

Zur Auffassung der östlich der Weichsel gelegenen Glaziallandschaft.

Von

A. Tornquist in Königsberg i. Pr.

Mit Taf. IV—VI und 1 Kartenskizze im Text.

Die Diluvialgebilde im Weichselgebiet und östlich der Weichsel, in West- und Ostpreußen, stellen sich nicht unwesentlich anders dar als ihre Fortsetzungen im Westen, in Pommern, Mecklenburg und in Schleswig-Holstein; es lohnt sich, unter Präzisierung der Eigentümlichkeit des Diluviums im Osten die vorliegenden Beobachtungen zu betrachten, da hierdurch zu einer allgemeinen Auffassung der hier zur Diluvialzeit stattgefundenen Vorgänge gelangt werden kann.

Von allergrößter Bedeutung für das Verständnis der Glazialbildungen ist die Kenntnis der präglazialen Geländeform, welche das von Norden vorrückende Eis antraf. Als die bemerkenswertesten Funde präglazialen, aber schon altdiluvialen Alters sind ohne Zweifel die marinen Tone und Sande anzusehen, deren Vorkommen zuerst von A. JENTZSCH¹, neuerdings von G. MAAS² zusammengestellt worden ist. In meist feldspatfreien Sanden findet sich eine vor allem durch *Cardium edule*, *Tellina baltica*, *Nassa reticulata* u. a. ausgezeichnete Meeresfauna vom Weichseldelta bis nach Thorn hin aufwärts und nach einer neueren Mitteilung von

¹ Beiträge zum Ausbau der Glazialhypothese etc. Jahrb. d. k. preuß. geol. Landesanst. f. 1884. 1885. p. 501 ff.

² Über präglaziale marine Ablagerungen im östlichen Norddeutschland. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1904. 56. Briefl. Mitt. p. 21 ff.

JENTZSCH sogar bis in die Provinz Posen (Nakel) hinein¹. Aus dem Weichselgebiet erstreckt sich das Vorkommen dieser marinen Fauna weit östlich, wie es die zahlreichen Funde im mittleren und südlichen Teil Ostpreußens beweisen. Manche dieser Vorkommnisse sind von JENTZSCH als interglazial angesehen worden und von ihm selbst von anderen sicher präglazialen getrennt worden. Man darf sich aber unbedenklich der von P. G. KRAUSE², von G. MAAS und schließlich von W. WOLFF³ geübten Kritik an dieser von JENTZSCH angeführten Altersbestimmung des Interglazials anschließen und alle diese marinen Funde ausschließlich als präglazial ansehen. Vor allem für die früher von KLEBS bei Heilsberg in Ostpreußen als interglazial aufgefaßten Fundorte der marinen Konchylien hat P. G. KRAUSE auf Grund der dort in neuerer Zeit ausgeführten Bohrungen nachgewiesen, daß die dortigen Funde nicht als anstehend und auch nicht als interglazial anzusehen sind. Mit dieser Feststellung KRAUSE's bei Heilsberg, welcher sich eine analoge Schlußfolgerung über das Vorkommen von marinen Konchylien bei Kiwitten, zwischen Heilsberg und Bischofstein anschließt, fällt der Nachweis oder die Wahrscheinlichkeit eines marinen Interglazials in Ostpreußen überhaupt fort. Es bleibt nur die Möglichkeit, daß hier eine präglaziale marine Bedeckung wie im Weichselgebiet auch weiter östlich vorhanden gewesen ist. Die nebenstehende Kartenskizze würde die sich aus den heute bekannt gewordenen Funden, allerdings meist wohl verschleppten Stücken, ergebende Ausdehnung des präglazialen Meeresarmes zur Darstellung bringen. Die Meeresbucht ist von Norden her in das Weichseldelta und weichselaufwärts und sodann durch Mittel- und Süd-Ostpreußen nach Osten verlaufen.

Es soll hier nicht auf die noch keineswegs klargestellten Beziehungen der ebenfalls präglazialen Yoldientone der Elbinger Gegend zu diesen Sanden näher eingegangen werden, ebenso wenig auf die die marinen Sedimente bei Ostrometzko bei Bromberg nach G. MAAS (s. o. p. 21) jedenfalls überlagernden und ebenfalls wohl weiter verbreiteten, brackischen, präglazialen Ablagerungen mit *Dreissensia*. Auf der Kartenskizze sind die beiden ver-

