtigen Aufschüttungen überdeckt worden. Tornquist hat das letztere Gebiet als „Saronische Scholle“ bezeichnet. In dieser hat man zwei Hauptrichtungen der Falten festgestellt, eine südwest-nordöstlich verlaufende, sogenannte erzgebirgische und eine andere nordwest-südöstliche, sogenannte herzynische (am Nordrande des Harzes, im Unterlauf der Elbe u. a. auftretend). Westlich der Provinz Ostpreußen, die noch ganz der russischen Platte angehört, treten zuerst bedeutende nordwest-südöstlich verlaufende Falten oder Verwerfungen in einer Linie auf, die von Schonen über Bornholm nach Cöslin und Bromberg durch die deutsche Ostmark bis zum Ostrand der Lysa Gora in Russisch-Polen verläuft. Dieser Linie nähert sich der

Lauf der Weichsel in Polen bis über Thorn hinaus nach Gordon, wo die plötzliche Absehwengung des Stromlaufs nach NO. beginnt. Es ist das der „Südweststrand des baltisch-russischen Schildes“. Östlich ist im Untergrunde überall gleichmäßig Kreide mit aufgelagertem Tertiär vorherrschend, westlich dagegen eine ungeheure Mannigfaltigkeit des Untergrundes vorhanden. Sehr auffällig ist das Zusammen-



treffen einer Linie der östlichsten Solquellen mit dieser Randlinie, es ist das die Linie Cöslin (Kolberg), Czernowitz bei Thorn, Podgorz, Ziechocinek, Lowicz bis Solec östlich der Lysa Gora. Solquellen sind östlich der Weichsel nicht angetroffen (vgl. die Karte).

Der Verlauf der hinterpommerschen und der anschließenden westpreussischen Küste bis Rixhöft dagegen entspricht dem andern Saltens- und Bruchliniensystem, nämlich dem obengenannten erzgebirgischen.

II. Der tiefere Untergrund Westpreußens.

A. Kreide.

Im tieferen Untergrunde Westpreußens sind bisher unter den jüngsten Ablagerungen des Quartärs nur die zwei nächst älteren Formationen bekannt geworden, das Tertiär und die Kreide. Wir stehen in dieser Beziehung gewissermaßen gegen die Nachbarprovinzen zurück. Allerdings ist man dort auch durch Bohrungen bedeutend tiefer in die Erdrinde eingedrungen, in Ostpreußen erreichte die Tiefbohrung von Heilsberg 900 m, in Posen die bei Schubin sogar 2149,5 m, während die größte in Westpreußen erreichte Tiefe nur 290 m beträgt (Zigelei Ziganfenberg). Dazu kommt, daß in beiden Nachbarprovinzen ältere Gesteine näher an die Oberfläche herantreten, in Posen sogar wie bei Hohensalza aus einer dünnen diluvialen Decke fast hervorstoszen. Der Zechstein dort mit dem Salz und Gips gehört zu der ältesten Formationsgruppe (dem paläozoischen Zeitalter), und in Ostpreußen sind Schichten, die den Zechstein an Alter noch etwas übertreffen (Devon), gefunden.

Die tiefsten und ältesten Schichten, die in Westpreußen aufgedeckt wurden, gehören dem Mittelalter der Erde (dem mesozoischen Zeitalter) und zwar der obersten und jüngsten Abteilung der Kreideformation, dem Senon, an. Schichten der Kreide treten in der Provinz bei Kalwe unweit Marienburg zutage; jedoch sind diese Schichten hier wie sonst überall in unserem Gebiete offenbar wurzellose Schollen und nicht anstehend. Hier sind sie in einer kleinen Grube aufgeschlossen und hier findet man Gelegenheit, die sonst in der Tiefe verborgenen Ablagerungen bequem zu studieren. Lagen eines weichen, weißen Kreidemergels wechseln ab mit dünneren Schichten einer grauen, sehr harten, kieseligen Masse, der „harten Kreide“. Sie werden durch eine Maschine getrennt, um in ihren weichen Bestandteilen als Düngekalk, in ihren harten Massen als Chausseeschotter Verwendung zu finden. Jenzsch, der diesen Fundort 1879 entdeckte, fand in der Nähe auch rote Quarzlande, und weiter östlich hinter Christburg stecken einige Hügelzüge noch in weiter Erstreckung voll von weißem glaukonitischem Kreidemergel mit Kieselknollen. Ein zweiter Aufschluß der Kreideformation ist 1905 ebenfalls von dem um die geologische Erforschung Westpreußens so verdienten A. Jenzsch gemacht worden. Es handelt sich in diesem Falle um etwas ältere Schichten, um Unter-senon. Bei Braunsrode (an der Chaussee von Briesen nach Hohenkirch) liegt unter einer 0—0,8 m mächtigen Decke von meist entkalktem Geschiebemergel ein kalkhaltiger feiner Grünsand mit Glimmerblättchen, welcher petrographisch dem Senon von Königsberg, insbesondere dem sogenannten Emscher durchaus ähnlich ist und auch an das Unter-senon von Bornholm erinnert. Auch dieses Vorkommen ist nur als große „Scholle“ oder „Auspressung“ in der Moräne zu betrachten. Die anstehende Kreide wurde in der Nähe erst 60 m unter NN. (Normal-Null des Meeresspiegels) angetroffen.

Die Abtrennung und Hebung derartiger großer Schollen, wie sie hier vorliegen, kann nur während der Eiszeit durch den gewaltigen Druck und Schub des Inland-

Gesteins wurden vom Eise losgerissen, fortgeschoben, gefaltet und emporgepreßt (vgl. Diluvium).

Im ganzen übrigen Gebiet ist die Kreide nur durch Bohrungen bekannt geworden, aber sie findet sich über den gesamten östlichen Teil der Provinz bis zur Weichsel verbreitet. Von der Halbinsel Zela bis zur russischen Grenze bei Thorn dehnt sich die Kreideplatte in der Tiefe, von Bischofswerder und Elbing nahe der Grenze Ostpreußens bis Graudenz und Schwetz an der Weichsel. Weiter westlich ist ein Vorkommen von Kreide nicht beobachtet worden, in der Provinz Posen und dem größten Teile Brandenburgs fehlt sie fast gänzlich. Dagegen ist sie in Pommern längs der Küste, ferner in Mecklenburg und Holstein überall aufgefunden. Die westpreussische Kreide gehört also in diesem Zusammenhange ebenso wie die ostpreussische der sogenannten „Baltischen Kreide“ an, die wohl auch als nord-ostdeutsche bezeichnet und von andern Kreidegebieten gesondert wird.

In der Gegend von Danzig wurde die Kreide bei zahlreichen Bohrungen erreicht, man suchte das Wasser, das sich auf ihrer undurchlässigen Oberfläche sammelt, zu gewinnen. Ihre Oberfläche bildet nämlich einen ausgezeichneten Quellwasserhorizont, und man erhält meist artesisches, d. h. unter Druck aufsteigendes Wasser. Die Tiefe der Kreideschicht ist eine auffallend gleichmäßige, nämlich fast immer ca. 100 m unter NN. Im ganzen Weichseldelta, unter den angrenzenden Höhen, selbst noch auf der Spitze der Halbinsel Zela ist das der Fall, nach Süden zu tritt ein langsames Ansteigen ein, bei Schwetz bis — 05 m, erst bei Thorn + 12,5 m über NN.

