

Ueber die neueren Fortschritte der Geologie Westpreussens

von

Dr. Alfred Jentzsch

in Königsberg.

Eine Zeitlang veröffentlichte Verfasser ausführliche Berichte über die neuesten Ergebnisse eigener und fremder Forschungen zur Geologie der Provinz Preussen¹⁾. Nachdem 7 Jahre kein solcher Bericht erschienen, dürfte es von Interesse sein, in kurzen Zügen wenigstens die wesentlichsten Errungenschaften der Westpreussen betreffenden neueren Arbeiten zusammenzufassen.

Die von der Physikalisch-Oekonomischen Gesellschaft zu Königsberg auf Kosten der Provinz im Maassstabe 1 : 100,000 begonnene geologische Kartirung²⁾ Ost- und Westpreussens wurde 1880 abgebrochen und 1881 durch den Staat bezw. die Königl. Geologische Landesanstalt zu Berlin fortgesetzt. Seitdem erfolgt die Aufnahme in dem grossen Maassstabe von 1 : 25,000, wodurch die Eintragung nicht nur der geognostischen Grenzen, sondern auch der Profile zahlreicher Bohrungen ermöglicht wird. Letztere wurden bis zur Tiefe von 2 m — je nach der Complication der Bodenverhältnisse in der Anzahl von 1—4 Tausend pro Sektion — ausgeführt und ergaben nicht nur eine absolut sichere Bestimmung der anstehenden geologischen Schicht, sondern auch ein Bild der oberflächlichen Verwitterung und Umbildung der letzteren, d. h. der Ackerkrume und ihres Untergrundes. Ausser dem Verf. kartirten zeitweise noch Dr. Meyer und Dr. Ebert in Westpreussen, und sind bis jetzt die Sektionen Marienwerder, Rehlfeld, Mewe, Münsterwalde, Garnsee und Pestlin vollendet, Neuenburg und Gross-Krebs begonnen.

Die 4 erstgenannten befinden sich bereits im Druck. Ausserdem hat Verf. noch eine Reihe neugebauter Eisenbahnlinien begangen und z. Th. deren Aufschlüsse speziell untersucht; endlich wendete derselbe seine besondere Aufmerksamkeit den Ergebnissen der Tiefbohrungen zu, welche behufs Gewinnung von Wasser ausgeführt worden; es ergaben sich dadurch zahlreiche Aufschlüsse des tieferen Untergrundes.

¹⁾ Schriften physikal.-oekonom. Gesellsch. Königsberg 1876, S. 109—170, Taf. I; 1877 S. 185—257; 1880 S. 131—208, Taf. I.

²⁾ Geologische Karte der Provinz Preussen. Berlin, Simon Schropp (J. A. Neumann). Von westpreussischen Sektionen erschienen Danzig und Frauenburg, bearbeitet von Berendt, Dirschau und Elbing, bearbeitet von Jentzsch.

Alluvium.

Zwei seltenere Abarten des Torfes sind eingehend untersucht worden¹⁾: Ein Lebertorf von Jakobau bei Belschwitz, Kreis Rosenberg, und ein Martörv von der Meeresküste bei Karwenbruch unfern Rixhöft.

Lebertorf ist ein dichter, sehr elastischer Torf, welcher beim Trocknen sein Volum auf $\frac{1}{11}$ verringert, und dann Schichtung erkennen lässt. Derjenige von Jakobau enthält neben unbestimmten Resten von Krautpflanzen, Hypneen und *Sphagnum*, Pollenkörnern von *Pinus* und *Corylus* zahlreiche Diatomeen, Hydrodictyeen und kleine Körnchen, in welchen Fröh Chroococcaceen erkannte. Der Lebertorf ist hiernach ein Absatz offener Wasserbecken.

Martörv nennen wir mit Forchhammer Torf, welcher durch den Druck darüberwandernder Dünen zu einem etwas festeren, deutlich schieferigen Gebilde zusammengedrückt ist. Derjenige von Karwenbruch besteht nach Gümbel hauptsächlich aus Gräsern, deren Blätter in den braunen Streifen mehr zersetzt, in den heller gefärbten wenig verändert sind. Die Struktur des Martörv erinnert nach Gümbel lebhaft an die Streifung gewisser Steinkohlen.

Torf wird nicht nur durch Dünen, sondern auch durch Sedimente bedeckt. Abschlamm Massen bedecken den Torf am Rande der in die wellige Diluvialfläche eingesenkten grossen und kleinen Moore überall, bisweilen in 2 m Mächtigkeit. Die Bedeckung des Torfes findet in Flusstälern geradezu gesetzmässig statt, und sind namentlich im Weichselthale und im Weichseldelta zahlreiche, z. Th. meilenlange Flächen überschlickten Torfes vorhanden. So vollzieht sich in Westpreussen das erste Stadium jenes Processes, welcher im Laufe geologischer Zeiten Mineralkohle bildet.

Ein für Deutschland seltenes Vorkommen ist die Schwarzerde, welche in dem jüngst kartirten Gebiet die Diluvialplatte zwischen Weichsel und Ferse von Mewe nordwärts bis in die Nähe von Pelplin bedeckt. Gleichmässig schwarz ist dort der gesammte Boden bis zur Meereshöhe von ca. 70 m, d. h. bis ca. 60 m über dem Spiegel des Stromes, an welchem sie die Oberkante 30 m hoher Steilufer bildet; und keine Spur findet sich jenseits der Ferse! Schwer durchlässige Diluvialschichten sind bis zur Tiefe von 0,2—1,5 m humificirt, und die bei Trockenheit überall aufklaffenden Risse vermitteln ein immer tieferes schlierenartiges Eindringen der Humusstoffe in den unveränderten diluvialen Thon- und Geschiebemergel. Der Kalkgehalt desselben verbindet sich in der schwarzen Rinde hemisch mit Humusstoffen, aus welcher Verbindung er durch den Sauerstoff der Luft an der äussersten Oberfläche z. Th. wieder in Kalkcarbonat zu-

¹⁾ Fröh, über Torf und Dopplerit, Zürich 1883, und Kritische Beiträge zur Kenntniss des Torfes, Jahrb. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1885. Bd. 35, S. 677—726.

Gümbel, Beiträge zur Kenntniss der Texturverhältnisse der Mineralkohlen, Sitzungsber. k. bayr. Akad. d. W., Math. phys. Kl. München 1883, 1, S. 111—216.

Jentzsch, über die Mikrostruktur des Torfes, Sitzungsber. phys.-oek. Gesellsch. Königsberg 1883, S. 7—15.

rückverwandelt wird. Die Mewer Schwarzerde ist thoniger als die im Uebrigen analoge südrussische, da letztere auf Löss ruht.

In der älteren Alluvialzeit war Westpreussen von Renthieren belebt, die bei der Erwärmung des Klimas mehr und mehr nach Norden zurückwichen. Ein Verzeichniss der zahlreichen Einzelfunde hat Struckmann gegeben ¹⁾.

Diluvium.

Über die Gliederung des westpreussischen Diluviums hat Verf. Folgendes festgestellt ²⁾:

Hauptglieder.	Petrographische Ausbildung.	Organische Reste.	Entsprechende ältere Bezeichnung Berendt's.
Jungglacial.	Gelber und grauer Geschiebemergel (oberer und unterer Diluvialmergel), mit eingelagerten Sanden und Thonen; Geschiebesand (Geschiebedecksand).	Frühglacial- und Interglacialfauna vermischt auf secundärer Lagerstätte.	Oberes Diluvium. Unteres Diluvium z. Th.
Interglacial.	Mächtige Sande und Thone, örtlich Grand, Diatomeenmergel und Diluvialkohle.	Nordseeconchylien, Süßwassser-Diatomeenmergel und Süßwasser-Conchylien.	Unteres Diluvium z. Th.
Altglacial.	Grauer Geschiebemergel (unterer Diluvialmergel) mit eingelagerten Granden, Sanden und Thonen.	Frühglacialfauna auf secundärer Lagerstätte.	
Frühglacial.	Thon, Sande und Grand.	Laub- und Nadelhölzer, Eismeer- und Süßwasserfauna, (Säugethiere, Conchylien, Diatomeen.)	

Diese Gliederung wurde ermöglicht durch den Nachweis einer regelmässigen Schichtenfolge im Weichselthal und zusammenhängender Verbreitung conchylienreicher Meeressande an einem bestimmten als interglacial zu bezeichnenden Horizont dieser Schichtenfolge von Dirschau bis Marienwerder und Riesenburg.

¹⁾ Zeitschr. geolog. Gesellsch. 1880, S. 728—773.

²⁾ Beiträge zum Ausbau der Glacialhypothese in ihrer Anwendung auf Norddeutschland. Jahrb. k. geolog. Landesanst. f. 1884, S. 438—524, 3 Taf.

Lagerung der diluvialen Nordseefauna bei Marienwerder. Ebenda f. 1881, S. 546—570, 1 Tfl.

Berichte über geologische Aufnahmen in Westpreussen. Ebenda f. 1883 S. LXIV—LXX, f. 1884 S. CI—CIII, f. 1885 S. LXXXV—XC, f. 1886 S. LXXXIV—LXXXVII.

Ueber Diatomeenführende Schichten des westpreussischen Diluviums. Zeitschr. geol. Gesellsch. 1884 S. 169—176.

Ueber eine diluviale Cardiumbank zu Succase bei Elbing. Ebenda 1887, S. 492—495.