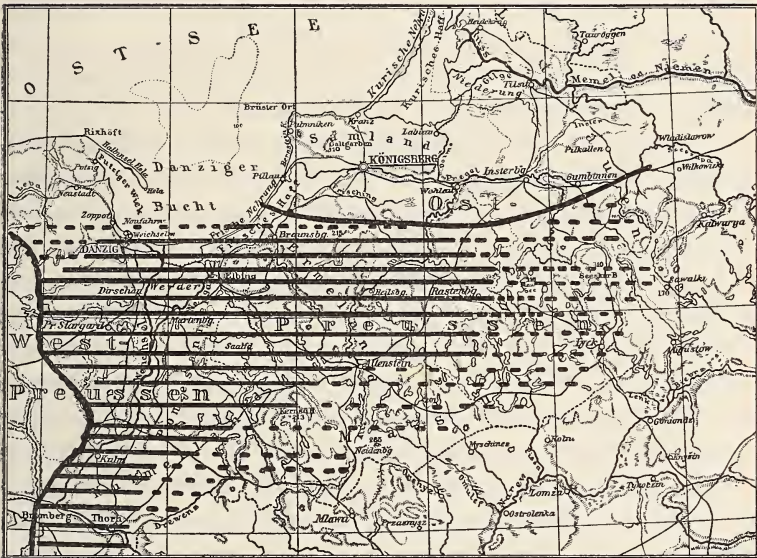
¹ Jahrb. d. k. preuß. geol. Landesanst. f. 1905. 26. 1908. p. 175.

² Jahrb. d. k. preuß. geol. Landesanst. f. 1908. 29. 1908. p. 197 ff.

³ Beiträge zur Landeskunde Westpreußens. Festschr. des XV. Deutschen Geographentages in Danzig. 1905. p. 110 ff.

schiedenartigen marinen Bildungen nicht voneinander getrennt worden.

Von Wichtigkeit ist für die vorliegende Betrachtung nur die Feststellung einer präglazialen, mit mariner Ausfüllung versehenen Einsenkung des Gebietes der Weichsel und östlich hiervon, die das heranrückende Inlandeis angetroffen haben muß. Meist wird diesem präglazialen Meeresarm eine Verbindung mit der Nordsee gegeben, so daß die Benennung „Nordseefauna“ für die Fauna in Anwendung gekommen ist. Diese Auffassung würde an Wahrscheinlichkeit



gewinnen, falls sich die älteren, von GÜNTHER und MUNTHE auf Rügen bei Yasmund entdeckten, marinen Tone, über die ELBERT neuerdings genaueres mitgeteilt hat, ebenfalls als disloziertes Präglazial herausstellen sollten. Dafür liegt nach den vorliegenden Beschreibungen aber keinerlei Anhalt vor. Andererseits wäre aber an eine Verbindung der präglazialen Meeresbucht nach Nordosten zu mit dem sich präglazial sehr viel weiter nach Süden erstreckenden Weißen Meer zu denken. Leider fehlt es heute aber zur Beurteilung dieser Möglichkeit noch gänzlich an darauf bezüglichen Beobachtungen aus den russischen Gouvernements. Vorerst sollte man aber besser den Ausdruck Nordseefauna vermeiden und von dem

südbaltischen Meeresarm des Präglazials sprechen. Eine Erklärung dafür, daß diese Ablagerung z. T. so lange Zeit von JENTZSCH als Interglazial angesehen werden konnte, ist darin zu finden, daß dieser Autor, besonders früher, die Wirkung der glazialen Aufstauchung, Verschleppung ganz erheblich unterschätzt hat, sprach er sich doch im Jahre 1884¹ dahin aus, daß die Mehrzahl der bekannt gewordenen Diluvialdislokationen in der Nähe der See, des frischen Haffs und an den Rändern größerer Diluvialplateaus oder doch mindestens in Terrainabschnitten liegen, so daß es „fast scheinen will, als seien die Störungen um so zahlreicher und großartiger, je höher und steiler die betreffende Terrainstufe ist, während im Binnenland relativ gleichmäßige Lagerung die Regel und Schichtstörungen eine, wenn auch häufige Ausnahme bilden“. Diese Annahme von JENTZSCH ist heute entschieden überholt; die großen, in Diluvialablagerungen schwimmenden Kreideschollen und Miocänschollen Masurens und viele andere Aufschlüsse und Bohrprofile beweisen das Gegenteil. Die heute an der derzeitigen samländischen Strandlinie, die ohne Zweifel außerdem zur Diluvialzeit erheblich weiter nördlich lag, beobachteten Störungen und Schleppungen herrschen genau so in dem allergrößten Teil der Provinz und sind nur dort nicht immer so deutlich erkennbar, weil größere Profile meist fehlen. Die Untersuchungen der Bohrprofile aus Masuren haben aber ergeben, daß Stauchung und der Transport von Schichtstücken dort fast die Regel bilden, und die so weit gehen, daß bei jedem Schichtkomplex eines Diluvialprofiles zunächst nachgewiesen werden sollte, daß er sich in situ befindet. Wie vorsichtig mit der Deutung verfahren werden muß, dafür lassen sich auch am Strande gute Beispiele finden. Eines der schönsten zeigt eine östlich der blauen Rinne bei Georgenswalde gelegene Schlucht. Hier sind, wie die Abbildung auf Taf. IV zeigt, unter einer Geschiebemergeldecke mit glazial umgelagerten Sanden von sehr geringer Mächtigkeit, ca. 30 m mächtige, ungestörte, horizontal gelagerte Braunkohlensande, die in ihrem tieferen Niveau die charakteristischen unreinen Braunkohlenlager enthalten, schön aufgeschlossen. Die mächtigen, lockeren, miocänen Sedimente hält man zunächst unzweifelhaft für anstehend. Am Fuße der Schlucht, unmittelbar am Strande, zeigt