Die petrographische Beschaffenheit dieser Ablagerungen ist eine verschiedenartige. Meist zeigt sich zuerst der schon erwähnte grauweiße Kreidemergel mit Glaukonit-sand-(schwärzlich-grüne Körnchen)Beimischung und dünneren Lagen fester, verkieselter Massen, welche den „Feuersteinen“ in anderen Kreidegebieten entsprechen. Diese sogenannte „Harte Kreide“ oder der „Tote Kalk“ ist vom Inlandeise in gewaltiger Menge aus dem Untergrunde in die Grundmoräne aufgenommen worden und findet sich daher in den meisten Gebieten der Provinz massenhaft als Geschiebe über die Äcker ausgestreut. Der Landwirt sammelt die Steine von den Äckern ab und häuft sie an unbenutzten Plätzen an, wo man dann den grauen, von Glaukonitkörnchen schwarz gesprenkelten Stein in Massen findet. Er enthält soviel Kieselsäure, daß er, mit Salzsäure oder Essig betupft, oft garnicht aufbraust, ein Zeichen seines geringen Gehaltes an kohlensaurem Kalk. Er ist natürlich zum Kalkbrennen untauglich und hat so den Namen „Toter Kalk“ erhalten.

Unter diesen Schichten fand man dunkle, Glaukonit führende Sande und zuletzt reine „Grünsandschichten“ (Tiefbohrung Hartmanns Ziegelei — Ziganfenberg). Etwas abweichend ist die Beschaffenheit der Thorner Schichten, wo u. a. echte Schreibkreide vorkommt.

Zur Charakterisierung einer Ablagerung sind die Reste von versteinerten Tieren und Pflanzen von größter Wichtigkeit. Besonders charakteristische Versteinerungen werden „Leitfossilien“ genannt.

Die in dem oberen Kreidemergel gefundenen „Donnerkeile“ erwiesen sich als *Belemnitella mucronata*, eine Art mit dornartiger Spitze, die überall in den

obersten Kreideschichten, dem Oberesenon, gefunden wird. Die Muschelreste zeigten u. a. Austernschalen und Rammuscheln. Nach den oben erwähnten Donnerkeilen werden diese Schichten als „Mucronaten-Kreide“ bezeichnet. Vielsach enthalten sie außerdem Korallen, verkieselte Schwämme und Seeigel.

In den Grünsandschichten findet sich eine andere Art von Donnerkeilen (Belemniten), es ist *Actinocamax westfalicus*, daneben andere Austernarten, Haifischzähne usw. Hieraus läßt sich feststellen, daß der Grünsand zum Unteresenon (Emscher) gerechnet werden muß. Andere Stufen der Kreideformation sind bislang in unserm Gebiet nicht bekannt geworden.

B. Tertiär.

Alle jene Ablagerungen, die unmittelbar über der Kreide, aber unter den Schichten der Eiszeit, ausgebreitet sind, bildeten sich während der Tertiärzeit. Nur ausnahmsweise lagert das Diluvium direkt auf der Kreide, wie man es z. B. in der Weichselniederung beobachtet hat. Man nimmt an, daß die Tertiärablagerungen hier wohl ursprünglich auch überall vorhanden waren, jedoch später stellenweise einer tiefgehenden Ausnagung zum Opfer gefallen sind, die im letzten Abschnitte der Tertiärepoche und besonders während der Eiszeit (Diluvium) ihre Wirksamkeit entfaltete. Von den hier in Rede stehenden Schichten, die aus sandigen und tonigen Lagen abwechselnd zusammengesetzt sind, interessieren allgemein einmal die Bernstein führenden, andererseits die Braunkohle enthaltenden Ablagerungen. Die ersteren hat man mit dem Namen Oligozän, die letzteren als Miozän bezeichnet; die älteste Tertiärstufe des Eozäns ist bei uns nicht mit Sicherheit nachzuweisen, die jüngste, das Pliozän, ist nach den neuesten Untersuchungen von Jenzsch nur im südlichen Gebiete Westpreußens vertreten. Hier existierte ein pliozäner Binnensee, der mächtige Tonablagerungen bildete und eine gewaltige Ausdehnung besaß. Nach seinem in der Provinz Posen allgemein verbreiteten Vorkommen ist dieser 60—80 m Mächtigkeit erreichende Ton „Posener Ton“ genannt worden. In Westpreußen kennt man ihn u. a. von Thorn, Ostromezko, Gollub, Goflershausen, Tuchel (Liskau) her. Jenzsch fand in diesen Schichten Zähne (bisher zwei Funde, davon einer bei Thorn und einer bei Obornik) von Mastodonten, jener Vorläufer der Elefanten, die außer den zwei großen Stoßzähnen zwei kleinere im Unterkiefer besaßen, dazu höckerige Backenzähne. Von weiteren Fossilien sind eine Schnecke (*Paludina* aff. *Fuchsi* Neum.) bei Goflershausen und Abdrücke von Blättern (Moltkegrube, Ostromezko) nachgewiesen. Die blaugrauen fetten Tone liefern ein gutes Material für die Ziegeleien, sie sind aufgeschlossen z. B. bei Ostromezko, Gordon und Bromberg. Öfters sind sie mit sehr auffallenden roten Streifen und Flecken versehen, weshalb sie früher auch als „Posener Flammenton“ bezeichnet wurden.

Oligozäne und miozäne Ablagerungen sind schon lange in unserer Provinz bekannt. Da sie dem Ansturm des Inlandeises in erster Linie ausgesetzt waren, erlitten sie eine starke Zerstückelung in einzelne Schollen, so daß ihr Zusammenhang fast überall aufgehoben ist. Die Sande dieser Schichten sind kalkfrei, mit

Salzsäure behandelt brausen sie nicht, wie die Diluvialsande es meist tun. Durch das Fehlen des „Glaukonit“ genannten, kleine grünschwarze Körner bildenden Minerals unterscheidet sich das Miozän vom Oligozän. Das Oligozän ist eine Meeres- und Strandbildung. Bezeichnend sind die grünen Sande, die Phosphorit-Knollen und Bernstein führen, sowie graue Letten und schwarze Tone. Mitunter wurde der Bernstein dieser Schichten gegraben, so waren Bernsteingräbereien früher auf den Höhen südwestlich von Danzig im Gange, und in der Tucheler Heide sollen noch jetzt Betriebe dieser Art bestehen.

Aus dem Oligozän ist der Bernstein später infolge der Zerstörung und Verschleppung durch das Inlandeis über alle diluvialen Ablagerungen verbreitet worden, und es kann uns daher nicht in Erstaunen setzen, wenn wir mitunter Berichte von Bernsteinfunden lesen, die weit hinten im Binnenlande, entfernt von der Küste, gemacht wurden. Diluvial verschleppter Bernstein reicht bis in die Provinz Posen und nach Russisch-Polen hinein und ist sogar in Schlesien und Westfalen beobachtet worden.