Reichste Conchylienfundorte sind Kleinschlanz bei Dirschau, Jakobsmühle und Grünhof bei Mewe. In Marienwerder und Riesenburg wurden interglaciale Meeressande nicht nur in Tagesaufschlüssen, sondern auch in Bohrlöchern nachgewiesen, und dadurch deren Stellung in der Schichtenfolge nach weiter bestätigt. Gleichfalls zum Interglacial sind die Cardiumbänke von Vogelsang und Succase bei Elbing zu stellen. Dieselben sind stratigraphisch mit Diatomeenführenden Süsswassermergeln verbunden. Vom Süsswasser ist auch der interglaciale Grand der Heidenschanze von Taubendorf, Kreis Graudenz, abgelagert, wie eine darin liegende mit bröcklichen Schalen von *Unio* (oder *Anodonta*?) erfüllte Muschelbank beweist. Gleichfalls auf Süsswasser deutet eine 0,1 m dicke Bank sandiger Kohle, welche Ebert¹⁾ am Weichselufer zu Neuenburg in Sanden auffand, welche wahrscheinlich zur Interglacialstufe gehören.

So kennzeichnet sich das westpreussische Interglacial als eine Ablagerung z. Th. salziger, z. Th. süsser Gewässer, deren gegenseitige Grenzen mehrfach geschwankt haben, das Klima dieser Epoche als ein gemässigt.

Wahrscheinlich interglacial ist auch der Diatomeenreiche Süsswassermergel von Hammer bei Gollub.

Das Frühglacial umfasst, ausser versteinungsleeren, überall verbreiteten Sedimenten, den marinen „Elbinger Yoldiathon“ von Steinort, Reimannsfelde, Lenzen, Succase und Tolkemit, sowie damit innig verbundene Süsswasserbänke mit Süsswasserconchylien und Landsäugethieren, welche theils auf gemässigt, theils auf kaltes Klima hinweisen.

Jungglacial und Altglacial bestehen im Wesentlichen je aus mehreren Bänken von Geschiebemergel, zwischen denen geschichtete Sedimente vielorts eingeschaltet sind. Während man die Geschiebemergel als Grundmoränen des Inlandeises aufzufassen hat, muss man annehmen, dass die erwähnten Sedimente theils beim Herannahen und Zurückziehen des Inlandeises, während der Schwankungen der Eisgrenze, ausserhalb der letzteren (extraglacial), theils unter dem Eise (subglacial) durch ein in der Tiefe circulirendes Schmelzwassersystem abgelagert²⁾, theils auch nur von älteren Diluvialsedimenten losgerissene, durch Schichtenstörung oder direkte Gletscherwirkung mechanisch in Geschiebe- oder Schlieren-Form der Grundmoräne einverleibte Bruchstücke sind.

Die Jungglacial- und Altglacial-Schichten sind zwar von Naturpetrefaktenfrei, doch führen sie (namentlich Grande und Geschiebemergel) organische Reste der bei ihrer Bildung vorhanden gewesenen Diluvialschichten als Geschiebe; die „Diluvialfauna“ derselben hat daher stets ein gemischtes Gepräge, zum Unterschied von dem stets in sich gleichartigen (homogenen) der einzelnen Frühglacial- und Interglacialfundorte, und ist als „auf secundärer Lagerstätte“ von jener „auf primärer Lagerstätte“ befindlichen zu unterscheiden.

¹⁾ Diluvialprofile bei Neuenburg und Garnsee: Ebenda 1885 S. 803—804, 1033—1034 und Jahrb. k. geolog. Landesanst. f. 1883 S. LXXI—LXXII, f. 1884 S. CIII—CVII, f. 1885 S. XC—XCII.

²⁾ Jentzsch, in Zeitschr. geolog. Gesellsch. 1884 S. 699—702.

Die Interglacialfauna umfasst die altbekannten Diluvialsäugethiere (*Rhinoceros antiquitatis* Blumenb., *Equus Caballus* L., *Bos primigenius* Boj., *Elephas primigenius* Blumenb.) und Nordseeconchylien (*Ostrea edulis* L., *Cardium edule* L., *C. echinatum* L., *Tellina solidula* Pult., *Corbula gibba* Olivi, *Macra subtruncata* Dac., *Scrobicularia piperata* Gmel., *Tapes virginea* Gmel. sp., *Cyprina islandica* L., *Nassa reticulata* L. sp., *Cerithium lima* Brug, *Scalaria communis* Lam.), sowie einzelne Süßwasserconchylien (*Paludina diluviana* Kunth, *Valvata piscinalis* Müll. und *V. macrostoma*). Als neu für Westpreussen fand Verf. den Riesenhirsch, *Cervus megareros* Hart., zu Gruppe bei Graudenz und die Nordseeconchylien *Mytilus edulis* L. und *Litorina litorea* L. bei Mewe und Marienwerder; auch die früher angezweifelte Schalen von *Ostrea edulis* fand derselbe persönlich und unverkennbar wieder, wenn auch durchweg in kleinen verkümmerten Exemplaren. An Süßwasserconchylien kamen hinzu *Unio* sp., *Pisidium obtusale* Lam., *Valvata piscinalis* Müll., *Bythinia tentaculata* L. Die Inter- und Frühglacialen Diatomeen wurden für Westpreussen durch Verf. entdeckt und durch Cleve¹⁾ und Schwarz²⁾ bestimmt.

Welcher Stufe *Bos (Bubalus) Pallasii* Baer angehört, ist nicht bekannt.

Die Frühglacialfauna, für welche *Yoldia arctica* Gray sp. und *Dreissena polymorpha* Pall. sp. bezeichnend zu sein scheinen (daneben führt dieselbe noch *Cyprina islandica* L., *Astarte borealis* Chemn., *Valvata piscinalis* Müll., *Unio* sp., Laub- und Nadelhölzer), hat Verf.³⁾ durch den Nachweis zahlreicher Säugethiere vermehrt, sodass in derselben nunmehr die Genera *Ursus*, *Pogophilus*, *Equus*, *Bos*, *Bison*, *Tarandus*, *Cervus*, *Elephas*, *Rhinoceros*, *Delphinus* und von Fischen das Genus *Gadus* vertreten sind.

Während Renthier und grönländischer Seehund, sowie *Yoldia* auf nordisches bzw. hochnordisches Klima hindeuten, bekunden Rind und Pferd ein gemässigttes, wie auch Nadelwald in der Nähe grünte. Wahrscheinlich ging hier das gemässigte Klima dem arktischen voraus.

Die Analogie dieser Verhältnisse mit denen der Küste von Norfolk ist unverkennbar. Doch ist der Verlauf der damaligen Meeresverbindung noch durchaus unbekannt. Ein Zwischenglied bilden auf der cimbrischen Halbinsel für das Interglacial die Austernbänke, für das Frühglacial vermuthlich der Cyprinenthon, sowie das von Struckmann entdeckte Muschelvorkommen auf Rügen. In Pommern und Mecklenburg dagegen fehlt jede Spur einer Diluvialfauna, nachdem Friedels Fund an der Persante sich (nach Berendt) als irrig herausgestellt hat. Sicher ist nur, dass die Verbindung in beiden Epochen nach Westen, zur Nordsee stattfand, und nicht wie Lovén früher vermuthete, nach Osten zum weissen Meer.

Von Interesse für die Beurtheilung unserer Fauna ist noch, dass nicht nur *Dreissena polymorpha* eine lebend und fossil vorwiegend osteuropäische Form

1) Schriften physikal.-ökonom. Gesellsch. 1887 S. 129—170.

2) Zeitschr. geolog. Gesellsch. 1883 S. 318—354.

3) Ebenda 1887 S. 496—498.

ist, sondern dass auch die damit zusammen vorkommende, bisher für ausgestorben geltende *Paludina diluviana* neuerdings durch Neumayr¹⁾ lebend aus der Dobrudscha nachgewiesen wurde, wo auch *Lithoglyphus naticoides* Fér. vorkommt, eine Schnecke, welche Gottsche²⁾ als Begleiter der *Paludina* in einer tief liegenden Extraglacialsschicht des Berliner Diluviums beobachtete, und welche (wie *Dreissena*) erst im letzten Jahrhundert aus Osteuropa wieder nach Norddeutschland zurückgewandert ist³⁾.

Eine für die Verbindung des westpreussischen Diluvialmeeres mit dem Weltmeere wichtige Beobachtung wird aus Schweden berichtet. Schon ältere Autoren beschrieben aus Schweden, England und Russland gewisse Beobachtungen, welche Verf. veranlassten, die schwedischen Yoldiathone unserem „Unterdiluvium“ zuzuweisen und den von ihm entdeckten westpreussischen Yoldiathonen (Ledathonen) zu vergleichen. Lossen u. A. bezeichneten diesen Vergleich als irrig, da die Schweden ihren Yoldiathon an den Schluss der Eiszeit stellten. Verf. hielt an seiner Ueberzeugung vom unterdiluvialen Alter mindestens gewisser schwedischer Yoldiavorkommen fest, schwieg aber, und begnügte sich, dies Alter für die Elbinger Thone sicher zu begründen, da Berufspflichten ihn an einer dem Studium dieser Frage zugedachten schwedischen Reise hinderten. Dames, welchem die Bereisung des schwedischen Diluviums vergönnt war, verglich später den Glacialleran (welcher den schwedischen Yoldiathon mit umfasst) völlig irrtümlich unserem deutschen „Geschiebemergel“, während jenes Wort bei den Schweden stets einen geschichteten Thon bedeutet. Neuerdings⁴⁾ sind endlich wenigstens einzelne schwedische Yoldiathone als unterdiluvial anerkannt, somit die vor 11 Jahren vom Verf. ausgesprochene Auffassung bestätigt, und die Aussicht auf eine spätere stichhaltige Parallelisirung skandinavischer und deutscher Diluvialgliederungen näher gerückt worden. Die von Torell gegebene Parallele ist in Bezug auf Westpreussen mindestens insofern ungenau, als dort *Yoldia* niemals auf primärer Lagerstätte in interglacialen Schichten (*mellersta hvitäsand och hvitålera*), sondern primär nur im Frühglacial zwischen Elbing und Tolkemit gefunden wurde, während sie auf secundärer Lagerstätte in sehr verschiedenen Diluvialschichten über einen grossen Theil Ost- und Westpreussens verbreitet ist.