¹ Jahrb. d. k. preuß. geol. Landesanst. f. 1884, 1885. p. 450 f.

sich aber, daß sie von einer den Strand um ca. 8 m überragenden Geschiebemergelpartie unterteuft werden, also demnach trotz ihrer regelmäßigen Schichtung und ungestörten horizontalen Lagerung eine isolierte Scholle darstellen, welche aus dem Untergrunde losgelöst mit der Grundmoräne fortgeführt wurde und durch diese Verschleppung in ein viel zu hohes Niveau gekommen ist. Beiläufig sei erwähnt, daß wir uns den Transport einer aus so lockeren Sanden bestehenden Scholle, wie die Braunkohlensande es sind, nur so vorstellen können, daß sie während ihres Transports und beim Losreißen vom Untergrund fest zusammengefroren gewesen ist.

Kehren wir aber zur Betrachtung des südbaltischen Meeresarmes des Präglazials zurück. Dieser Meeresarm, dessen Ausdehnung nach Süden wohl mindestens bis zur Südgrenze der Provinz gereicht haben mag, hat aber im Norden der Provinz Ostpreußen wohl nicht existiert. Die bekanntgewordenen Funde halten sich alle südlich der Linie Heiligenbeil, Zinten, Preußisch-Eylau, Gerdaun. Wenn auch das Fehlen von Funden weiter nördlich noch keineswegs das Nichtvorhandensein des Meeresarmes weiter nördlich direkt beweisen würde, so ist anderseits ein Beweis für das Fehlen eines präglazialen Meeresbeckens in der uns aus dem Samland bekannt gewordenen Beschaffenheit des präglazialen Untergrundes abzuleiten. Tiefe Flußtäler sind hier im Gegensatz zum Weichselgebiet in dem tertiären Untergrunde bekannt, die von geschichteten Flußsand und Flußkies ausgefüllt sind. Die Tiefbohrungen um Königsberg haben eine ganze Anzahl derartiger präglazialer Rinnen erwiesen, über die JENTZSCH im Jahre 1899¹ genaueres mitgeteilt hat. Der ausgezeichnete Aufschluß einer präglazialen Talausfüllung bei Groß-Dirschkeim am westlichen Samlandstrand ist wiederholt beschrieben und schon von ZADDAH richtig gedeutet worden. Wir haben es hier ohne Zweifel mit einem durch zahlreiche, von Norden her kommende Ströme zerschnittenen Gelände zu tun, über welches als Festland die Wassermengen von Norden her dem südlich davon gelegenen präglazialen südbaltischen Meeresarm zuflossen. Der nördliche Uferrand des präglazialen Meeresarms mag also nur wenig nördlich der oben genannten, das nördliche Vorkommen mariner diluvialer Fossilien bezeichnenden Linie gelegen haben.

¹ Der tiefere Untergrund Königsbergs mit Beziehung auf die Wasserversorgung der Stadt. Abh. d. k. preuß. Landesanst. f. 1899. 1900. p. 1 ff.

Aus dieser Vorstellung heraus würden wir aber im Beginne des Diluviums im Norden um den samländischen Kern herum ein höher gelegenes Gelände und im Süden einen tiefer gelegenen Meeresboden anzunehmen haben, über das sich die erste Eisdecke hinwegschieben mußte.

Man kann erwarten, daß diese den präglazialen südbaltischen Meeresarm darstellende Einsenkung auch jetzt noch an der größeren Tiefenlage der Unterkante des Diluviums im Süden der Provinz im Gegensatz zum Norden, zum Samland, zu erkennen ist. Demgegenüber darf aber nicht vergessen werden, daß sowohl glazial wie postglazial erhebliche sekuläre Hebungen und Senkungen nicht nur, wie genauer nachgewiesen wurde (DE GEER, BRÖGGER etc.), im nordbaltischen, sondern, wenn auch in schwächerem Maße und vielfach in entgegengesetztem Sinne, sicher auch im südbaltischen Gebiet stattgefunden haben, denen sich nach DEECKE wenigstens auf der saxonischen Scholle¹, auf Rügen und sonst in Pommern, sogar stärkere tektonische Bewegungen auf Bruchlinien während des Diluviums angeschlossen haben. Diese Bewegungen haben die Oberflächenverhältnisse des diluvialen Untergrundes in einer für uns vorläufig schwer verfolgbaren Weise verändert, so daß eine genaue Rekonstruktion des diluvialen Inlandeisbodens nach der Lage der heutigen Unterkante des Diluviums nicht mehr möglich ist. Gleichwohl ist eine Betrachtung der Unterkante des Diluviums von Bedeutung, weil aus ihr zunächst die Unterschiede in dem Niveau des prädiluvialen Gebirges bei verschiedenen Orten in annähernd gleicher Breite doch ungefähr zahlenmäßig zu ermitteln sind, da bei diesen wenigstens die Hebungen und Senkungen ähnlich verlaufen sein dürften (die Linien gleicher Hebung postglazialen Alters laufen wenigstens nach BRÖGGER im westbaltischen Gebiet annähernd von Osten nach Westen; sie dürften in unserem Gebiet² etwa von ONO. nach WSW. verlaufen). Außerdem liegt die Unterkante des Diluviums