Als Auswurf des Meeres am Strande und im Dünenlande kommt er überall an der westpreussischen Küste vor. Zwischen Heubude und Weichselmünde wurde in den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts viel Bernstein gegraben. Jetzt ist die Gewinnung eingestellt infolge einer Abmachung zwischen dem preussischen Fiskus und der Stadt Danzig. Letztere hat ihre Gerechtsame der Bernstein-gewinnung am Strande der Mündung von Weichselmünde bis Pölsk an den Staat verpachtet.

Im übrigen Westpreußen und den früher westpreussischen Teilen Hinterpommerns hat der Staat einen Anspruch auf den im Meere oder am Strande gefundenen Bernstein, während in Ostpreußen (auch im früher westpreussischen Ermland) das Bernsteinregal auch für das Binnenland besteht. Alle Funde an der westpreussischen Küste müssen gegen Sundgeld an die staatlichen Sundstellen der Küstendörfer abgeliefert werden.

Das fossile Harz des Bernsteins, das im Kulturleben der Ostseeländer seit den ältesten Zeiten eine so wichtige Rolle spielt, stammt von mehreren tertiären Nadelhölzern, insbesondere von der Bernsteinfichte ab. Als es noch flüssig war, bettete das Harz Pflanzenteile und Kerbtiere ein, deren Reste so in unübertrefflicher Vollkommenheit erhalten blieben.

Das Miozän, eine Festlandbildung, tritt an verschiedenen Punkten in der ganzen Provinz unter der diluvialen Decke hervor. Hervorragende natürliche Aufschlüsse liefern die Küsten nördlich von Zoppot, bei Orhöft und Kirhöft, wo das Meer durch Zerstörung und Abbruch schöne Profile geschaffen hat. Das häufige Auftreten von Braunkohlenflözen hat dieser Formation auch den Namen „miozäne Braunkohlenformation“ verschafft. Die Versuche jedoch, die Kohle bergmännisch zu gewinnen, sind bisher fast immer fehlgeschlagen, z. B. die früheren Betriebe bei Orhöft und Kirhöft-Chlapau. Bei Tarnowke (Kr. Slatow) an der Küddow und in der „Olgagrube“ südlich von Tuchel sind noch kleine Betriebe vorhanden. Gute Aufschlüsse des Miozäns bieten die Ziegelei Ziganckenberg bei Danzig und

die sogenannte Braunkohlenschlucht bei Strieß (Langfuhr). In den Sanden der Ziegeleiaufschlüsse von Ziganenberg sind wiederholt versteinerte Holzstücke und ganze Stämme im Sande gefunden; der mächtigste Stamm von einem zypressenartigen Baum (*Cupressinoxylon*) herkommend, war 5 m lang und besaß einen Umfang von 1 m. Ein Teil desselben hat im Westpreussischen Provinzialmuseum in Danzig Aufstellung gefunden.

Die Flora der Braunkohle ist uns durch O. Heers Untersuchungen bekannt geworden, der die Pflanzen der Braunkohle von Rixhöft-Chlapau in einer Monographie beschrieben hat. Diese Kohle entstammt einer Vegetation, die ein bedeutend milderes Klima zu ihrem Gedeihen voraussetzte, als wir es heute genießen. Eine mittlere Jahrestemperatur von ca. 17° C. (jetzt 7,6° C. in Danzig) muß geherrscht haben, als Lorbeer- und Zimtbäume hier gediehen. Eine große Menge von Sumpfpflanzen, wie Erlen, Birken, Seggen und Gräser wurden in den bis 5 m mächtigen Flözen gefunden. Besonders häufig findet man Holzreste der Sumpfyzypresse (*Taxodium distichum*), die noch heute in Flußsümpfen Nordamerikas verbreitet ist. Eine Schilfrohrart (*Phragmites oeningensis*) bildete dichte Bestände am Ufer der Sümpfe, ihre Stengelreste fand ich als versteinerte Röhren in den feinsandigen Letten (Schidlig und Rixhöft).

III. Die jüngsten Ablagerungen des Bodens.

A. Das Diluvium oder die Bildungen der Eiszeit.

Schon während des letzten Abschnittes der Tertiärepoche trat eine allmähliche Veränderung des Klimas ein, deren Ursachen noch der Aufklärung harren; das subtropische Klima der Oligozänzeit ging nach und nach in ein subtropisch gemäßigtes während der Miozänzeit über, um gegen Ende des Pliozäns jener Abkühlung und Feuchtigkeitsvermehrung Platz zu machen, die zur vollständigen Vereisung ganz Norddeutschlands durch das von den skandinavischen Gebirgen vordringende Inlandeis führte. Alle Ablagerungen, die der Eiszeit ihren Ursprung verdanken, werden als Diluvium bezeichnet. Sie bedecken den bei weitem größten Teil der Oberfläche unserer Provinz, ja abgesehen vom Alluvium verschwinden alle anderen Oberflächenbildungen fast ganz daneben.

Man nimmt meist an, daß in Norddeutschland ein dreimaliges Vordringen des Gletschereises stattfand, mit dem ein zweimaliger längerer Rückgang abwechselte, ehe der letzte Rückzug eintrat, der die jetzt herrschenden Verhältnisse der Alluvialzeit herbeiführte. Jene Zwischenzeiten sind Interglazialzeiten genannt worden. Sie haben ihre Spuren in Anhäufungen von Pflanzen- und Tierresten hinterlassen, einer Lebewelt, die sich auf dem vom Eise verlassenen Gebiete ansiedeln konnte.

Für unsere Provinz jedoch hat sich ebenso wie für Ostpreußen bisher die Frage einer mehrmaligen Vergletscherung nicht mit Sicherheit entscheiden lassen, da untrügliche Reste wirklich interglazialer Natur kaum nachweisbar sind. Es scheint sich bei den meisten Sanden um spätglaziale Bildungen zu handeln, die durch vorübergehende kleine Vorstöße des Eises wieder verschüttet wurden. Die Mög-

lichkeit ist nicht ausgeschlossen, daß der Rückzug des Eises, der in südlicheren Gegenden Norddeutschlands nachgewiesen, nicht so weit nördlich reichte, daß unsere Gegenden eisfrei wurden. Aber das Fehlen interglazialer Ablagerungen könnte auch dadurch erklärt werden, daß ältere Interglazialreste der Zerstörung anheimgefallen sind, wenn das Eis wieder vorrückte. Auch in Skandinavien fehlt es, und man glaubt, daß die zerstörende Wirkung der Gletscher hier so stark war, daß es ihr zum Opfer fiel. Die Frage muß daher vorläufig unentschieden bleiben.

Manche früher als interglazial angesehene Muschelreste haben sich jetzt als präglazial herausgestellt. Das sind die Sunde der sogenannten marinen Diluvialfauna der Weichselgegend. An der Grenze von Tertiär und Diluvium finden sich weit nach Süden bis Thorn, Bromberg und Nakel verbreitet Meeresmuscheln, ähnlich den heute die Nordsee bevölkernden, wie Austern, Herzmuscheln, eine zierliche Schnecke (*Nassa reticulata*) u. v. a. Es muß hier vor Beginn der ersten Vereisung eine Meeresbucht weit nach Süden hinauf gereicht haben. Dieses präglaziale Meer entsandte einen Arm ostwärts in die ostpreußische Senke (Zeilsberg), wo sich ebenfalls Muschelreste finden.