1) Verhandl. K. K. geolog. Reichsanst. Wien 1887 S. 303.

2) Gesellsch. Naturf. Freunde. Berlin 1886 S. 74—76 u. Zeitschr. geolog. Gesellsch. 1886 S. 470—472.

3) *Lithoglyphus naticoides* Fér. wurde zuerst 1870 bei Rotterdam, 1883 bei Küstrin und Berlin beobachtet (v. Martens, Sitzungsber. Gesellsch. Naturf. Freunde, Berlin 1883 S. 100—102), und 1885 durch Oberlehrer Schumann an der Weichselmündung bei Plehnendorf (Conwentz, Verwaltungsbericht d. Westpr. Prov.-Museums f. 1886 S. 6). Wie v. Martens ausführt, ist nicht wohl anzunehmen, dass diese bis 7,5 mm grosse Schnecke lange Zeit bei Berlin pp. unbeachtet gelebt habe. Wir haben mithin drei in ihrer zeitlichen und räumlichen Verbreitung auffallend parallel gehende Conchylien.

4) Torell, Undersökningar öfver istiden. III. Öfvers K. Vetensk. Akad. Förhandl. Stockholm 1887 No. 7. S. 1—12.

Als Frühglacial — und nicht (wie Andere thun) präglacial — bezeichnet Verf. das unterste Glied des nordischen Diluviums, weil dasselbe (im Gegensatz zu dem unterlagernden Tertiär) aus wesentlich unverwittertem, zumeist nordischem Material aufgebaut ist und hierdurch die Wirkung vorrückender Gletscher bekundet; nach Material und Fauna gehört es bereits zur Eiszeit, als deren vorbereitende und unerlässliche Einleitung es auftritt, so dass es auch in seinem Namen nicht als etwas von den Glacialbildungen Getrenntes hingestellt werden darf.

Petrographisch ist die Gliederung des Diluviums sehr mannichfaltig. Einige specielle Beispiele hat Verf.¹⁾ beschrieben. Eine umfassende Zusammenstellung mehrerer hundert diluvialer Schichtenprofile aus Ost- und Westpreussen hat derselbe für die Publikationen der Geologischen Landes-Anstalt in Vorbereitung.

Die Diluvialgeschiebe der Provinz zu besprechen, würde hier zu weit führen, ist auch weniger erforderlich, da dieselben gerade in diesen Schriften wiederholt behandelt worden sind. Ueber krystallinische Silikatgesteine schrieb Lundbohm²⁾, über Granite Seeck³⁾, über Diabase Klockmann⁴⁾; über paläozoische Geschiebe Kiesow⁵⁾, G. Meyer (Rugosen)⁶⁾, Nötling⁷⁾, Schröder (Cephalopoden)⁸⁾ und Verfasser⁹⁾; über Cenomangeschiebe Kiesow¹⁰⁾ und Nötling¹¹⁾, über Senongeschiebe Schröder¹²⁾, über fossile Hölzer Caspary¹³⁾, über Phosphorite Helm¹⁴⁾, während Römer¹⁵⁾ eine hervorragende zusammenfassende Darstellung der norddeutschen Sediment Geschiebe gab, auch ein vermuthlich tertiäres Bilobiten-ähnliches Fossil von Bromberg beschrieb¹⁶⁾. Der Bernstein, welcher in Westpreussen nur als Geschiebe bekannt ist, wurde von Danzig aus eifrig studirt.

1) Ausser den unter No. 5 citirten Abhandlungen noch: Das Profil der Eisenbahn Konitz-Tuchel-Laskowitz, in Jahrb. k. geolog. Landesanst. f. 1883. S. 550—593. Die Profile der Eisenbahnen Berent-Schöneck-Hohenstein und Zajonskowo-Löbau. Ebenda f. 1885. S. 395—429, 1 Taf.

2) Schriften physikal.-ökonom. Gesellsch. Königsberg 1886. S. 84—92.

3) Königsberger Dissertation und Zeitschr. geolog. Gesellsch. 1884 S. 584—628.

4) Jahrb. k. geolog. Landesanst. f. 1885 S. 322—346.

5) Schriften Naturf. Gesellsch. Danzig 1884 Bd. VI. 1. S. 205—300, 3 Taf.

6) Schriften physikal.-ökonom. Gesellsch. 1881 S. 97—111, 1 Taf.

7) Jahrb. k. geolog. Landesanst. f. 1882 S. 261—324.

8) Schriften physikal.-ökon. Gesellsch. 1881 S. 54—96, 1882. S. 87—106, Sitzungsber. 1881 S. 35—36.

9) Zeitschr. geolog. Gesellsch. 1880 S. 623—630, Jahrb. geolog. Landesanst. f. 1881. S. 571—582, 1 Taf.

10) Schriften Naturf. Gesellsch. Danzig 1881 Bd. V. 1 S. 404—417, 1 Taf; 1882 Bd. 2. S. 236—241.

11) Dames u. Kayser, palaeontol. Abhandl. Bd. II. 4. S. 1—52, 8 Taf.; Berlin 1885.

12) Zeitschr. geolog. Gesellsch. 1882 S. 243—287, 1885 S. 551, und Jahrb. geolog. Landesanst. f. 1884 S. 293—333, 5 Taf.

13) Schriften physikal.-ökonom. Gesellsch. 1887 S. 27—45.

14) Schriften Naturf. Gesellsch. Danzig 1885 Bd. VI. 2 S. 240—242.

15) Lethaea erratica; Palaeontol. Abhandl. Bd. II. 5 S. 1—173, 11 Taf. Berlin 1885.

16) Zeitschr. geolog. Gesellsch. 1887 S. 137—140.

Helm arbeitete über dessen chemische Natur und verschiedene Einschlüsse¹⁾. Brischke²⁾ über die Hymenopteren, Sandberger³⁾ und Klebs⁴⁾ über Schnecken, A. B. Meyer über eine Vogelfeder⁵⁾, endlich gaben Göppert, Menge und Conwentz⁶⁾ ein grosses Werk über die pflanzlichen Einschlüsse heraus, welches von ausgezeichneten Abbildungen begleitet, und von grosser Bedeutung für die Kenntniss der älteren Tertiärflora im Allgemeinen ist. Die Bernsteinfichte besprach Conwentz⁷⁾.

Tertiär.

Die Gliederung des preussischen Tertiärs hat Nötling⁸⁾ besprochen und folgendes Schema aufgestellt:

Ober-Oligocän: Sternberger Gestein etc.

Mittel-Oligocän: Septarienthon.

Thone in Westpreussen und Posen(?).

Unter-Oligocän: Braunkohlenformation der Mark, in Posen, West- und Ostpreussen.

Ober-Eocän: Glaukonitformation des Samlandes.

Dieses Schema ist indess völlig verfehlt. Zunächst hat v. Könen⁹⁾ gezeigt, dass die für das obereocäne Alter der samländischen Glaukonitformation angeführten Gründe keineswegs stichhaltig sind. Wir haben dieselbe mit Beyrich nach wie vor als Unteroligocän zu betrachten.

Sodann war schon damals bewiesen, dass in Norddeutschland Braunkohlenbildungen sehr verschiedenen Alters auftreten, und ist seitdem durch Berendt¹⁰⁾ eingehend dargelegt worden, dass die märkische Braunkohlenformation nicht unter, sondern über dem marinen Mitteloligocän (Septarienthon oder Rupelthon) liegt. Ueber dem Letzteren folgt in der Mark marines Oberoligocän (Glimmersand pp.), darüber die „subsudetische Braunkohlenbildung“, über dieser der Flaschenthon, und zuletzt die im engeren Sinne sogenannte „märkische Braunkohlenbildung“. Unter dem Septarienthon (welcher bis 160 m Mächtigkeit erreicht), liegen sowohl in der Mark wie in der Provinz Sachsen glaukonitische Meeressande des Unteroligocän, sichtlich die Vertreter der samländischen Bernsteinformation; und unter diesen die „subhereynische Braunkohlenbildung“ Sachsens. Wahrscheinlich ist die „märkische Braunkohlenbildung“ miocän, wie

1) Schriften Naturf. Gesellsch. Danzig. 1881—86. Bd. V 1. S. 291—296, V 2. S. 8—14, VI 1. S. 125—138, VI 2. S. 234—239, VI 3. S. 267—277.

2) Ebenda. 1886 Bd. VI. 3. S. 278—279.

3) Ebenda 1887 Bd. VI. 4 S. 137—141, 1 Taf.

4) Jahrb. k. geolog. Landesanst. f. 1885 S. 366—394, 1 Taf.

5) Schriften Naturf. Gesellsch. Danzig 1887 Bd. VI. 4 S. 206—208.

6) Die Flora des Bernsteins. 2 Bde. Danzig 1883/86, gr. 4^o 63 u. 140 S., 29 Taf.

