

Herr KEILHACK (Berlin) sprach über die Entwicklung der glacialen Hydrographie Nord-Deutschlands in derjenigen Rückzugsperiode des letzten Inlandeises, während deren das Eis auf dem Baltischen Höhenrücken und nördlich von demselben lag. Er umsäumt von der jütischen bis zur russischen Grenze die deutsche Ostseeküste. Sein Kamm ist durch eine Endmoräne gekrönt, welche eine lange andauernde Stillstandsperiode während des Rückzuges andeutet. Hinter dieser Endmoräne liegt die Grundmoränen-Landschaft, vor ihr das fluvio-

glaciale Sediment der Schmelzwasser, der sogen. Sandr oder die Haidesand-Landschaft. Von der Weichsel bis zur holsteinischen Grenze stösst dieselbe fast überall unmittelbar an die Endmoränen an, und nur etwa auf dem 14. Theile dieser Linie greift die Grundmoräne über die Endmoräne nach Süden oder Südwesten hin über. Der Beginn der Sandr liegt im Osten, wo der Oderbogen mit dem Weichselbogen zusammenstösst, am höchsten, in einer Meereshöhe von rund 200 m; von da ab senkt sich sein Anfang nach Westen hin, bis er an der Oder seine tiefste Lage in ungefähr 100 m erreicht, und steigt dann westlich der Oder in der Richtung auf Mecklenburg wieder bis auf 150 m an, um sich bis zur holsteinischen Grenze abermals auf etwa 50 m zu senken. Diese Sandflächen besitzen ein Gefälle nach Süden und im westlichen Theile des in Rede stehenden Gebietes nach Südwesten hin, ein Beweis, dass in diesem Sinne auch die Schmelzwasser sich bewegten. Die einzelnen Sandr erreichen ihr südliches Ende in dem früher als nördlichstes angenommenen Urstromthal, welches von BERENDT als das Thorn-Eberswalder Hauptthal bezeichnet ist, und gelangten durch verhältnissmässig schmale Pforten zwischen einer Reihe grosser Plateau-Inseln in dasselbe hinein. Durch diese Pforten fliessen noch heute die vom Höhenrücken herabkommenden Gewässer (Schwarzwasser, Brahe, Küddow, Drage, Miezal, Rhin, Dosse) dem Hauptthale zu. Südlich von dem grossen Längsthale beginnen vollständig andere Landschaftsformen, und keiner der einzelnen Sandr setzt sich über dieses Thal hinaus nach Süden hin fort. Schon dadurch charakterisirt sich das von Thorn über Eberswalde nach Hamburg zu verlaufende Hauptthal als das Sammelthal für die gesammten, vom Rande des Inlandeises herabkommenden Schmelzwasserströme, und wir dürfen annehmen, dass die Erosion dieser gewaltigen Wassermassen, zu denen noch die von Süden herkommenden Ströme der Weichsel, Oder und Elbe hinzukommen, dieses Thal in seiner heutigen Ausdehnung geschaffen haben. Der Zusammenhang zwischen Sandr und Thalbildung wird noch dadurch näher bewiesen, dass im Mündungsgebiete der Sandr in's Hauptthal ausgedehnte Thalsandterrassen liegen, die sich im gleichen Niveau mit jenen befinden.

Die höchste Thalsandstufe des Hauptthales liegt im Osten an der Weichsel in ungefähr 80 m Meereshöhe, senkt sich aber bis in die Gegend von Landsberg a. W. bis auf 40 m und behält diese Höhenlage dann bei bis westlich von Eberswalde, um von da bis zur Nordsee hin in langsamem und gleichmässigem Gefälle bis auf wenige Meter über das Meeresniveau zu sinken. Wir müssen annehmen, dass diejenigen Theile des Thales,

in welchen die Terrassen von Osten nach Westen schwach geneigt sind, ein von fliessendem Wasser erfülltes Thal darstellen, während auf der sehr langen Strecke, in der die Terrassen horizontal liegen, ein durch das nördlich davorliegende Eis verursachter Stausee anzunehmen ist, der eine dreizipfige Gestalt besass. Der eine dieser drei Zipfel erstreckte sich von Küstrin bis Landsberg, der andere nach Süden bis über Frankfurt a. O. hinaus, der dritte nach Nordwesten bis Eberswalde, so dass zu jener Zeit das Oder- und Warthebruch von einem grossen See erfüllt waren, dessen grösste Tiefe circa 35 m betrug. Aus diesem See flossen die Gewässer über die Eberswalder Pforte nach Westen hin ab und bewegten sich von da aus als Fluss zur Nordsee. Infolge des Umstandes, dass der Sandr seine grösste nord-südliche Ausdehnung da besitzt, wo sein Beginn an der Endmoräne die höchste Lage ü. M. erreicht, und bei der abnehmenden Höhenlage dieses Beginnes mit der zunehmenden Annäherung der Endmoräne an den Rand des Hauptthales, ergiebt sich ein ziemlich gleichmässiges Gefälle in allen Theilen des Sandr, welches im Mittel auf 1 : 1000 anzunehmen ist