¹ Als saxonische Scholle habe ich (Schriften d. phys.-ökon. Ges. 49. 1908. p. 1 ff.) den Untergrund der norddeutschen Tiefebene bezeichnet, welcher westlich der Weichsel bis zum Rand der Mittelgebirge, speziell des Harzes, reicht und der im Gegensatz zu dem zum baltischen Schild gehörigen Ostpreußen, u. a. durch prätertiäre (STILLE), tertiäre und vielleicht sogar posttertiäre (DEECKE) SO.—NW.-Faltungen und Verwerfungen ausgezeichnet ist.

² RAMSAY, Transgression etc. Bull. com. géol. Finlande. 3. 1896. p. 43.

in Ostpreußen aber im Süden so viel tiefer als im Norden, daß der Unterschied hier nicht gut allein auf spät- oder nachdiluviale Senkung zurückgeführt werden kann. Aus einem solchen Vergleich können wir entnehmen, daß sich die Unterkante des Diluviums an der unteren Weichsel, wo die marine Ausbildung vorhanden ist, bei ca. 70—110 m unter NN. befindet, während die Unterkante des Diluviums bei Königsberg und im Samland bei + 26 m über NN. bis — 35 m unter NN. sich befindet, wenn wir für die letztere Gegend diejenigen Zonen außer Betracht lassen, in denen sich die oben erwähnten tiefen, präglazialen Täler hindurchziehen und in denen die Mächtigkeiten des Diluviums mit den Ausfüllungsmassen dieser Täler zusammen manchmal die Tiefenstufe des im Weichselgebiet festgestellten prädiluvialen Untergrundes fast erreicht. Im übrigen ergibt sich, daß die Unterkante des Diluviums bei Heilsberg + 18 m über NN. liegt. Daß hier kein marines Diluvium ansteht, erscheint daher nicht wunderbar¹. Tiefer liegt dann aber die Unterkante des Diluviums schon bei Rastenburg. Hier ist bei den zahlreichen Bohrungen² das Diluvium nirgends durchsunken und in einer Mächtigkeit von mindestens 160 m festgestellt, d. h. bis über 80 m unter NN. Länger bekannt ist ferner die große Mächtigkeit des Diluviums bei Darkehmen zwischen Insterburg und Goldap, wo das Diluvium bei 150 m noch nicht durchsunken wurde, was freilich erst eine Tiefenlage der Unterkante bei ca. 55 m unter NN. ergibt. Eine recht tiefe Bohrung bei dem Angerburger Seminar³ durchsank das Diluvium noch nicht bei 150 m, was aber ebenfalls nur eine Tiefe von 31 m unter NN. ergibt. Daß die Unterkante des Diluviums in allen diesen Fällen ganz erheblich tiefer liegt, ist wohl äußerst wahrscheinlich. Auch die tiefe Bohrung beim Bahnhof Lötzen wurde nur bis — 55,5 m unter NN., ohne das Diluvium zu durchsinken, heruntergebracht⁴. Ein sehr tiefes Bohrloch, dasjenige beim Bahnhof Rothfließ⁵, traf bei 123 m das Miocän an, durch-

¹ P. G. KRAUSE hat die Verschleppung des marinen Diluviums hier festgestellt (s. o.).

² Vergl. KLAUTZSCH, Jahrb. d. k. preuß. geol. Landesanst. f. 1900. p. XXII.

³ Erläuterung zur geologischen Karte von Preußen etc. Blatt Angerburg. 1903. p. 29.

⁴ Desgl. Blatt Lötzen. 1903. p. 41.

⁵ Jahrb. d. k. preuß. geol. Landesanst. f. 1904. 1907. p. 1006.

sank dann das Oligocän, ergab dann aber von 180—202 m Grünsand mit Diluvium vermengt; es ist also, falls hier kein Nachfall aus dem Bohrloch in Frage kommt, dieses Tertiär wiederum vom Diluvium unterlagert. Die Tiefenlage dieser Sohle des Bohrloches liegt bei ca. 60 m unter NN.

Aus diesen Bohrungen im südlichen Teil der Provinz ergibt sich daher, daß die Tieflage der Unterkante des Diluviums von der Linie Zinten—Preußisch-Eylau ab südwärts jedenfalls erheblich größer wird, so daß sie auch heute noch das Vorhandensein des präglazialen jungdiluvialen Meeresarmes widerspiegelt; wie tief aber die Unterkante heute in diesem Gebiet liegt, und ob hier dann überall das marine Diluvium an der Sohle des Diluviums wird nachgewiesen werden können und wie tief dieses zur Diluvialzeit gelegen hat, ist nach den heute vorliegenden Daten allerdings nicht zu ermitteln und bleibt somit eine besonders interessante Frage, welche erst die Zukunft lösen wird.