7) Berichte Botan. Gesellsch. 1886. Bd. IV. S. 375—377.

8) Zeitschr. geolog. Gesellsch. 1883, S. 671—694.

9) N. Jahrb. f. Mineral. 1884, I. Referat S. 353.

10) Sitzungsber. k. Akad. d. W. Berlin vom 30. Juli 1885.

Abhandl. z. geolog. Spezialkarte von Preussen Bd. VII 2, und VIII 2, 1885/86 Berlin.

solches von der mecklenburgischen Braunkohle durch Koch und E. Geinitz nachgewiesen worden ist.

Versuchen wir nunmehr, das Alter der westpreussischen Tertiärbildungen festzustellen, so haben wir zunächst 3 Typen der letzteren zu unterscheiden: Die im engeren Sinne sogenannte „Braunkohlenformation“, die marinen Grünsande und den „Posener Septarienthon.“

Ob die „Braunkohlenformation“ Westpreussens eine einheitliche Bildung ist, oder ob die derselben zugerechneten Vorkommnisse verschiedenen Stufen angehören, bleibe vorläufig dahingestellt. Wir müssen uns zunächst darauf beschränken, einzelne typische Localitäten auf ihr Alter zu prüfen.

Die Kohlenbildung von Rixhöft (der Nordspitze Westpreussens) ist nach Zaddach stratigraphisch, nach Heer paläontologisch mit derjenigen des mittleren Lettens von Rauschen im Samlande zu verbinden. Engelhardt¹⁾ hat noch neuerdings 3 Rixhöfter Pflanzen, welche bisher dem Samlande fehlten, dort aufgefunden, wodurch die Identität beider Vorkommnisse noch weiter bestätigt wird. Letztere führen demnach eine im Wesentlichen gleichalterige Flora, welche s. Z. von Heer als Untermiocän bezeichnet und zur Aquitanischen Stufe (Mitteloligocän Beyrichs) gestellt wurde.

Wenn manche Geologen, wie noch neuerdings Credner²⁾, diese Schichten mit der marinen „Bernsteinformation“ in dieselbe Stufe (also zum Unteroligocän) stellen, so ist demgegenüber auf den scharfen Gegensatz der petrographischen Ausbildung, auf den Gegensatz von Meeres- und Land-Fossilien, sowie auf die Thatsache hinzuweisen, dass zwischen dem mittleren Letten von Rauschen und der marinen Muschelbank von Kleinkuhren eine Schichtenreihe von immerhin 30 m Mächtigkeit liegt.

Die Flora von Rixhöft und Rauschen ist jedenfalls jünger als Unteroligocän! Halten wir uns lediglich an Heer's paläontologischen Vergleich, so finden wir indess keineswegs ein mitteloligocänes, sondern ein miocänes Alter für dieselbe.

Unter allen deutschen Tertiärfloren sind nämlich der westpreussischen am ähnlichsten diejenige der niederrheinischen Braunkohlen (Bonn-Neuwieder Becken) und diejenige von Salzhausen in der Wetterau. Diese galten nun zwar bis vor einigen Jahren als mitteloligocän. Neuere Forschungen³⁾ haben indess für beide Vergleichsgebiete nachgewiesen, dass auch dort sehr verschiedene Horizonte Braunkohlen führen, und dass die durch ihre reiche Flora berühmten,

1) Sitzungsbericht physikal.-oekon. Gesellsch. Königsberg vom 2. Februar 1888.

2) Elemente der Geologie, 6. Auflage, Leipzig 1887, S. 703.

3) von Koenen, Rektoratsprogramm der Universität Marburg 1879.

— Annales Soc. géolog. de Belgique t. XII. Mémoire. Bruxelles 1885 p. 194—206.

— Nachrichten k. Gesellsch. d. W. Göttingen, vom 6. April 1887.

Bodenbender, Zusammenhang und Gliederung der Tertiärbildungen zwischen Frankfurt a. M. und Marburg-Ziegenhain. Dissertation, Göttingen 1884.

Vergl. auch Lepsius, Geologie von Deutschland. Stuttgart 1887, S. 196 ff.

zum Vergleich herangezogenen Fundschichten von oberoligocänen Meeresab-sätzen unterteuft werden, während andererseits marines Mittelmioeän sie stellenweise überlagert. Diese Vergleichsschichten sind also Untermioeän (nach Beyrich's Bezeichnungsweise) und nicht Mitteloligocän, Beyrich (= Untermioeän Heer)!

Die Uebereinstimmung der Flora muss hier entscheiden, und zwar um so mehr, als die uns räumlich nähere subhercynische Braunkohlenbildung, welche unteroligocän ist, eine von der Rixhöfter völlig verschiedene Flora aufweist. Der einzige bemerkenswerthe Unterschied, welcher die Rixhöfter Flora von der niederrheinischen trennt — das Fehlen der dort in 3 Arten auftretenden Palmen, müsste, falls er berücksichtigt würde, unserer Flora eher ein noch jüngeres Alter zuweisen (da im europäischen Tertiär die Palmen stufenweise spärlicher werden), wenn nicht die nördlichere Lage das Fehlen der Palmen erklärte.

Andererseits zeigt sich gerade in diesem Umstande ein sehr wesentlicher Gegensatz zu der 4 Palmenarten zählenden Flora des Bernsteins, so dass schon darnach eine beträchtliche Zeitdifferenz zwischen den Bildungen des Bernsteins und der Rixhöfter Kohle vermuthet werden muss. Somit ist die von Göppert¹⁾ ausgesprochene Behauptung von der Uebereinstimmung beider Floren als völlig ungerechtfertigt zurückzuweisen. Die äussere Aehnlichkeit beider Floren erklärt sich eben zur Genüge dadurch, dass beide aus demselben skandinavischen Entwicklungs-Heerd hervorgingen, an dessen damaligem südlichen Rand die Braunkohlenbildung von Rixhöft und Samland abgelagert wurde.

An glaukonitischen Tertiärschichten verzeichnete Verfasser auf der geologischen Karte: Phosphoritführende z. Th. grobe Grünsande bei Klempin und Watzmirs (Sektion Dirschau), und (bereits auf ostpreussischem Gebiete) Kalthof bei Pr. Holland (Sektion Elbing). Neuerdings kamen durch Beobachtungen des Verfassers bei seinen geologischen Aufnahmen hinzu:

- 1) ein kleiner Aufschluss ebensolchen Grünsandes mit Phosphoriten auf Bahnhof Stuhm²⁾;
- 2) ein ebensolcher am Durchstich der Eisenbahn Hohenstein-Berent bei Senslau³⁾;
- 3) typischer Grünsand verbunden mit einer mächtigen 70° nach N. fallenden, O.-W. streichenden Bank dunklen Thones an der Ziegelei zwischen Nenkau und Schüddelkau westlich von Danzig. Der betr. Thon wurde s. Z. von Berendt auf der geologischen Karte Sektion Danzig als „schwarzer Letten“ unterschieden, der Grünsand 1881 vom Verfasser beobachtet³⁾.

Alle diese Grünsande sind im Wesentlichen frei von Kalkkarbonat; doch findet sich solches in kleinen Mengen dem Kalkphosphat beigemengt. Durch das Vorkommen von Haifischzähnen (*Oxyrhina xiphodon* Ag.) wird ihre marine

¹⁾ Bernsteinflora Bd. I. 1883 S. 61.

²⁾ Jahrb. k. geolog. Landesanst. f. 1883 S. LXVII.

³⁾ Ebenda f. 1884 S. 440 und f. 1885 S. 419—421.

Ablagerung dargethan. Die petrographische Uebereinstimmung mit dem Unteroligocän des Samlandes ist in Bezug auf Struktur und Material (Glaukonit, Phosphorit, Art der Quarze) eine so vollkommene, dass wir sie trotz des bis jetzt fehlenden Bernsteins als Vertreter derselben Stufe anzusehen haben, so lange nicht etwa paläontologische Funde zu anderem Schlusse nöthigen sollten. Die Grünsande umziehen im Halbkreis das Weichseldelta im Süden, und stellen so eine Verbindung mit pommerschen Aufschlüssen her.

Es folgen nach Westen die phosphoritführenden Grünsande von Rügenwalde, welche auf Mukronaten-Kreide liegen, sodann diejenigen in dem Bohrloche zu Cöslin, dessen Profil Zaddach¹⁾ beschrieben hat. Nach den im Provinzial-Museum zu Königsberg aufbewahrten Proben ist das Cösliner Profil folgendermassen aufzufassen:

0— 83	Fuss: Diluvium.
83—175	„ Sande und Letten vom Habitus der Braunkohlenformation. Zaddach vergleicht petrographisch 83—107 Fuss der oberen, die tieferen Schichten der unteren Abtheilung der samländischen Braunkohlenformation, wonach die mittlere Abtheilung der letzteren in Cöslin fehlen würde.
175—210	„ Stettiner Sand mit <i>Fusus multisulcatus</i> Nyst.
210—302	„ Vorwiegend thonige Schichten; darin untergeordnet schwach bituminöse Lagen, sowie grober Quarzsand und Thoneisenstein. Vermuthlich Vertreter des Rupelthons.
302—348	„ Grünsand, als Vertreter des Unteroligocäns zu betrachten.
348—358	„ hellgrauer Thonmergel mit Phosphoriten. Seines Kalkgehaltes wegen wahrscheinlich zur Kreide gehörig.
358—399	„ Wahrscheinlich oberer Jura (Kalkstein etc.)
399—464	„ Oolithischer Kalk des oberen Jura.