Im letzten schon kälteren Abschnitt des Präglazials haben sich wahrscheinlich auch die grauen Tone im tiefen Wasser abgesetzt, die mit dem Namen „Koldienone“ bezeichnet wurden und die an den Steilhängen der Elbinger Höhe in den zahlreichen Staffziegeleien aufgeschlossen sind, denen sie ein vorzügliches Material für ihre Fabrikation liefern. Eine kleine Eismeermuschel (*Voldia arctica*), die sich stellenweise in erheblicher Zahl darin findet, hat diesen Schichten ihren Namen gegeben, Blaueisenerde weist auf Zeretzungsprodukte von Organismen, und gelegentliches Auftreten von Gasquellen (Hohenhaff 1911), die reichlich Methan- (Sumpf-)gas abgeben, bestätigt das. In dem Koldiaten hat man auch nicht selten Holzreste bemerkt, deren Untersuchung ihre Abstammung von verschiedenen Nadelhölzern (darunter eine Zirbelkiefer und auch die Sumpfyzypresse?) und Laubhölzern ergeben hat.

Die Fossilreste diluvialer Säugetiere sind bei uns wohl ausschließlich in den Terrassenkiesablagerungen der Abschmelzperiode gefunden worden, sie können daher bei der Beurteilung der Interglazialfrage nicht in Betracht kommen und werden später erörtert werden.

Das Inlandeis war wie die Gletscher der Hochgebirge in Bewegung und bildete so bei seiner ungeheuren Masse ein Transportmittel, dessen Wirkungen im Laufe der gewaltigen Zeiträume, die es andauerte, ganz erstaunliche werden mußten. Unter der, wie manche annehmen, wohl bis 1000 m mächtigen Eisdecke und in die untersten Eisschichten eingeschlossen, bildete sich aus Trümmern zerriebener Gesteine, die auf dem ganzen Wege in das Eis aufgenommen, bei Schmelzen aber abgesetzt wurden, die „Grundmoräne“. Die gewöhnliche Form der Grundmoräne ist der Geschiebemergel (kalkreich durch zerriebene Kreidgesteine), auch Geschiebelehm und Blocklehm genannt, eine ungeschichtete, lehmig-mergelige Grundmasse mit eingestreuten kleinen und großen, häufig gefrizten Steinen (Geschieben-Sindlingen). Aus der Grundmoräne, die das Ausgangsprodukt darstellt, ist durch

Einwirkung von fließendem Wasser unter dem Eise oder vor dem Eisrande ein anderer Teil der diluvialen Ablagerungen entstanden, die geschichteten Sande und Grande und auch die schön gebänderten Tone, letztere in ruhigen Staubecken. Im allgemeinen wechseln bei uns Geschiebemergelschichten mit Sand ab und man unterscheidet die oberste Decke als „Oberer Geschiebemergel“, unter dem dann „Unterer Sand“ folgt, worauf noch tiefer der „Untere Geschiebemergel“ einsetzt. Der obere Geschiebemergel kann wenig oder ganz sandig werden, im letzteren Falle heißt er Decksand. Lehm ist die oberste, entkalkte, durch Oxydation der Eisenverbindungen gebräunte Schicht des Geschiebemergels.

Unumstößliche Beweise für die Anwesenheit des Inlandeises in unsern Gegenden bilden die Stauchungen und Pressungen des Untergrundes, den es einst überschritten. Besonders häufig treten Saltungen ursprünglich horizontal gelagerter Schichten von Sand und Ton auf. Solche Aufrichtung, Zerreißung und Saltung von Schichten ist besonders in der Danziger Gegend häufig beschrieben worden, findet sich aber auch anderwärts. Vielfach beobachtet man auch die Abtrennung und Fortführung ganzer Schollen des tiefer liegenden Gebirges (Kreidescholle von Kalwe).

Andere wichtige Bildungen der Eiszeit sind die Endmoränen, die erst beim letzten Rückzuge des Eises entstanden sind, und zwar sobald der Eisrand eine Zeitlang stationär blieb (Stillstandslage).

Für Westpreußen kommt in erster Linie die große „baltische Endmoräne“ in Betracht. Dieser große Moränenzug erstreckt sich von Schleswig-Holstein durch Mecklenburg, an der Oder weit südlich eingreifend und die Oderbucht bildend, durch die Neumark, dann wieder nördlich zurücktretend den höchsten Erhebungen des Höhenrückens in Hinterpommern folgend bis in die Gegend von Karthaus, wo die Steinpackungen vielfach abgebaut werden. Die baltische Endmoräne bildet drei große Bogen, die als Beltz-, Oder- und Weichselbogen bekannt sind. Davon gehört der letztere ganz unserer Provinz an, und bei Karthaus (Mischischewitz-Sullenschin) entsteht durch das Zusammentreffen von Oder- und Weichselbogen ein Endmoränengebiet, das viele Quadratkilometer bedeckt. Hier bildet auch der Turmberg selber eine bis zu 551 m aufragende sandig-grandige Moränenauffschüttung. In ihrem weiteren Verlauf zieht sich der Moränenzug westlich von Pr.-Stargard zwischen Serse und Schwarzwasser bis in die Gegend von Neuenburg hin. Auf dem rechten Weichselufer sind einzelne Züge in der Grundmoränenlandschaft von Pomesanien bekannt, die anscheinend hier die Fortsetzung der Hauptendmoräne bilden.

Außerhalb dieses großen Hauptzuges der baltischen Endmoräne ist noch eine Reihe von Nebenzügen bekannt geworden, von denen zunächst zu erwähnen sind die Endmoränen der Tucheler Heide zwischen Brahe und Schwarzwasser. Sie finden Anschluß an mehrere Züge südlich und nördlich von Briesen auf dem rechten Weichselufer. Weiter finden sich ganz im Norden bei Kirhdorf und am Zarnowitzer See kleinere Endmoränengebiete. Alle sind in den letzten Jahren ein Gegenstand lebhafter Steingewinnung (Schotter für die Eisenbahnen und Chaussees) geworden.

Die Endmoränengebiete sind nun auch die Orte für die Denkmäler der Eiszeit, die Findlingsblöcke, Irrblöcke, erratischen Steine oder wie sie sonst genannt werden, die von jeher die Phantasie des Volkes gefangen genommen haben. Vor kurzem sind für den Regierungsbezirk Danzig alle größeren Findlinge genau aufgenommen worden, um sie soweit als möglich vor der immer mehr anwachsenden Nachfrage nach Steinmaterial für Bauzwecke zu retten. Auf Veranlassung unseres um die Naturdenkmalpflege so verdienten Landsmannes Professor Conwentz hat Dr. Hermann alle im Danziger Bezirk bekannt gewordenen großen Findlinge untersucht, photographiert und inventarisiert. Hier können nur einige der größten und bekanntesten hervorgehoben werden.