In der oben gegebenen Karte der Verbreitung des marinen Präglazials ist eines auffallend, daß sich die Verbreitung dieser präglazialen Einsenkung bei uns gerade dort zeigt, wo das hügelige Gebiet der sogen. Endmoränen liegt, so daß wir zwischen der Bildung der Endmoränenzüge und dieser präglazialen Einsenkung einen ursächlichen Zusammenhang vermuten können. Ein solcher Zusammenhang würde in folgender Weise zu definieren sein. In dem Gebiet der präglazialen Einsenkung ist das Diluvium heute viel mächtiger als in dem nördlich davon gelegenen Gebiet, und zwar sind die diluvialen Schichten nicht nur oberhalb der NN.-Ebene höher aufgeschüttet, sondern die Unterkante des Diluviums reicht auch weiter unterhalb der NN.-Ebene hinab. Dort, wo das Diluvium seine größte Mächtigkeit erreicht hat, ist es aber später zur Bildung der breiten und weiten Zone der sogen. Endmoränen gekommen.

Diese Erscheinung der größeren Mächtigkeit des Diluviums unter den Endmoränen der baltischen Höhenrücken in Ostpreußen und Westpreußen steht nun nicht etwa vereinzelt da. E. GEINITZ zuerst und später DEECKE haben schon die bemerkenswerte Tatsache hervorgehoben, daß das Diluvium auch unter der mecklenburgischen Seenzone ganz unerwartete Mächtigkeiten besitzt.

In Ost- und Westpreußen ist die Übereinstimmung in der Ausbreitung der präglazialen Meeresrinne und der Anlage der späteren sogen. Endmoränenzüge deshalb noch eine besonders deutliche, weil die letzteren im Osten zunächst den südlichen und mittleren Teil der Provinz Ostpreußen durchziehen und dann weiter im Westen mit einer südnördlichen Erstreckung von Bromberg und Kulm ab die Weichsel abwärts ziehen, um sich in der Danziger Gegend weit nördlich vorgeschoben, unweit der Ostsee dem pommerschen Landrücken anzuschließen. Dieser Verlauf der Höhenzüge entspricht ganz besonders gut der durch die marinen Funde angedeuteten Ausdehnung des präglazialen Meeresarmes und beide Feststellungen müssen in einem bestimmten kausalen Zusammenhang stehen.

Zum Verständnis des Zusammenhanges der Höhenzüge und der präglazialen Meeressenkung ist es nun wichtig, über folgendes ein klares Bild zu erhalten. Erstens wie verhielt sich die Eisdecke beim Überschreiten der Meereseinsenkung, und zweitens wie sind die ostpreußische Endmoränenzüge entstanden?

Beim ersten Vorrücken der Inlandeisdecke müssen dieser mächtige, nach Süden gerichtete Schmelzströme vorausgegangen sein, als das Eis der heutigen Ostseeküste (die damals als solche freilich nicht bestand) näher kam und diese Ströme müssen viel sandiges und grandiges Material und z. T. auch Mergel- und Tonmaterial in diese Einsenkung verfrachtet haben. Dann erfolgte die Ausfüllung der Rinne selbst durch das Inlandeis und nun muß sich hier das Eis, bevor es weiter südlich über sie vordringen konnte, eine Zeitlang stabil gehalten haben, bis die Eisdicke soweit angeschwollen war, daß sie den südlichen Rand überschreiten konnte. Bei dem sehr geringen Böschungswinkel der Einsenkung und der wohl nur geringen Tiefe derselben überhaupt, ist der durch sie hervorgerufene Aufenthalt des Eises allerdings wohl nicht so außerordentlich gewesen, immerhin muß bei der geringen Dicke des vorrückenden Eisrandes doch ein merkliches Aufhalten während der Phase des Vorrückens und mit ihm eine größere Anhäufung von aus dem schmelzenden Eise stammender Moräne erfolgt sein. Auch mag das Meerwasser der Einsenkung, welches erst verdrängt werden mußte, die Schmelzwirkung erhöht haben, so daß auch dadurch ein Aufenthalt des Eisrandes und eine damit verbundene größere Moränenabgabe eintrat. Aus

diesen Gründen muß die Einsenkung schon in den ersten Phasen der Eisbedeckung mehr Moränenmaterial erhalten haben, als das an den beiden nördlichen und südlichen Rändern befindliche Gelände.

Auch während der Eisbedeckung muß hier aber die Eisdecke mächtiger gewesen sein als über den randlichen Partien der Einsenkung. Die außerordentliche Plastizität des Eises, die u. a. KOCH und dann MÜGGE¹ experimentell bewiesen haben und die in der Natur durch die verschieden schnelle Bewegung des Eises am Rande und an der Oberfläche der Eisströme Grönlands erwiesen worden ist, hat hier wohl die tieferen, mit Moräne beladenen Schichten des Inlandeises auch stärker zurückgehalten und auch so hier eine stärkere Anhäufung von Grundmoräne hervorgerufen. Es zeigte sich also im ganzen während der Eisbedeckung die Tendenz, die Einsenkung durch Moränen- und Schmelzwässermaterial auszufüllen, so daß das sich zurückziehende Eis² hier schon eine größere Anhäufung von Aufschüttungsmasse unter sich vorfand, als es weiter südlich und nördlich der Fall war.