Die Frage, welchen Weg die Schmelzwasser des Eises nahmen, als das Eis von der durch die Baltische Endmoräne charakterisirten Stillstandslage aus sich weiter nach Norden in das Baltische Küstengebiet zurückgezogen hatte, glaubt der Vortragende durch die Entdeckung eines fast ganz in Pommern liegenden nördlichsten Urstromthales gelöst zu haben, welches er als das „Pommersche Urstromthal“ bezeichnet. Dasselbe beginnt im Nordosten in der Gegend nördlich von Karthaus und verläuft von dort nördlich von den Städten Bütow und Rummelsburg über Pollnow und südlich von Belgard weiter über Plathe in der Richtung auf Gr. Stepenitz, erreicht dort das Stettiner Haff und fliesst von da aus nach Westen hin weiter über Märkisch-Friedland und durch das Mecklenburgisch-Pommersche Grenzthal nach Ribnitz, wo die Küste der heutigen Ostsee erreicht wird. In jener Zeit waren die Inseln der westlichen Ostsee, sowie Rügen, Neu-Vorpommern, Usedom und Wolliu und das ganze pommersche Küstenland noch unter dem Eise begraben, welches als ein Stau diente und die Schmelzwasser zwang, zwischen seinem Rande und dem im Süden vorliegenden Baltischen Höhenrücken nach Westen zu fliessen. Da aus dem angegebenen Grunde eine Verbindung mit dem offenen Meere durch die westliche Ostsee noch nicht existirte, so ist anzunehmen, dass die Wasser von Rostock aus im heutigen Küstengebiet der Ostsee sich weiter nach Westen in die Lübecker Bucht bewegten und von dieser aus ihren Abfluss nach Süden durch das Stecknitzthal nahmen, um schliesslich in das untere Elbthal zu gelangen und

durch dasselbe endlich die Nordsee zu erreichen. Dieses Urstromthal, welches bis jetzt nur von seinem Anfang im Osten bis nach Vorpommern hin genau bekannt ist, setzt sich aus einer Anzahl von Flussthalstücken mit dazwischen eingeschalteten Seen zusammen. Beide lassen sich auch hier wieder dadurch unterscheiden, dass im ersteren Falle die Terrassen sich nach Westen senken, im anderen Falle dagegen horizontale Flächen bilden. In dem ersten Thalstücke, welches vom östlichen Beginn bis in die Gegend des Jassener Sees reicht, senkt sich der Thalboden von 150 auf 120 m Meereshöhe. Dann folgt ein etwa 40—50 km langes Seestück, welches dadurch veranlasst ist, dass in der Gegend von Pollnow ein hoch aufragender, spornartiger Rücken von der Seenplatte aus nach Norden bis in die Gegend von Varzin sich vorschiebt, der in seinem nördlichen Theile von Eis bedeckt war. Das Wasser in diesem östlichen Stausee, der nach der nächstgelegenen Stadt als der „Rummelsburger“ bezeichnet wurde, musste also so lange steigen, bis es die Höhe der tiefsten Einsattelung in dem vorliegenden Hinderniss erreicht hatte. Es ist dies die Kaffziger Pforte, östlich von Pollnow, die den angesammelten Wassern des Sees als Wasserpass diente und sie nach Westen hin weiter fortführte in feinem Flussthale, welches bis Gr.-Tychow südlich von Belgard sich von 120 auf 60 m senkte. Hier wurde durch den analog nach Norden sich vorschiebenden Gr.-Rambiner Rücken ein zweiter Stausee erzeugt, der heute von der Persante durchflossen wird. Im dritten Flussstücke senkte sich das Thal von 60 auf 25 m und kam in den dritten und grössten Stausee hinein, als dessen Rest das heutige Stettiner Haff aufzufassen ist. Dieser Oderstausee besass eine Länge von 70—80 und eine nord-südliche Breite von 30—40 km und nahm, da inzwischen infolge der Senkung des Wassers im Küstriner Stausee die Eberswalder Pforte nicht mehr von ihnen überschritten werden konnte, die vereinigten Oder- und Weichselwasser auf. Die gesammte Wassermasse bewegte sich dann entlang des Randes des Inlandeises, in der Richtung auf Ribnitz weiter, und dieses Thalstück senkte sich gleichzeitig von 25 auf 15 m. In dieser Höhe lag der vierte und westlichste Stausee, derjenige der Lübecker Bucht, aus dem die Wasser schliesslich nach Süden hin zum Elbthale abflossen. Dass diese grossen Staubecken und die sie verbindenden Thäler dadurch erzeugt wurden, dass das Eis unmittelbar im Norden davorlag, lässt sich daran erkennen, dass einmal in der angenommenen Stillstandslinie an mehreren Stellen kleinere und grössere Stücke echter Endmoräne sich gebildet haben, sodann aber aus dem Umstande, dass an einer grossen Anzahl von Stellen die See-