Auf der Zarnowiger Moräne, am Abhange zum Moor, liegt der durch seine Größe und Geschichte als Grenzstein gleich hervorragende „Stoyc“ = der „Stehende“. Er ist der größte Block des Regierungsbezirks, 7 m lang, 4,5 m breit, 3,5 m hoch. Schon 1277 wird er in einer Urkunde des Pommerellenherzogs Mestwin als Grenzstein erwähnt, und noch heute bildet er die Grenze der Ortschaften Odargam und Kroclow. „Von Süden blickt man über den Block hinweg auf das ebene, von Ackerflächen und rotdachigen Häusern angenehm unterbrochene Bruch, aus dem sich am Horizont westlich ein schmaler bewaldeter Saum, östlich die gelbweißen Dünen abheben. Und dahinter wogt, soweit das Auge reicht, die blaue See.“ (Hermann.)

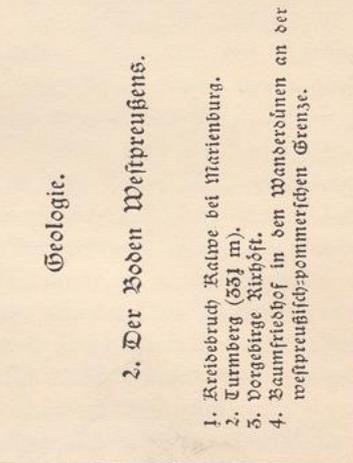
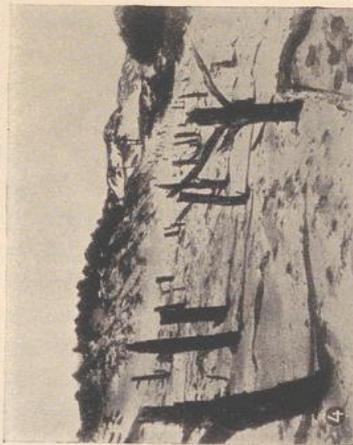
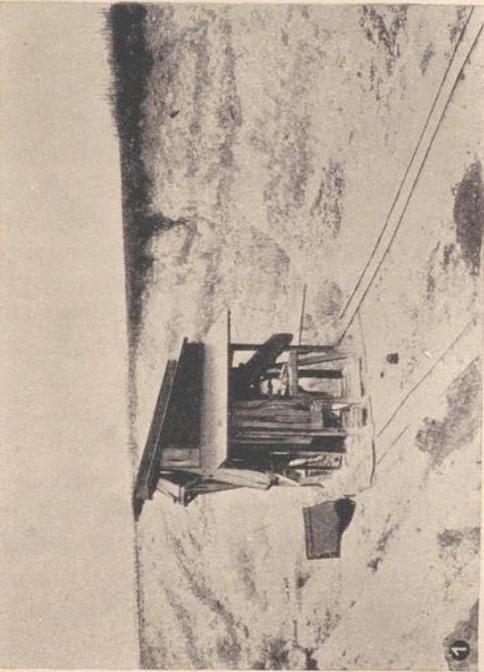
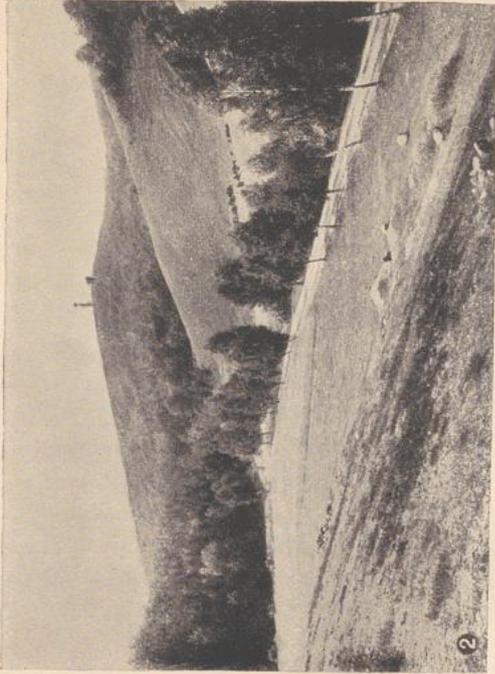
An Größe dem „Stoyc“ fast gleich kommt der „Große Stein“ oder „Spaltestein“ bei Mirchau (Karthaus) am Steinsee und der „Heilige Stein“ am Haffufer, noch im Wasser liegend, bei Tolkemit.

Im Regierungsbezirk Marienwerder dürfte als größter unter den Riesen der „Teufelstein“ bei Groddeck, der die Endmoränen der Tucheler Heide schmückt, anzusehen sein. Er übertrifft anscheinend mit 25 m Umfang noch den Stoyc und ist somit wohl der größte Block Westpreußens überhaupt. „Teufelstein“ ist eine Haltestelle der Strecke Laskowitz—Konig.

Die petrographische Zusammensetzung der Findlinge und kleineren Geschiebe läßt in vielen Fällen genau ihre Herkunft erkennen (Kalk von der Insel Gotland, Porphyre von den Ålandinseln, Kappakiwi-Granit von Finnland). Ihre Form ist nicht selten durch Eis, Wasser und Wind gemodelt worden, so entstanden Scheuersteine (Gletscherschliffe), Kollsteine und Kantengerölle.

Vor dem Hauptzuge der großen baltischen Endmoräne bildeten sich durch die intensive Tätigkeit der Schmelzwasser weite Sandlandschaften, die man nach ähnlichen, noch heute auf Island beobachteten Bildungen als „Sandr“ bezeichnet. Die „Heidesandlandschaft“ der Tucheler Heide entstand durch die großen Sandr des Schwarzwassers und der Brahe, während der Kuddowsandr durch die Sandflächen des Hammersteiner Schießplatzes charakterisiert wird.

Osar und Drumlins (vgl. Geologie v. Posen) sind auch in Westpreußen bekannt geworden, so hat Jentsch einen langgestreckten Wallberg bei Borowke aufgefunden, während die haufenweise elliptische Kuppen bildenden Drumlins südlich von Dirschau am Rande der Moränenlandschaft auftreten.



Geologie.

2. Der Boden Westpreußens.

1. Kreidebruch Kalwe bei Marienburg.
2. Turmberg (551 m).
3. Dotzebirge Kirchtöft.
4. Baumfriedhof in den Wäldern an der westpreussisch-pommerschen Grenze.

Die deutsche Wismar

Eine besondere Beachtung verdienen in allen einst vergletscherten Gebieten die Seen. Es besteht heutzutage kein Zweifel mehr, daß die Entstehung aller jener Seenlandschaften, die wir in den Alpen, in Skandinavien, Finnland vor uns haben und auch unsere sogenannten Seenplatten auf der pommerellischen und preußischen Höhe auf das engste verknüpft sind mit der ehemaligen Eisbedeckung dieser Gebiete.