Für die Auffassung der Entstehung der Höhenzüge des ost- und westpreußischen Landrückens ist es nun andererseits von Bedeutung, daß dieselben das Bild charakteristischer Endmoränenzüge im allgemeinen jedenfalls nicht darbieten. Ungeheure Blockanhäufungen treten nur gelegentlich auf, und die Höhenzüge setzen sich mehr aus geschichteten Sanden und sogar aus mit diesen eingequetschten Grundmoränenmassen sowie lakustren

¹ Wenigstens bei dem Nullpunkt nicht zu fernen Temperaturen.

² Es soll hier nicht weiter auf die Frage eingegangen werden, ob in Ostpreußen Interglazialablagerungen existieren oder nicht. Nachdem das von JENTZSCH als Interglazial angesprochene marine Diluvium als solches nicht mehr in Frage kommen dürfte, verbleibt nur noch die Feststellung von GAGEL, welcher in der Bohrung von Angerburg (Seminar) inmitten von Spatsand in einer Tiefe von 53 m über NN. (66 m tief unter der Oberfläche) einen 1 m mächtigen braunen, kalkfreien Lehm feststellte (Erläuterung zu Blatt Angerburg). Dieser Fund ist nach GAGEL als eine sichere Spur der Interglazialzeit anzusehen. So bemerkenswert diese Feststellung auch ist, beweisend will sie mir dort nicht erscheinen. Ich könnte wohl verstehen, daß subglaziale Gewässer (die fragliche Schicht ist Spatsanden eingelagert) eine Entkalkung von Grundmoräne auch unter dem Eise lokal hervorbringen könnten. Die gleiche Ablagerung kehrte in den übrigen Bohrungen bei Angerburg auch gar nicht wieder.

Tonen und Sanden zusammen, als daß mächtige Blockanhäufungen in ihnen sehr große Verbreitung erlangten. Allerdings fehlen diese an bestimmten Stellen keineswegs. Jedenfalls bieten die Landrücken in Ost- und z. T. in Westpreußen ein ganz wesentlich anderes Bild dar, als sie im Westen, beispielsweise in Schleswig-Holstein, erscheinen. Bei uns überwiegt die Erscheinung des Schichtenauf- und -zusammendruckes ganz außerordentlich. Mit Recht ist daher auch von den Mitgliedern der Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt der Ausdruck *Staumoränen* eingeführt worden, durch welchen bezeichnet werden soll, daß „durch den Druck der gewaltigen Eismassen vor dem Rande derselben Aufpressungen der noch wasser-durchtränkten, weichen Schichten entstanden, die dadurch hoch über ihre Umgebung emporquollen“¹.

Obleich nun das Emporstauen der weichen, wesentlich aus Geschiebemergel und Wasser durchsetztem Sand bestehenden Unterlage des wohl wenig mächtigen Eisendes (ca. 150 m Eishöhe genügen vollständig zur Erklärung des Phänomens) direkt vor dem Eisrande zu einfachen Schichtfalten, die zerbrachen, dann durch das Oszillieren des Eisrandes wieder zerquetscht und verschoben wurden, überall in dem gesamten, nördlich und südlich gelegenen Rückzugsgebiet des Inlandeises in demselben Umfange hätte auftreten können, wie es in dem ost- und westpreußischen Landrücken der Fall ist, sehen wir diese Erscheinung doch in so großartiger Weise eben nur in diesem letzteren. Das erfordert eine besondere Erklärung der Erscheinung. Daß die Bildung der Staumoränenwälle alleine durch eine zeitweise Stilllegung des Eisrandes erklärt werden könnte, ist nur zuzugeben, sofern andere Erklärungen fehlen, dagegen spricht die oben hervorgehobene Übereinstimmung der großen Mächtigkeit des Diluviums unter NN. gerade in dem Gebiete der Landrücken. Die Bildung der Staumoränen muß vielmehr in ursächlichem Zusammenhang mit dieser Mächtigkeit des Diluviums und dann auch mit der präglazialen marinen Ein-senkung stehen, und zwar in folgender Weise:

Die Stauwirkung, welche Höhen bis zu 150 m (Goldaper Berg 272 m über NN., Fuß der Höhe südlich Goldap 120 m über NN.) schaffen konnte, ist überhaupt nur bei einem außerordentlich mächtigen Diluvium denkbar, konnte also nur in dem zentralen

¹ Einleitung zur Erläuterung des Blattes Rastenburg und der benachbarten Blätter.