Wir sehen somit in Cöslin ähnliche Grünsande von Mitteloligocän überlagert, was mit ihrer oben angenommenen Stellung zum Unteroligocän vortrefflich übereinstimmt.

Wir sehen aber ferner auch jene Sande, welche Zaddach der unteren Abtheilung der samländischen Braunkohlenformation vergleicht, von demselben Mitteloligocän unterteuft, wodurch die oben entwickelte Stellung der zur mittleren bezw. oberen Abtheilung derselben Formation gehörenden Flora von Rixhöft und Rauschen zum Untermiocän noch weiter gestützt wird.

Für die Grenzen des mitteloligocänen Meeres musste bisher Cöslin (33° 50' östl. L.) als östlichster Punkt gelten. Heute wissen wir, dass dieselben ostwärts mindestens bis 35° 53' östl. L. gereicht haben. Denn wir kennen Meeresconchylien dieses Alters (*Fusus multisulcatus* Nyst., *Pectunculus Philippi* Desh.,

¹⁾ Schriften physikal.-ökonom. Gesellsch. 1869 S. 43—55.

Dentalium sp.) von Ostrometzko (am Knie der Weichsel bei Bromberg) aus einer 7—8 m über dem „Posener Septarienthon“ anstehenden diluvialen Grandbank, und man weiss, dass Diluvialgeschiebe (als welche die Muscheln dort aufzufassen sind) niemals nach Osten transportirt wurden. Der Verfasser erhielt die Conchylien von Herrn Rendant Frölich in Culm und stellte mit Hilfe des Ziegelmeisters von Ostrometzko die Lage der Fundschicht fest. Gottsche bestimmte den für das Alter allein massgebenden *Fusus*.

Oberoligocäne Meeresreste sind nirgends in der Provinz getroffen. Die Frage, ob etwa die untere Abtheilung der samländischen Braunkohlenformation als ein Süsswasser-Aequivalent des Oberoligocäns zu betrachten oder zum Untermiocän zu ziehen sei, muss mangels jeden Leitfossils als eine offene bezeichnet werden.

Nach unten schliesst die tertiäre Schichtenreihe der Provinz mit dem Unteroligocän. Die Glaukonitformation des Samlands¹⁾ ist zwar bis 64 m mächtig, und nur die obersten (von Zaddach als Bernsteinformation beschriebenen) 35 m sind bernsteinführend; aber aus der unteren 29 m mächtigen bernsteinfreien Abtheilung sind durch Bohrungen bei Dirschkeim spärliche Reste von Meeresthieren zu Tage gefördert, welche mit denen der bernsteinführenden Abtheilung ident zu sein scheinen.

Westpreussens Unteroligocän hat sich bisher als bernsteinfrei und phosphoritreich erwiesen. Aber die reichliche Vertheilung des Bernsteins im Diluvium links der Weichsel deutet darauf hin, dass auch im nördlichen Westpreussen bernsteinführende Tertiärhorizonte vorhanden sein müssen, von denen bekanntlich eine bernsteinführende Glaukonitschicht noch weiter westlich bei Eberswalde in der Mark als „Scholle“ im Diluvium auftritt.

Im südlichsten Westpreussen, sowie in Posen, wird eine Braunkohlenformation von mächtigen Thonen bedeckt, welche als „Posener Septarienthon“ bekannt sind. Mehrere Bohrungen haben das Lagerungsverhältniss in den Berichtsjahren von Neuem bestätigt.

Sypniewo, Kreis Flatow, nach v. Koenen²⁾

- 0— 25 m Diluvium,
- 25—140 m Braunkohlenthon, unten mit Kohlenspuen,
- 140—142 m schärferer Sand mit Wasser.

Lindenwald, Kreis Wirsitz in Posen, nach Berendt³⁾

- 0— 48 m Diluvium,
- 48—108 m Posener Septarienthon,
- 108—122 m Posener Braunkohlenbildung.

Aus Bromberg liegen mir durch Herrn Regierungsbauführer Liebenau Register und z. Th. Proben zahlreicher neuer Wasserbohrungen vor, aus deren Combination für Bromberg das Profil

¹⁾ Berendt u. Jentzsch, neuere Tiefbohrungen östlich der Weichsel. Jahrb. k. geolog. Landesanst. f. 1882. S. 325—403.

²⁾ Zeitschr. geolog. Gesellsch. 1883. S. 213.

³⁾ Ebenda S. 213—214 und handschriftlich.

4 m Diluvium,
 53 m Posener Septarienthon,
 ca. 30 m Posener Braunkohlenbildung

sich ergibt.

Auch von noch südlicheren Punkten erhielt das Königsberger Provinzialmuseum Proben verschiedener Bohrungen, welche die Verbreitung und Mächtigkeit des Posener Septarienthons noch weiter beleuchten.

Bahnhof Elsenau der Eisenbahn Gnesen-Nakel (durch Herrn Abtheilungs-Baumeister Komorek)

0— 45 m Diluvium,
 45—163 m Posener Septarienthon unten mit Kohlenlagen.

Pleschen (durch Herrn Bohrunternehmer Pöpcke-Stettin)

0—34,5 m Diluvium,
 34,5—35,0 m rothgeflammter Thon vom Aussehen der „Bromberger Schichten“,
 35,0—94,0 m meist hellgrauer Thon,
 bei 97 m feiner Sand.

Endlich aus der Kriegsschule zu Glogau, Provinz Schlesien (durch die Herren Garnison-Bau-Inspector Kalkhof und Regierungsbauführer Meyer:

0— 6 m Schutt,
 6— 76,6 m Posener Septarienthon,
 64—124 m Braunkohlenbildung; zuletzt grober Quarzkies, welcher

Körner von 19 mm Länge und 8 mm Dicke enthält. Unter letzteren erkennt man wasserklare und milchige Quarze, zuckerkörnige Quarzite und ein kiesel-schieferähnliches Gestein, mithin durchweg Materialien, die auf Transport von Süden her und auf eine durchlaufene subaërische chemische Zersetzung deuten; daneben ein Korn von Feuerstein.

Der „Posener Septarienthon“ des Glogauer Bohrloches braust mit Salzsäure theils gar nicht, theils sehr schwach, in einzelnen Bänken ziemlich reichlich; auch darin gleicht er, wie in seiner übrigen Beschaffenheit dem typischen „Posener Septarienthon“.

Für das Alter des letzteren liegen direkte Anhaltspunkte aus Westpreussen und Posen nicht vor. Nach seiner Lagerung über Braunkohle könnte man geneigt sein, ihn für jünger als untermiocän zu halten; es sprechen indess andere Gründe für ein höheres Alter.

Zunächst liegt es nahe, in dem „Posener Septarienthon“ von Glogau ein Verbindungsglied mit dem Flaschenthon der Lausitz (Cottbus pp.) zu erblicken. Dann würde die „Posener Braunkohlenbildung“ der subsudetischen zu parallelisiren sein. Indess beträgt die Entfernung genannter Städte immerhin 120 km; auch ist der Flaschenthon in den mir vorliegenden Proben nicht kalkig, und zeigt gewisse Farbennüancen, die ich nie beim Posener Septarienthon beobachtete. Dieser Vergleich bleibt also sehr unsicher.

Dagegen darf der bisher isolirt liegende Thon von Striese bei Stroppen in Schlesien, welchen schon Girard¹⁾ petrographisch unbedingt ident mit dem Posener Septarienthon fand, nunmehr als durch die Bohrungen Glogau und Pleschen genügend verbunden gelten. Wird dieser zwar nicht absolut sichere aber jedenfalls nahe liegende und meistberechtigte Vergleich zugegeben, so ist die Flora von Striese nunmehr dem Posener Septarienthon zuzuzählen. Diese Flora enthält nach Göppert²⁾ *Caulinites laevis* Gö., *C. calamoides* Gö., *Amesoneuron Nöggerathiae* Gö. (eine sehr breitblättrige Palme, die einzige des schlesischen Tertiärs!), *Alnites emarginatus* Gö., *A. pseudincanus* Gö., *A. subcordatus* Gö., *Quercus coriacea* Gö., *Qu. elongata* Gö., *Populus crenata* Ung., *P. platyphylla* Gö., *Cornus apiculata* Gö., *Magnolia crassifolia* Gö., *Dombeyopsis aequifolia* Gö., *D. tiliaefolia* Ung., *D. grandifolia* Ung., *Tilia permutabilis* Gö., *Acer Otopteris* Gö., *A. giganteum* Gö., und *Rhammus subsinuatus* Gö.

Durch die beigemengten tropischen und subtropischen Elemente hat diese Florula ein alterthümlicheres Gepräge als die Rixhöfter; jedenfalls kann sie nicht jünger als untermiocän sein; wahrscheinlich ist sie oligocän.

Nach Göppert³⁾ ist die Flora von Striese ungefähr gleichaltrig mit derjenigen von Kokoschütz und Dirschel in Oberschlesien; letztere liegt nach Römer⁴⁾ in einem viel tieferen Niveau als der dortige Thon mit *Corbula gibba* Bouch., *Natica helicina* Brocchi, *Dentalium mutabile* Döderlein — im Miocän wie im Pliocän weit verbreiteten Conchylien, welche in Oberschlesien nur dem Miocän angehören können.

Nach allen diesen Vergleichen ist es wahrscheinlich, dass die Posener Braunkohlenbildung, welche sich nordwärts bis ins südliche Westpreussen erstreckt, älter ist als die Braunkohlenbildung von Rixhöft.