Wir können wie anderwärts in Norddeutschland nach Form und Entstehung Grundmoränenseen, Binnenseen, Stauseen, Eiserosionsseen und Sölle (Pfulle) unterscheiden. Ihre Zahl ist nach Seligo in ganz Westpreußen auf 2000 angenommen, wobei die unter 2 ha Fläche besitzenden nicht mitgerechnet sind. Im pommerellischen Hochland hat die Entwicklung der Seen ihren Höhepunkt erreicht. Hier finden wir die Gruppe der Radauneseen, von denen der obere mit 40 m Tiefe zu den tiefsten Seen der Provinz gehört, der untere eine zwei Meilen lange, flußartige Rinne, ausgehöhlt durch die einstigen Schmelzwasser des Eises, bildet. Der Weitsee erreicht mit 55 m die größte Tiefe. Das Wasserbecken des Ottominer Sees bei Danzig füllt eine natürliche Vertiefung der Moränenlandschaft aus, er ist daher dem Typus der Grundmoränenseen zuzurechnen. Der größte aller völlig in Westpreußen liegenden Seen ist der stattliche Zarnowiger See, nahe der Nordküste der Provinz gelegen. Er ist ein Eiserosionssee, ausgehöhelt durch eine ihn einst völlig erfüllende Gletscherzunge (Zungenbecken) und war ursprünglich mit der See im Zusammenhang, d. h. nichts anderes als eine Fährde (wie die Kieler Bucht). Während der Alluvialzeit ist seine Verbindung mit dem Meere durch wandernden Sand verschüttet worden. Der noch größere Drausensee (1790 ha) ist ein Niederungssee, der Geserich (3228 ha) eine Verbindung von Grundmoränen- und Binnensee; beide gehören z. T. schon zu Ostpreußen. Stauseen, z. T. ausgetrocknet bis auf kleinere Reste, treten in der Tucheler Heide auf, und die Zahl der fesselförmigen Pfulle und Sölle ist eine Legion. Sie erinnern in ihrer Form an wassererfüllte (oft auch trockenliegende) Kisten, die wahrscheinlich durch zeitweise herabstürzende Gletscherschmelzwasser ausgestrudelt wurden (Borkau bei Karthaus).

Die Wege, welche die Schmelzwasser des Eises sich bahnten, sobald sie zu größeren Mengen zusammentraten, sind z. T. auch die Bahnen für unser heutiges Flußsystem geworden; oft aber blieben die weiten und mehr oder weniger tiefen Täler jener Zeit, die „Urstromtäler“, nach dem Verlaufen der Schmelzwässer unbenutzt oder sind nur von winzigen, bedeutungslosen Wasseradern durchzogen.

Von diesen Urstromtälern kommen für Westpreußen zwei Systeme in Betracht, ein südliches, das von Berendt als Thorn-Eberswalder Haupttal bezeichnet worden ist, und ein nördliches, bisher wenig beachtetes, das ich das „preußisch-pommerellische Längstal“ nennen möchte (vgl. Geologie v. Posen, Urströme usw.).

Zur Zeit, als der nördliche Teil Westpreußens noch im Banne des Eises lag, sammelten sich alle Schmelzwasser und auch die Niederschläge der weiten Ebenen Polens zu einem Urstrom, der zwischen Thorn und Bromberg eine Aufstauung erfuhr und den sogenannten Thorn-Bromberger Stausee bildete. Der Spiegel dieses Sees war, wie man an den Strandbildungen (Terrassen) erkennt, 75 m hoch ge-

legen. Von Norden mündeten in jene Wasseransammlung der diluviale Brabeßfluß und ein zweiter bedeutender Nebenfluß, der die Gewässer des Graudenzler Staubeckens bei Sordon dem Hauptstrom zuführte. Über den Paß des Bromberger Kanals flossen die Wasser westlich zum Nege-Warthe-Obertal und über Eberswalde zur unteren Elbe, später, als das untere Obertal eisfrei wurde, dorthin zur Ostsee. Die Talsandbildungen des Gebietes zwischen Thorn und Bromberg sind die Hinterlassenschaft jenes Stausees.

Als das Inlandeis auf seinem weiteren Rückzuge von neuem rastete (es zog sich etappenweise zurück), lag der Eisrand in der Nähe der Küste der heutigen Danziger Bucht. Eine mehr als 40 m hoch reichende Wasseransammlung breitete sich über den südlichen Teil der Weichselniederung aus, und die abfließenden Wasser strömten am Eisrande entlang über Oliwa nordwestlich und suchten hier das Neustadt-Lauenburger Längstal aus, um am Lebasee das freie Meer zu erreichen. Dann aber, als das Eis auch die Höhen von Kirchhöft und Elbing verlassen, wurde ein näherer Weg zum Meere durch das Pugiger Wief frei. Der Wasserspiegel des vergrößerten Stausees sank auf ca. 17—20 m, und von Osten her um die Elbinger Höhe herum drang vom Pregelhaßgebiet Stauwasser ein. Deutlich ausgebildete Urstromtäler und Terrassen am Haftrand zeigen von Königsberg bis Cadinen ein Gefälle von 22 auf 17 m, und nördlich von Danzig bildeten die breiten Täler von Gdingen-Brück-Pugig die Ablaufrinne des Stausees. In dieser Zeit scheint auch die Weichsel unter Benützung der schon vorhandenen Stromrinnen ihren Durchbruch nach Norden vollzogen zu haben, denn auch hier treten die alten Terrassen mit nördlichem Gefälle in 17 m Höhe in die Deltasenke ein. Der Zufluß vom Pregelgebiete hörte mit weiterem Zurücktreten des Eisrandes in dem Momente auf, als die samländische Küste eisfrei war.

So bildeten sich die heutigen Stromverhältnisse und das Durchbruchstal der Weichsel aus. Es begann eine neue Epoche für unsere Provinz, die Alluvialzeit.

Während der Herrschaft der diluvialen Eisdecke war natürlich für eine Pflanzen- und Tierwelt jede Existenzmöglichkeit ausgeschlossen. Auf den vom Eise verlassenen Gebieten siedelte sich bald eine kümmerliche Pflanzenwelt an und bereitete den Boden für eine kräftige Säugetierfauna. Die Reste derselben sind besonders in den Kiesablagerungen der Abschmelzperiode gefunden. Als reiche Fundstätten sind u. a. die Gruben von Gruppe und Ronsen bei Graudenz, Menthen und Waplig bei Christburg, Schönwarling und Langenau bei Danzig bekannt. Zähne und Knochen vom Mammut, dem wollhaarigen Nashorn, dem Merckischen Nashorn sind wiederholt gefunden, ebenso Reste vom Diluvialpferd, dem Auerochsen, Bison, Riesenhirsch und Edelhirsch. Dazu kommen Elch und Rentier. Besonders bemerkenswert war die Entdeckung eines Schädelrestes vom Moschusochsen bei Schönau (Schweg), ein Tier, das heute noch in Grönland und im äußersten Norden Kanadas lebt. Die beiden Funde von Schädelstücken der Saiga-Antilope unterstützen die Annahme Nehrings, daß nach dem Rückzuge des Eises zeitweise ein Steppenklima und eine Steppenvegetation vorhanden war, da die nahe verwandte Saiga tatarica noch heute in den Wolgasteppen lebt.

B. Alluvium.

Als das Eis vollständig das westpreussische Gebiet verlassen hatte, begann die Periode der Jetztzeit, das Alluvium. Moore, Kalkablagerungen, Anschwemmungen der Flüsse und des Meeres und endlich die unter dem Einflusse des Windes stehenden Dünenbildungen, das sind im wesentlichen die sehr verschiedenartigen Bestandteile dieser Formation.