Gebiet der präglazialen Einsenkung zu solch großer Wirkung gelangen. Verstärkt muß sie dort aber noch sein durch das in dieser Einsenkung während des ganzen Verlaufes der Eisbedeckung jedenfalls besonders mächtige Eis, verstärkt ferner noch durch das Schmelzen der sich in dem tieferen Diluvium noch lange haltenden Eisfragmente, die noch vor dem eigentlichen Eisrand in der Tiefe der Moränen erst nachträglich allmählich schmolzen. Wegen des mächtigen Eises in der Einsenkung und des unter und vor ihm liegenden, mächtigen, von Eisfragmenten durchsetzten Schuttes ist der Rückgang des Eisrandes aber in der Senke jedenfalls langsamer erfolgt, ebenso wie das Vorrücken über die präglaziale Senke langsamer erfolgte, ohne daß spezielle klimatische Gründe hierfür maßgebend waren.

Der Rand des Inlandeises konnte beim Rückzuge durch die ehemalige präglaziale Meeressenke nur viel langsamer weichen, als es im Westen, wo diese Verhältnisse in der gleichen geographischen Breite wenigstens nicht herrschten, der Fall war. Aus diesem Grunde erkennen wir von Hinterpommern aus östlich die starke Hakenbildung des südbaltischen Landrückens weichselaufwärts nach Süden und die bei weitem im Süden zurückgebliebene Lage des west- und ostpreußischen Landrückens.

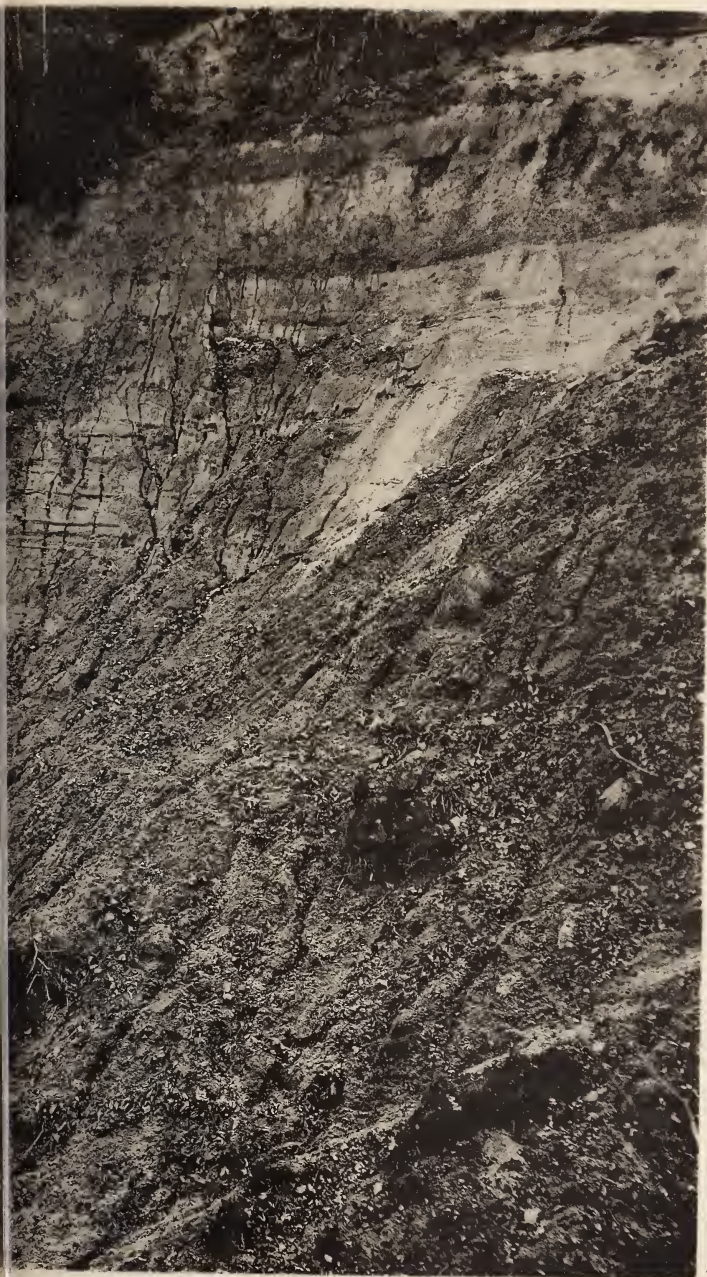
Aus dieser Betrachtung wird auch der Zusammenhang zwischen Landrückenbildung und außerordentlicher Mächtigkeit des Diluviums bezw. Ausbreitung des präglazialen Meeresarmes erklärt.

Die Bildung der Landrücken ist nicht allein durch Stillstandslagen des Inlandeises, welche auf klimatische Faktoren zurückzuführen sind, zu erklären, sondern sie ist in außerordentlicher Weise auch von der Beschaffenheit des Untergrundes beeinflußt worden, welche das zurückweichende Eis angetroffen hat.



Tornquist, phot. 1908.

Diluvial verschleppte Miocänscholle in einer Schlucht am



Geschiebemergel

Diluvialer Sand

Geschiebemergel

Miocäne Sande, in deren tieferen Lagen marine Braunkohlenflöze sichtbar sind. Trotz regelmäßig horizontaler Lagerung doch unterhalb der Schlicht, am Strand — hier nicht sichtbar — von Geschiebemergel unterlagert. Die Sande stellen alle eine lose Scholle im Diluvium dar. Im Vordergrund von Gehängeschutt bedeckt.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

d von Georgenswalde im Samland.