Auch westpreussische Bohrprofile scheinen ein solches Verhältniss anzuzeigen. So ergaben Bohrproben von Bahnhof Graudenz (ingesandt durch Herrn Eisenbahn-Bauinspektor Storbeck):

0— 48,8 m Diluvium.

48,8— 49,6 m glaukonitischen thonigen Sand von deutlich grüner Farbe.

49,6—102,5 m Braunkohlenformation.

102,5—125,0 m Kreidemergel.

Die dortige Braunkohlenbildung liegt also ohne glaukonitische Zwischenlagerung direkt auf Kreide, wird dagegen von einer solchen bedeckt. Bei der geringen Mächtigkeit von 0,8 m bleibt zwar die Möglichkeit einer diluvialen Umlagerung des Grünsandes offen; doch verdient das Profil immerhin Beachtung, um bei etwaiger Auffindung analoger Profile berücksichtigt zu werden.

¹⁾ Die norddeutsche Ebene. Berlin 1855. S. 211—213.

²⁾ Zeitschr. geolog. Gesellsch. 1852. S. 487—495, wodurch die ältere Notiz in Arbeiten d. schles. Gesellsch. von 1845 S. 139 antiquirt ist.

³⁾ Sitzungsber. schles. Gesellsch. f. vaterl. Cultur vom 8. November 1882.

⁴⁾ Geologie von Oberschlesien 1870, S. 389—391.

Als ein solch analoges Profil ist Hermannshöhe bei Bischofswerder anzusehen¹⁾. Dort traf man

0—110 m Diluvium.

110—182 m Braunkohlenbildung, ähnlich derjenigen von Graudenz.

182—202 m Kreidesystem.

Kaum 100 m entfernt und etwa auf $\frac{1}{4}$ Meile Erstreckung nachgewiesen, liegt unter wenigen Metern bis 11 m Diluvium eine mindestens 8 m mächtige, kalkfreie glaukonitische Erde, welche, da sie im Bohrloche nicht getroffen wurde, dort zerstört sein muss. Ihr geognostisches Niveau liegt selbstredend unter dem Diluvium, aber höchst wahrscheinlich über der dortigen Braunkohlenbildung.

Auch die Profile von Graudenz und Hermannshöhe sprechen mithin dafür, dass die Braunkohlenbildung des südlichen Westpreussens älter sei, als diejenige des nördlichen Westpreussens und des Samlands.

Doch bietet das Tertiär an der Grenze Westpreussens und Posens noch viele Räthsel:

Das Liegende der Posener Braunkohlenbildung zeigt sich bei Inowracław. Dort traf das fiskalische Bohrloch am Friedrichsfelder Wege (nach den durch das Königliche Oberbergamt Breslau übersandten Proben):

0—19,0 m Alluvium and Diluvium.

19,0—35,5 m Quarzsand mit Braunkohlenspuen = Braunkohlenbildung.

35,5—63,0 m rothgeflamnten Thon = Bromberger Schichten²⁾.

63,0—65,3 m weissen sandigen Thon.

65,3—68,0 m Sand.

68,0—72,3 m grauen Thon mit Schwefelkies und Feuerstein.

Darunter: schwarzen, vermuthlich jurassischen Thon etc., von 180,5 m ab unzweifelhafte Juragesteine.

Die „Bromberger Schichten“ sind demnach Tertiär, können aber innerhalb desselben, ungeachtet ihrer charakteristischen und merkwürdigen Beschaffenheit, im Hinblick auf ihre anscheinend abweichende Stellung bei Pleschen, z. Z. nicht als Leithorizont dienen.

Zu Pinsk bei Baranowo, Regierungsbezirk Bromberg liegen dagegen unter 33 m Braunkohlenbildung 9 m Grünsande unbekannten Alters.

Endlich ist die in Bromberg noch mächtige, an artesischem Wasser reiche Braunkohlenbildung unter dem „Posener Septarienthon“ in dem benachbarten Thorn nicht oder nur spurenhaf entwickelt.

Diese Aufschlüsse genügen, um zu zeigen, dass das Tertiär dieser Gegend complicirt und von dem des nördlichen Westpreussens abweichend gebaut ist, sodass eine endgiltige Parallele erst von künftigen Aufschlüssen und Petrefaktenfunden erhofft werden darf.

¹⁾ Berendt, Jahrb. k. geolog. Landesanst. f. 1882, S. 329—333.

²⁾ Jentzsch, Jahrb. k. geol. Landesanst. f. 1880, S. 347.

Zu erwähnen ist hier vielleicht noch, dass auch das Elbinger Tertiär durch seine rothen Quarze¹⁾ von anderen westpreussischen Vorkommnissen abweicht.

Vereinzelte Vorkommnisse von „Braunkohlenformation“ wurden an zahlreichen Orten Westpreussens neu aufgefunden:

1) Zu Tage tretend bei der geologischen Specialaufnahme unweit Kamiontenken ONO von Marienwerder und in den tiefen Wasserrissen bei Thymau südlich von Mewe.

2) Zu Tage tretend und an der Hand kleinerer Bohrungen studirte Verf.²⁾ das Tertiär an der Brahe bei Tuchel und am Schwarzwasser. Am letzteren ist die Braunkohlenformation bei Lubochin über 20 m mächtig und führt mehrere schwache Kohlenflötze; bei Tuchel steht ein Kohlenflötz von 1,5 m Mächtigkeit zu Tage.

3) Bei Topolno, Kreis Schwetz, wo schon früher Braunkohlen bekannt waren, sind im Winter 1887/88 Bohrungen und Versuchsstrecken auf Kohlen getrieben worden.

4) Auch zu Schönnau, Kreis Schwetz, ist Braunkohlenformation erbohrt. Nach dem Bericht des Herrn Schiebor-Rosenberg traf derselbe auf der dortigen Wassermühle:

- 0— 5 m „trocknen Sand“
- 5— 9 m „grogen wasserführenden Kies“
- 9—46 m „blaue Lette“
- 46—58 m „grogen schwarzen Sand“ mit artesischem tintenschwarzem Wasser.

Die letzte Schicht ist entschieden Tertiär, wahrscheinlich auch ein Theil der „blauen Lette.“

5) Im Königl. Lehrer-Seminar zu Pr. Friedland erbohrte Herr Pöpcke-Stettin:

- | | |
|-----------------------------|-----------------------|
| 0 —103 m Diluvium | Braunkohlenformation. |
| 103 —105 m Quarzsand | |
| 105 —106,5 m grauen Letten | |
| 106,5—110,5 m Quarzsand | |
| darunter unreine Braunkohle | |

6) In der Provinzial-Corrigenden-Anstalt bei Konitz Herr Regierungsbaumeister Hensel:

- 0— 54 m Diluvium
- 54—55 m Braunkohlenformation.

7. In der Zuckerfabrik zu Praust in der Danziger Weichselniederung 1883 (Proben durch Herrn Direktor Dr. Wiedemann erhalten):

- 0—62 m Diluvium.
- 62—85 m Braunkohlensand mit Lignit und artesischem Wasser.

¹⁾ Jentzsch, Zeitschr. geolog. Gesellsch. 1882, S. 440—442.

²⁾ Jahrb. k. geolog. Landesanst. f. 1883 S. 577—593.

Eine andere daselbst 1886 durch Herrn R. Quäck-Königsberg ausgeführte Bohrung ergab:

0—77 m Diluvium

77—86,26 m Braunkohlenformation.

8) Zu Kreftsfelde bei Kossakau auf der Höhe der Oxhöfter Kämpfe traf man nach den aus dem Danziger Provinzial-Museum¹⁾ durch Herrn Direktor Conwentz dem Verfasser zur Untersuchung gütigst mitgetheilten Bohrproben:

0—48 m Diluvium

48—67,5 m Braunkohlenformation.

9) Bei Elbing erbohrte Herr Studti-Pr. Holland auf dem im Weichsel-delta dicht neben dem Elbingfluss gelegenen Terrain der Aktiengesellschaft für Leinenindustrie:

0— 7 m Alluvium

7—32 m Diluvium

32—33 m Braunkohle

33—39 m Sand der Braunkohlenformation.

10) Zu Strasburg desgl. Herr Pöpcke-Stettin (im Garnison-Lazareth):

0 — 8 m Diluvium

10 —15,8 m thonigen Sand

15,8 —36,5 m hellgrauen Thon vom Aussehen des Posener Septarienthones.

36,5—39,5 m schwarzen bituminösen Thon:

und auf Hoffmanns Bauplatz, Bohrloch No. 1 an der Gymnasiumsecke:

0— 7 m Diluvium

8—10 m hellgrauen Thon

10—16 m stark bituminösen Thon

16—19,8 m hellgrauen Thon,

zwei Profile, welche auf „Posener Septarienthon“ hinzudeuten scheinen.

Kreide-System.

Zu den vom Verf. auf der geologischen Uebersichtskarte²⁾ des norddeutschen Flachlandes eingetragenen Kreidepunkten Kalwe bei Marienburg, Tiegenhof, Englischbrunn bei Elbing, Hermannshöhe bei Bischofswerder und Thorn sind in Westpreussen nur 2 neue hinzugekommen: Auf Bahnhof Graudenz wurden unter Tertiär bei 102,5—125,0 m Tiefe Kreidemergel mit Foraminiferen durchbohrt; und zu Kalwe fand Verf. nahe östlich von dem auf der geologischen Karte Sektion Elbing eingetragenen Kreidehügel, und zwar dicht östlich der Chaussee Kalwe-Altmark bei km 13,33 —13,40 weisse Kreide. Unter einer kaum 0,1 m dicken lehmigen Krume voll von Fragmenten harter Kreide liegt hier Schreibkreide; welche bei 2 m Tiefe noch nicht durchbohrt wurde. Die Ge-

¹⁾ Alle übrigen Bohrproben werden im Königsberger Provinzial-Museum aufbewahrt.