Die Verbreitung der Moorflächen in der Provinz ist eine sehr weitgehende. Im Norden Pommerellens nahe der Küste dehnen sich meilenweite Moordistrikte aus, die die alten Urstromtäler erfüllen (Bilawabruch, Karwenbruch usw.). Auf dem Höhenrücken liegen die unzähligen vertorften größeren und kleineren Becken, die Moore der Grundmoränenlandschaft. Dort wo sich die große Ebene der Weichselniederung an den Höhenrand anlehnt, treten typische „Randmoore“ auf, d. h. die Aufschüttung des Deltas ist wie immer in der Mitte am meisten erhöht und fällt nach dem Rande zu ab. Der Art nach sind die Moore der alten Flußtäler und die Randmoore als Flachmoore, teilweise auch als Zwischenmoore, die Grundmoränenlandschaft dagegen meist als Hochmoore anzusehen. So ist z. B. das als Naturdenkmal geschützte Moor von Neu-Linum (Kr. Culm) ein Hochmoor. Hier hat sich seit der Eiszeit her eine hochnordische Pflanze erhalten (als sogenanntes Relikt aus der Eiszeit), die arktische Zwergbirke, *Betula nana*, deren Blattreste sonst auch zuweilen in den untersten Schichten der Torfmoore zusammen mit andern nordischen Pflanzen (*Dryas octopetala* und *Salix polaris*) gefunden sind. In den ältesten Torfschichten treten auch noch Renntiergeweihe auf, jedoch hat sich dieses nordische Tier bald zurückgezogen, während Ur, Wisent, Elch, Pferd und Edelhirsch noch längere Zeit nach dem Rückzuge des Eises bei uns blieben, wie die Moorfunde beweisen. Die Anwesenheit des Menschen zu dieser Zeit geht hervor aus den Bauten, die er aufführte, das sind einige Reste von Pfahlbauten in einem Moor bei Worle (Kr. Neustadt) und kunstvolle Moorbrücken zu Verkehrszwecken im Tal der Sorge bei Christburg. Die Kultur und industrielle Verwertung der Moore ist erst zum geringen Teil durchgeführt (Karwenbruch, Bietowo bei Pr.-Stargard).

Wichtiger als das Vorkommen einer phosphorsaures Eisen enthaltenden Substanz, der Blaueisenerde (Vivianit), sind die Kalkablagerungen am Grunde der Moore. Ein mächtiges Wiesenkalflager bei Worle, wo auch die oben erwähnten Pfahlbauten vorkommen, liefert das Material für die Zementfabrik Bohlschau bei Neustadt. Eine ganze Reihe von Kalklagern wird abgebaut, um den als Meliorationsmittel von den Landwirten geschätzten pulverisierten Kalkmergel zu gewinnen (Ostdeutsche Kalkmergelwerke). Alle diese Abscheidungen beruhen darauf, daß mit Kohlensäure beladene Sickerwasser in den kalkreichen Diluvialschichten das Kalziumcarbonat auflösen, um es beim Austritt als Quellen an Gehängen, wo die Kohlensäure verloren geht, wieder auszuscheiden (Kalktuff) oder in Niederungen und Seebecken durch Vermittlung kalkabscheidender Pflanzen (Characeen) und Tiere abzusetzen (Wiesenkalk, Moormergel).

Sehr auffallend sind die Säulenbildungen, welche durch Einsickern kalkhaltiger Tageswässer in Sandschichten gebildet werden. Die Sandkörnchen werden an ein-

zelnen Stellen durch die eindringenden Lösungen zementiert und verkittet; es bildet sich „Diluvialsandstein“ in Säulen, die mitunter eine zusammenhängende feste Decke tragen. Das berühmteste Beispiel derartiger Bildungen ist die „Tropfsteinhöhle“ von Mechau (Kr. Puzig). Sie ist vom Kreise angekauft und als Naturdenkmal geschützt. Aber auch an anderen Orten der Provinz (Wirschau, a. d. Ossa, Neuenburg, Schidlitz) sind ähnliche Gebilde bekannt geworden.

Die umfangreichste Schöpfung der Alluvialzeit tritt uns in den Ablagerungen entgegen, die der mächtige Weichselstrom in seinem Mündungsgebiet aufschüttete. Es ist das weite, sich unabsehbar dehnende Gebiet der einförmigen, aber fruchtbaren Weichselniederung, das im Osten, Süden und Westen von diluvialen Höhen, im Norden von den Dünen des Meeres begrenzt wird.

Die ursprüngliche Anlage der 150! qkm großen Deltasenke muß im Zusammenhange mit der Mulde der Danziger Bucht betrachtet werden. Da man bei Tiefbohrungen gefunden hat, daß die Kreideformation überall in der Deltafläche und auch in ihrer Umgebung bis zur Spitze der Halbinsel Gela in derselben Tiefe liegt (ca. 100 m), so scheint kein Einbruch von tieferen Erdschollen vorzuliegen. Man muß aber annehmen, daß während der Tertiärzeit eine Ausnagung durch fließende Gewässer stattfand, da die Tertiärschichten vielorts fehlen und das Diluvium dann direkt auf der Kreide liegt. Auch die Eiszeit hat hier schwächere Schichten als auf der Höhe zurückgelassen (ca. 60 m : 100 m).

Gegen Ende der Eiszeit war hier ein Stausee vorhanden (vgl. Diluvium S. 113), in welchen die Radaune mündete. Sie schüttete an ihrer Mündung die hochgelegenen Ries- und Geröllmassen der Prauster Umgebung aus. Der Stausee entwässerte zuerst nördlich von Danzig über Strieß, Oliwa und Zoppot zum Neustadt-Lauenburger Urstromtal, später durch das Brückche Moor zum Puziger Wiek, womit ein Fallen des Wasserspiegels auf ca. 17 m verbunden war. Auch von Osten strömten zeitweise Schmelzwässer zu.

Jetzt brach der Weichselstrom in die Senke ein und überschüttete den sandigen Boden des alten Staubeckens mit seinen Sedimenten. Dieser senkte sich allmählich, eine Senkung, die an der ganzen deutschen Ostseeküste beobachtet worden ist und die unter dem Namen Litorinasenkung*) bekannt ist. In gleichem Maße, wie das Gebiet sich senkte, füllte der Strom es mit seinen Ablägen wieder aus. Die Größe der Senkung kann 20 bis 30 m betragen haben. Zeitweise brach das Meer bis ca. 1 Meile landeinwärts der heutigen Küste vor, denn so weit reichen die Funde von Meeresmuscheln.