Geschichtsmergel

Diluvialer Sand

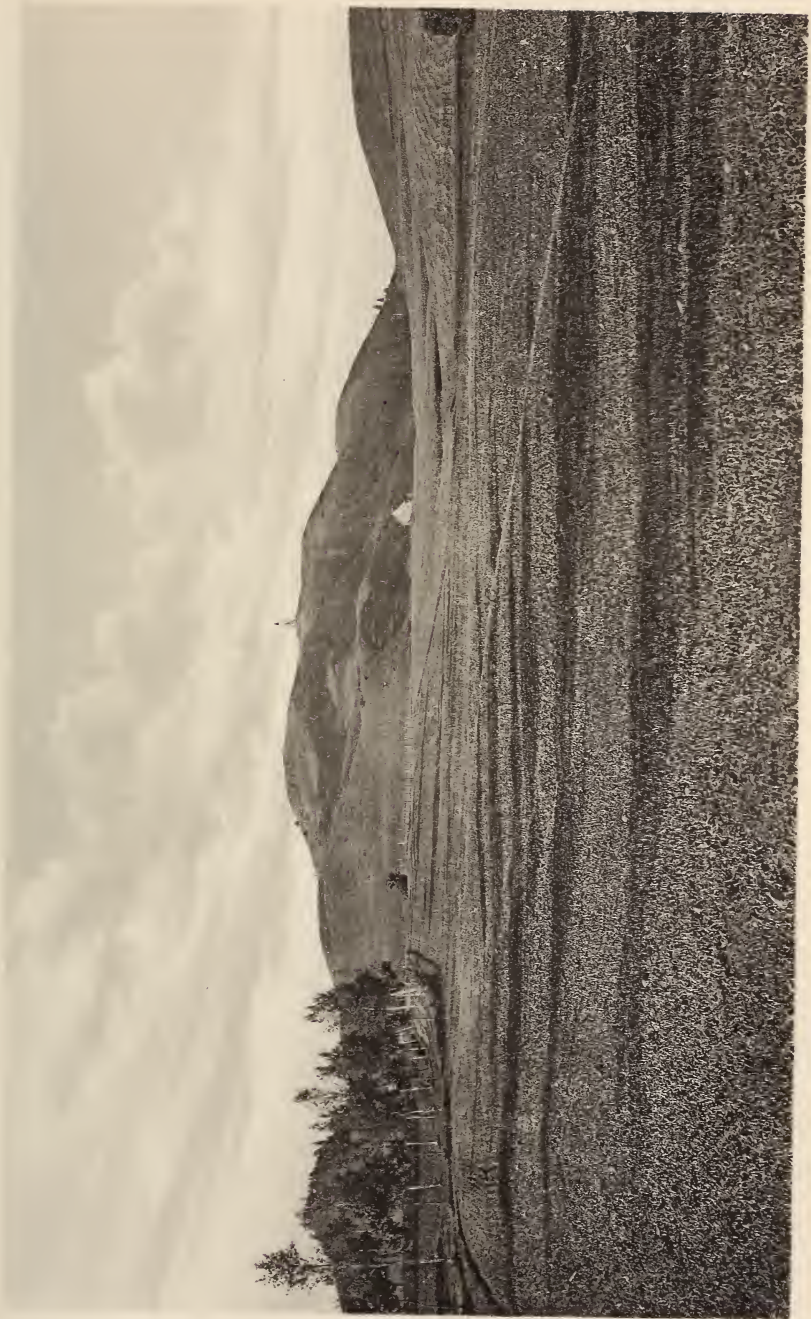
Geschichtsmergel

Miocäne Sande, in deren tieferen Lagen marine Braunkohlentorfe sichtbar sind. Trotz regelmäßiger horizontaler Lagerung doch unterhalb der Schlucht, am Strand — hier nicht sichtbar — von Geschichtsmergel unterlagert. Die Sande stützen alle eine lose Scholle im Diluvium dar. Im Vordergrund von Gehängeschutt bedeckt.

Törnquist, phot. 1908.

Lichtdruck der Hofdruckanstalt von Martin Rossmel & Co., Stuttgart.

Diluvial verschleppte Miocänscholle in einer Schlucht am Strand von Georgenswalde im Samland.



Tornquist, phot. 1908. Die Staumoräne des Hohen Berges bei Goldap im südöstlichen Ostpreussen.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

A. Tornquist: Die östlich d. Weichsel gelegene Glaziallandschaft.



Staurmoränengelände im Süden des Hohen Berges bei Goldap.

Tornquist, phot. 1908.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

A. Tornquist: Die östlich d. Weichsel gelegene Glaziallandschaft.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: [1910](#)

Autor(en)/Author(s): Tornquist Alexander

Artikel/Article: [Zur Auffassung der östlich der Weichsel gelegenen Glaziallandschaft. 37-48](#)