²⁾ Schriften physikal.-ökonom. Gesellsch. 1881, Taf. 1.

steinsbeschaffenheit, wie eine in den losen Gesteinsfragmenten gefundene *Terebratula carnea* Sow., sprechen für Obersenon, zu welchem auch (nach seinen Belemniten) der nur wenige km entfernt in Ostpreussen gelegene Kreidezug von Prothen, Krapen und Kerschitten im Kreise Pr. Holland gehört.

Aus der Kreide von Herrmannshöhe hatte Verf. 1876 eine kleine Zahl von Versteinerungen bestimmt. Berendt¹⁾ machte neuerdings daraus namhaft: Reste von Asteriden und Echiniden (*Cyphosoma*, *Ananchytes* und *Galerites*), Zahn vom *Lamna*, unbestimmbarer Brachiopoden und „Korallen.“ Theilweise deckt sich das Verzeichniss mit des Verfassers älterer Liste. Doch enthält letztere ausserdem noch: *Dentalium*, *Pentacrinus Agassizi* Hag., Bryozoen, und Bruchstücke von *Ostrea*. Abgerollte Fischzähne sind massenhaft eingestreut. Hiernach liegt „obere Kreide“ vor, deren specielle Stufe nicht bestimmt werden kann.

Die Kreideprofile von Tiegenhof und Elbing hat Verf.²⁾ beschrieben.

Die nur wenig zugängliche Fauna der anstehenden Kreide Westpreussens wird durch die leichter zu beschaffende der Kreidegeschiebe ergänzt, welche durch Kiesow, Nötling und Schröder beschrieben worden ist und welche man als einheimisch, d. h. Westpreussen oder nahen Theilen Ostpreussens und der Ostsee entstammend anzusehen hat.

Von besonderem Interesse ist hierbei die Auffindung grosser Saurier, nämlich *Plesiosaurus balticus* Schröder von Marienburg und Hohenstein Wpr., *Plesiosaurus Helmersenii* Kipr. von Scheipnitz bei Riesenburg, *P. ichthyospondylus* Seeley von Rosenberg, *Pliosaurus gigas* Schröder aus der Gegend von Elbing³⁾. Die erstgenannten beiden sind untersenon, die andern beiden obersenon.

Bessere Aufschlüsse erlangte Verf. aus Ostpreussen⁴⁾, wo sich für das Samland und Königsberg eine Gliederung erkennen lässt, welche mit derjenigen Schonens und Westphalens Vergleiche gestattet. Da Westpreussen mitten inne liegt, dürfen wir auch für diese Provinz eine ähnliche Gliederung annehmen, und gelangen dann zu folgendem Resultat:

Die untere Kreide fehlt; Westpreussen war während deren Ablagerung Festland.

Noch der obere Gault ist in Deutschland paläontologisch nicht östlicher als bis Greifswald verfolgt (durch Dames 1874); petrographisch gleiche Schichten fand Verf. in einem Bohrloche der Westbatterie zu Swinemünde bei 94—110 m Tiefe. Es sind glaukonitische Sande mit verkohlten Holzresten. Die Nähe eines Festlandes ist durch diese Beschaffenheit angedeutet.

Mit dem Cenoman beginnt die durch Süss fast über die ganze Erde verfolgte Transgression der obern Kreide; unsere Geschiebe beweisen, dass bereits im mittleren Cenoman das Meer sich nach Osten und Norden über Ost- und

1) Jahrb. k. geolog. Landesanst. f. 1882 S. 329—333.

2) Ebenda S. 371—382 und Zeitschr. geolog. Gesellsch. 1882 S. 440—442.

3) Schröder, Jahrb. k. geolog. Landesanst. f. 1884. S. 293—333. Taf. XIII—XVI. Conwëntz, Verwaltungsbericht d. Westpr. Provinzial-Museums f. 1886. S. 3.

4) Jahrb. k. geol. Landesanst. f. 1882 S. 368—371. 383—402 und Tabelle; f. 1884 S. 460—480; für 1885 S. LXXXIX—XC.

Westpreussen ausgebreitet hatte, eine offene Meeresverbindung von England bis tief ins Herz Russlands hinein darstellend. Die Fauna unserer Cenomangeschiebe deutet nach Nötling theils auf Strandbildung, theils auf See von mässiger Tiefe, womit auch die petrographische Beschaffenheit übereinstimmt.

In welcher Weise das Turon in unserer Provinz entwickelt, ist noch unbekannt.

In Königsberg ist die tiefste bisher erbohrte Schicht (ein Grünsand) erfüllt mit Inoceramen, Ostreen und andern Bivalven, Terebratulinen, Serpeln, Bryozoen und Echiniden, daher eine Ablagerung relativ seichten Wassers.

Darüber folgt eine aus glaukonitischen Mergeln aufgebaute bis 126 m mächtige Schichtenreihe, welche durch *Actinocamax verus* Miller (Schlüter) als Emscher bezeichnet wird. Sie enthält ausser genannten Belemniten nur noch spärliche Foraminiferen, mithin lediglich pelagische Fauna. Bei dem Mangel jeder entschieden litoralen Thierform müssen wir sie als relative Tiefseebildung auffassen.

Darüber folgt Obersenon (bezw. Senon im engeren Sinne) unten mit *Actinocamax mamillatus* Nils. sp., oben mit *Belemnitella mucronata* Schloth. sp., im Ganzen 35—40 m mächtig, im schärfsten Gegensatz zum Emscher mit Versteinerungen erfüllt, besonders den Tiefseebewohnenden Kieselschwämmen (*Hexactinelliden*); von pelagischen Organismen finden wir namentlich Belemniten und Foraminiferen von sonstigen Resten mehr zurücktretend Ostreiden und andere Bivalven, Brachiopoden und Einzelkorallen. Letztere, gleichfalls als Tiefseebewohner bekannt, treten in den Obersenongeschieben Westpreussens etwas häufiger auf, als in denen Ostpreussens, finden sich indess, wie hervorgehoben werden muss, auch schon in den Cenomangeschieben, aber nirgends häufig.

Die in West- und Ostpreussen im Obersenon eingelagerte weisse Kreide spricht gleichfalls nach Fuchs¹⁾ (im Gegensatze zu Jeffreys) für Tiefseebildung, wenngleich wir dabei nicht an die grössten Meerestiefen zu denken haben; denn einzelne lebende Kieselschwämme steigen bekanntlich bis zu der relativ geringen Tiefe von 200 m empor.

Mit einer Spongienbank schliesst die Kreide nach oben ab.

Vom Anfang des mittleren Cenoman bis zum Obersenon finden wir somit in Ost- und Westpreussen eine Senkung („positive Verschiebung“), welche das bis dahin trockene Land zuerst unter seichteres, dann unter tieferes Wasser setzte. Das sehr auffällige plötzliche Erscheinen der Tiefsee bewohnenden Kieselschwämme im Obersenon Ostpreussens wie Westfalens²⁾ dürfte vielleicht auf Einwanderung über eine bis dahin vom offenen Weltmeer trennende Barre hindeuten.

Wir müssen annehmen, dass Hand in Hand mit dieser Verschiebung die Bildung einer beträchtlichen Abrasionsfläche stattfand, und dass insbesondere

¹⁾ N. Jahrb. f. Mineral. Beilageband II. 1883. S. 487—584.

²⁾ Schlüter, die Spongitarie-Bänke der oberen Quadraten- und unteren Mukronatenschichten des Münsterlandes. Bonn 1872.

Graute, Gneisse und andere alte Silikatgesteine abgenagt wurden. Die Quarze derselben finden wir in z. Th. groben Körnern; Feldspathe, Amphibole und andere Silikate sind dagegen grösstentheils zerstört und ihre Elemente unter dem Einfluss des Seewassers zur Bildung des Glaukonits verwandt worden, welcher gemeinsam mit dem Quarz alle Schichten der westpreussischen Kreide erfüllt.

Lebhaft zu bedauern bleibt, dass in Westpreussen links der Weichsel noch nirgends vortertiäre Schichten erschlossen worden sind.

Jura-System.

Obwohl Jura nirgends in Westpreussen zu Tage tretend oder durch Bohrungen bekannt ist, verdient derselbe doch hier Erwähnung, weil derselbe in allen 3 Nachbarprovinzen: Ostpreussen, Posen und Pommern, sowie in Russisch-Polen bekannt ist.

Ueber den Jura von Inowrazlaw hat Verfasser¹⁾ einige Mittheilungen veröffentlicht. Ein mächtiges Profil desselben ergab der fiskalische Bohrversuch am Friedrichsfelder Wege. Da dasselbe von anderer Seite bearbeitet werden wird, so sei hier nur soviel erwähnt, dass der Jura dort eine Mächtigkeit von 800 m besitzt. Darunter folgen 235 m feiner Sandstein mit Einlagerungen von Thon und Thoneisenstein, welche durch die zwischen 1009 und 1020 m Gesammttiefe eingelagerten Posidonien (*Estheria minuta* R. Jones), wie durch ihre petrographische Beschaffenheit, als Rhät bezeichnet werden, wodurch die vom Verfasser früher vermuthete Stellung der zu Pinsk in der Provinz Posen erbohrten „Pinsker Schichten“ bestätigt und das Rhät Oberschlesiens mit demjenigen Schonens verknüpft wird, oder allgemeiner ausgedrückt, mit dem steinkohlenführenden „Rhät-Lias-System“ Schonens, als dessen südlichster Ausläufer bisher der kohlenführende Lias von Cammin zu gelten hatte.