Wenn aber zu dieser Zeit das Meer seine heutige Grenze überschritt, so konnte

*) In der nacheiszeitlichen Entwicklung der Ostsee werden nach dem Vorbilde der Schweden 4 Perioden unterschieden: Noldiazeit, Ancyluszeit, Litorinazeit und Myazeit. Während der Noldiazeit stand die Ostsee mit der Nordsee in Verbindung, in der Ancyluszeit bildete sie einen ringsgeschlossenen Binnensee, während der Litorinazeit trat eine Senkung der deutschen Küsten ein und es bildeten sich Belte und Sund, durch welche salzreiches Wasser eindrang und damit auch die Schnecke *Litorina litorea* (heute in der Nordsee und westlichen Ostsee lebend). Später nahm der Salzgehalt ab, *Litorina* zog sich nach Westen zurück, die Sandkassmuschel (*Mya arenaria*) bevölkerte den Strand. Die Senkung kam zum Stillstand, für die Ostsee war die Jetztzeit angebrochen.

der jetzige Dünenwall der Uehring noch nicht vorhanden gewesen sein, er wuchs erst aus den abgelagerten Flussanden der Weichsel empor, als die Litorinasenkung sich ihrem Ende näherte. Es bildete sich nun auch das Urhaff, das ursprünglich weiter nach S. und W. reichte, aber im Süden die sog. Montanerspize nicht erreichte. Dieser Teil des Deltas ist zur Alluvialzeit stets Festland geblieben, er liegt heute noch 9 m über NN. und bildet den höchsten Punkt des Deltaegels, der sich von hier aus nach den Rändern zu, wie bei allen typischen Deltabildungen, verflacht und dort Randmoore bildet.

Innerhalb des Deltagebietes hat sich die Weichsel in ein System von Mündungsarmen aufgelöst, das im Laufe der Zeit vielfachen Veränderungen ausgesetzt war. In historischer Zeit haben sich 3 Mündungsarme herausgebildet, nämlich Nogat, Elbinger Weichsel und Danziger Weichsel, von denen nur die letztere direkt das Meer erreicht. Am 1. Februar 1840 durchbrach die Danziger Weichsel infolge einer Eisstopfung den Dünenwall bei Neufähr und ergoß sich hier in die See. So entstand eine neue Mündung, die bis 1895 Strom führte. In diesem Jahre wurden die kostspieligen Stromregulierungsbauten zu Ende geführt, die den unruhigen Strom durch den künstlichen Durchstich bei Schiewenhorst—Nickelswalde in gerader Linie zum Meere führen. Zu gleicher Zeit wurde die Elbinger Weichsel, die seit 1840 völlig versandete, kanalisiert und zurzeit steht man davor auch der Nogat ein gleiches Schicksal zu bereiten, so daß alsdann der ganze Strom ungeteilt sein Wasser direkt dem Meere zuführen wird.

Ausgedehnter Zuwachs an Sand durch die Stromabsätze ist noch in historischer Zeit an den Gaffmündungen des Stromes eingetreten. Weniger groß ist der Sandgewinn an den Mündungen, die unmittelbar zur See gehen. Hier haben sich vorgehobene oder Außendeltas gebildet, deren Wachstum nur langsam fortschreitet wegen der größeren Tiefen, die auszufüllen sind, und des Verlustes an feinsten Sinkstoffen, die durch das bewegte Meer fortgeführt werden. Sobald die Mündungen stromlos werden, tritt Abnagung durch das Meer ein (Westerplatte).

Aus der Menge der jährlich vom Strom herabgeführten Sedimente hat Jenzsch ein Alter von 4 bis 6000 Jahren für die Bildung des Deltas herausgerechnet, andere Geologen nehmen 9000 Jahre an.

Ein breiter Streifen alluvialen Schwemmland von derselben wechselnden Zusammensetzung aus Schluff, Sand und Torf, wie sie die Deltaniederung zeigt, begleitet auch den Stromlauf aufwärts bis zur Landesgrenze.

Die Fähigkeit des Meeres, lose Massen fortzuführen und an anderer Stelle abzulagern, läßt sich an unsern Küsten ausgezeichnet beobachten. Die Sandmassen, die der Weichselstrom aus seiner Mündung in die offene See hinaus trägt, gelangen nicht allzuweit. Sobald der Strom seine Geschwindigkeit in der weiten Flut verliert, schlagen sich die Sandmassen nieder und werden von der Brandung an das Ufer zurückgedrängt. Die unermüdblichen Wellen trennen die schweren Körnchen des Titaneisens, Granits, Augits und der Hornblende vom leichteren Quarz. Es scheidet sich der schön violette „Streuand“ ab. Im flachen Wasser bilden sich Sandbänke und Inseln, die, sobald sie auftauchen, dem Spiel der Winde

unterliegen und bald Anfänge von Dünenbildung zeigen. Die Dünen der Frischen Nehrung sind so in der Hauptsache aus dem Flusslande der Weichsel entstanden.

Dagegen bezogen die Dünenbildungen des Hafens von Gela ihr Material aus östlich wandernden Sanden, die die Küstenströmung der pommerschen Küste und dem hohen Lande des Vorgebirges von Kirchhöst entführte. Wo das Festland bei Großendorf nach Süden zurücktritt, setzt sich die Strömung in ihrer östlichen Richtung fort und bewirkt die Anschwemmung einer schmalen Landzunge, eines Hafens. Die 33 km lange Halbinsel Gela ist das typische Beispiel derartiger Bildungen an der ganzen deutschen Ostseeküste. Ursprünglich begann der Hafen allerdings bei Heisterneß, später tauchte der früher landfeste innere Teil des Puziger Wieks unter und der Hafen verlängerte sich mit Hilfe der alten Düne nach Westen.

Besondere Beachtung verdienen an der Küste die Dünen. Es ist die Wirkung des Windes, die hier als bodengestaltende Kraft in die Erscheinung tritt. Allerdings ist die Dünenbildung nicht auf die Küste beschränkt, im Gebiete der Tucheler Heide und an den Abhängen der Weichselufer (Gehängedünen bei Marienwerder) treten ebenfalls Dünen auf. In der Hauptsache auf die Küstenregion beschränkt ist aber die großartigste Form der Düne, die Wanderdüne. Sie tritt in unserer Provinz an zwei Stellen auf, westlich von Kirchhöst an der Piasnitzmündung und auf der Frischen Nehrung bei Kahlberg. Verschüttete Wälder, die später als „Baumkirchhöfe“ wieder zum Vorschein kommen, sind an der Piasnitz, an der Grenze von Pommern, in typischer Form zu finden. In früheren Jahrhunderten waren auch die Dünen auf der Nehrung bei Danzig in Bewegung. Der Ruhm, zuerst Schritte getan zu haben, der fortschreitenden Verwüstung, die der wandernde Sand hier im 18. Jahrhundert erzeugte, erhielt 1708, gebührt der Naturforschenden Gesellschaft zu Danzig. Sie stellte (1708) die Preisaufgabe: „Welches sind die dienlichsten und am wenigsten kostbaren Mittel, der überhandnehmenden Versandung in der Danziger Nehrung vorzubeugen und dem weiteren Anwachs der Sanddünen abzuwehren?“ J. D. Titius, Professor an der damaligen Universität Wittenberg, früher in Danzig, löste die Preisaufgabe. Er empfahl die Anlage von Sangzäunen für den fliegenden Sand, aber auch die Anpflanzung von Kiefern, Sandgräsern und anderen Pflanzen. Jedoch erst dem geborenen Dänen Sören Biörn, späteren Krahnmeister in Danzig, gelang es, die Vorschläge des Titius zu einer glücklichen Ausführung zu bringen (1795). Seine Dünenbauweise hat sich so bewährt, daß sie im großen und ganzen noch jetzt eingehalten wird.