Der obere Jura Posens schliesst sich petrographisch wie paläontologisch auf das engste dem ober-schlesisch-polnischen Juragebiet an; der pommerische Jura ebenso eng dem nordwestdeutschen und der ostpreussische dem litthauischen, welcher von dem Moskauer Jura nicht getrennt werden kann. So liegt denn gerade in Westpreussen ein Wendepunkt für die Entwicklung des Jura, ein Grenzdistrikt zwischen 3 wohlcharakterisirten Juraprovinzen, deren gegenseitige Beziehungen in den letzten Jahren namentlich durch Neumayr und Nikitin lebhaft diskutiert worden sind.

In der Jurazeit verhielt sich also Westpreussen ganz anders als in der jüngeren Kreidezeit, und eben deshalb würde jeder Aufschluss vorkretacäischer Schichten in unserer Provinz von ganz besonderem Interesse sein, namentlich im Hinblick auf die in allen Nachbarprovinzen so deutlich hervortretende Transgression des oberen Jura.

¹⁾ Sitzungsber. physikal.-ökon. Gesellsch. Königsberg 1883 S. 41—45.

²⁾ Der Untergrund des norddeutschen Flachlandes. Schriften physikal.-ökon. Gesellsch. 1881, Taf. I.

Gebirgsstörungen.

Das erwähnte Bohrloch bei Inowraclaw ist auch noch dadurch interessant, dass es bei einer Gesammttiefe von 1104,65 m noch immer die Anhydritgruppe nicht traf, welche in einem nach WNW nur 1200 m entfernten Bohrloche an der Posener Chaussee schon bei 30,15 m erreicht und bei 654,10 m Tiefe noch nicht durchsunken wurde. Die hangende Grenze dieser Gruppe fällt also mindestens 1074 m auf 1200 m Entfernung. Eine bedeutende Störung hat somit seit Abschluss des Oxford dort stattgefunden. Dieselbe dürfte sich theils aus Schichtenaufrichtungen, theils aus Verwerfungen zusammensetzen, da Bohrkern der Anhydritgruppe Schichtenneigungen von ca 45°, solche des Rhät deren von 5° bis 20° erkennen lassen.

Hiernach liegt Inowrazlaw bereits ausserhalb der russischen Tafel.

Ein Blick auf die vom Verfasser entworfene Uebersichtskarte lehrt sofort, dass Inowraclaw in jene Zone hercynischer Störungen fällt, deren Grenze gegen die skandinavische Masse etwa durch die Linie Hallands Äs—Cimbrishamn-Bornholm, gegen die russische Tafel durch das Sandomirer Mittelgebirge bezeichnet wird. Der westliche Theil Westpreussens, insbesondere die Kreise Deutsch-Krone und Flatow fallen hiernach noch in das gestörte Gebiet ausserhalb der russischen Tafel.

Bemerkenswerth ist es, dass die soeben erwähnte Störungslinie Schonen-Inowraclaw-Sandomir die etwas nordwärts abgelenkte Fortsetzung jener anderen bildet, welche Karpinsky und Süss¹⁾ von Sandomir durch das südliche Russland bis zur Halbinsel Mangyschlak verfolgten. Diese Störung hat sowohl in Russland wie in Schweden Schichten der oberen Kreide betroffen und ist demnach von ziemlich jungem Alter.

Auch in dem übrigen Theile Westpreussens, sowie in ganz Ostpreussen, finden sich übrigens — ungeachtet der wenigstens im nördlichen Ostpreussen als schwebend erkannten Lagerung der mesozoischen Schichten — jugendliche Störungen, wenn auch von weit geringerem Betrage, gewissermassen als letzte Ausklänge jener grossen Dislokationen.

Schon 1867 wies Berendt solche für das Tertiär nach, und der Verfasser schloss sich dem bei wiederholten Gelegenheiten an. Doch liessen die beobachteten Erscheinungen anfangs auch eine andere Deutung (auf glaciale Druckwirkungen) zu. Neuerdings mehrten sich die Thatfachen, welche für sehr jugendliche Störungen in West- und Ostpreussen sprechen. Zwar liegen die Schichten der Kreide im Samland und bei Tilsit fast horizontal. Dennoch konnte Verfasser nachweisen, dass die heutige Rinne des Pregelthales in Königsberg²⁾ sich im Verlaufe der Kreideschichten widerspiegelt. Danach wäre das Thal als Grabenversenkung aufzufassen, und auch dem preussischen Weichselthale dürfte dieselbe Deutung zukommen.

1) Süss, Antlitz der Erde. Bd. I. Prag 1885, S. 604 Taf. V.

2) Jahrb. k. geolog. Landesanst. f. 1884 S. 483—486.

Selbstredend sind diese Versenkungen durch Erosion umgestaltet. Aber zahllose conform verlaufende „Seenthäler“¹⁾ sind als analoge, z. Z. noch nicht durch Erosion verwischte „Gräben“ anzusehen; und auch die über die wellige Platte unvermittelt aufragenden Höhen zeigen durch ihr Streichen wie durch ihre ganze Gestaltung und Anordnung ihren genetischen Zusammenhang mit jenen Thälern.

Zugleich ergaben die Kartenaufnahmen bei Mewe²⁾, dass die Diluvialschichten sich innig den Wellen des Terrains anschmiegen; ja dass meilenlange schmale, bis 24 m hohe N-S streichende Terrainwellen quer durch die Verbreitungsgrenzen jungdiluvialer Schichten hindurchsetzen.

Unsere Seen und Seenthäler sind demnach auf tektonische Linien, unsere Flusstäler auf erodirte Seenthäler zurückzuführen — Gedanken, welche bereits vor langer Zeit durch v. Koenen bez. Oskar Peschel ausgesprochen, aber erst durch die Fülle neuerer Beobachtungen in den verschiedensten Ländern mehr und mehr gereift sind. Die vom Verfasser³⁾ früher ausgesprochene Ansicht über die Bildung der Seen ist somit zu modificiren, während das ebendort über die Thätigkeit subglacialer Wässer Gesagte im Uebrigen bestehen bleibt.

So merkwürdig die Annahme solcher jugendlichen Störungen in Westpreussen für den ersten Augenblick scheinen mag, kann sie doch streng genommen Niemanden überraschen, nachdem v. Koenen u. A. quartäre Störungen am Harze und anderwärts nachgewiesen haben, und Beyrich schon längst die jugendliche Entstehung des Ostseebeckens ausgesprochen hat. Bei eingehendem Studium der zwar kleinen aber scheinbar chaotischen Terrainformen Ost- und Westpreussens löst sich das Chaos in ein Netz regelmässiger Linien auf, wie sie Daubrée's Lithoklasen entsprechen. Die im Druck befindliche, vom Verfasser gemeinsam mit Herrn Schulamtskandidat Vogel bearbeitete Höhenschichtenkarte wird dies klar erkennen lassen.

Und bei weiterer Ueberlegung schwindet auch in der Theorie das anfangs Befremdende unserer Annahme: Nur in grosser Tiefe vermag ein Tangentialschub sich geltend zu machen, sogenannte bruchlose Faltung und meilenweite Ueberschiebung hervorzubringen. Die das Gewölbe durch ihren Vertikaldruck vor Aufbruch nach Oben schützende Schichtendecke muss ungefaltet passiv ausweichen mittels Verwerfungen, wie sie beispielsweise die Trias Lothringens typisch beherrschen. Aber selbst diese, einer geringeren Tiefenzone eigene Form der Gebirgsstörung kann sich nicht ohne eine gewisse Belastung geltend machen. Die oberflächlichsten, nicht oder nur sehr wenig belasteten Schichten müssen vertikal nach oben oder unten folgen, oder auf Gleitflächen rutschen, mithin den Grundlinien des neuen Gebirges sich anschmiegen; Unebenheiten theilweise aber nicht völlig ausgleichen, Gräben und Horste in der Terraingestaltung.

1) Ebenda f. 1883 S. 556—564, f. 1885 S. 395—399, 424—426.

2) Ebenda f. 1885 S. LXXXVI—LXXXVIII.

3) Zeitschr. geolog. Gesellsch. 1884 S. 699—702.

staltung widerspiegeln, ohne in letzteren zu geringerer Mächtigkeit herabzusinken. Denn Flächenerosion (Abrasion) hat noch nicht stattgefunden, und doch ist es Erosion, welche unsere alten und jungen Gebirge ans Tageslicht gefördert hat. Ohne Erosion kein felsiges Gebirge! Soweit man derartige Vorstellungen a priori ableiten kann, darf man wohl vermuthen, dass ein soeben entstehendes kleines Gebirge ungefähr die Gestalt unserer preussischen Seenplatten haben dürfte. Jedenfalls gehören letztere zu den sonst kaum bekannten Gebieten, in denen seit der letzten Bildung nichtvulkanischer Terrainunebenheiten (welche 300 m übersteigen!) keine Abrasion und nur unbedeutliche Erosion stattgefunden hat.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften der Naturforschenden Gesellschaft Danzig](#)

Jahr/Year: 1888

Band/Volume: [NF_7_1](#)

Autor(en)/Author(s): Jentzsch Alfred

Artikel/Article: [Ueber die neueren Fortschritte der Geologie Westpreussens 157-179](#)