und Flussthalterrassen, die nach Süden hin sich an den Höhenrücken anlehnen, nach Norden hin keinerlei Begrenzung durch höher gelegene Plateaus besitzen, sondern in dieser Richtung abbrechen, so dass man an diesen Stellen von den höher gelegenen Terrassenflächen auf tiefer gelegene, mit Grundmoräne überkleidete diluviale Plateaus hinabsteigt. An manchen Stellen sind diese Höhenunterschiede ausserordentlich bedeutend. So liegt z. B. nördlich von Pollnow der Rand einer solchen Terrasse in 100 m Meereshöhe, und das Gelände senkt sich von hier aus nach Norden in schnellem Gefälle auf 25 — 30 m Meereshöhe, und in ganz ähnlicher Weise endigt die in 60 m Meereshöhe liegende Terrasse des Persantestausees nach Norden hin mit einem 30 m hohen Steilabfall. Unter Zuhülfenahme dieser Erscheinungen ist es möglich, die Lage des Eisrandes zur Zeit der Bildung dieser Terrassen so genau festzustellen, dass der muthmaassliche Fehler an manchen Stellen kaum ein Kilometer beträgt.

Als das Eis westlich der Oder sich eine Strecke zurückgezogen hatte, wurde tiefer gelegenes Land vom Eise befreit, und die Schmelzwasser konnten einen bequemeren Abfluss in tieferem Niveau finden. Dadurch wurde der Wasserspiegel im Oderstausee von 25 auf 15 m gesenkt, und es bildete sich durch Aufschüttung von Norden und Süden her in demselben eine neue Terrasse in der angegebenen Meereshöhe. Durch diese Senkung wurde der Wasserpass im Stecknitzthal trocken gelegt, und die Gewässer flossen durch eine der Wasserstrassen, die die dänischen Inseln heute von der jütschen Halbinsel trennen, dem Kattegat zu. Der östlich der Oder gelegene Theil des Urstromthales wurde unverändert noch von den Schmelzwässern weiter benutzt, da die Rückzugsbewegung des Eises im Westen bedeutend schneller vor sich ging als im Osten. Durch eine abermalige Rückzugsbewegung des Eises wurde das vorpommersche Festland frei, während Rügen noch unter Eisbedeckung lag, und unter gleichzeitiger Senkung des Wasserspiegels im Oderstausee auf eine Meereshöhe von 6 — 7 m erfolgte eine abermalige Verlegung des Abflusses, der nunmehr durch den Strelasund ging. Dadurch wurde auch der westlich an den Oderstausee angrenzende Theil des Urstromthales trocken gelegt, und die Schmelzwasser flossen durch ein Thal westlich von Gülzow auf Wollin zu. Die nächste Rückzugsbewegung des Eises berührt bereits den Persantestausee, dessen Wasserspiegel plötzlich eine Senkung von 60 auf 20 m erfuhr, wodurch derselbe in kürzester Frist trocken gelegt wurde. Die Wasser des Urstromthales flossen in jener Zeit nicht mehr über Gr.-Tychow, sondern wendeten sich von Brückenkrug an unter einer gleichfalls sehr beträchtlichen Senkung ihrer Terrassen südlich von Cöslin auf Belgard

zu und von hier aus zum Theil durch das heutige Persantethal weiter nach Westen hin. Durch zwei weitere Rückzugsbewegungen wurde der Spiegel des Rummelsburger Sees zunächst von 120 auf 100 m gesenkt und eingeengt und durch eine weitere Senkung auf 60--70 m vollkommen trocken gelegt.

Das gesammte zwischen Oder und Weichsel liegende pommersche Küstengebiet wird von einem ausserordentlich complicirten System von Thälern durchzogen, von denen ein Theil ostwestlich verlaufende Randthäler des Inlandeises während seiner einzelnen, wahrscheinlich sehr kurzen Rückzugsphasen darstellt, während die rechtwinklig dazu stehenden Thäler subglacialen Ursprunges sind und von den Schmelzwassern unter der Eisdecke erzeugt wurden. Jede kleine Rückzugsbewegung schuf neue Abflusswege nach dem in immer grösserer Ausdehnung eisfrei werdenden Ostseebecken hin, und in relativ kurzer Zeit entwickelte sich durch eine Reihe von Uebergängen hindurch das heutige hydrographische System Hinterpommerns, dessen Haupt-eigenthümlichkeit darin besteht, dass die sämtlichen Küstenflüsse abwechselnd Längs- und Querthäler benutzen, wodurch sie ihre eigenthümlich scharfen, rechtwinkligen Knicke erhalten. Es ist dem Vortragenden möglich gewesen, mit Zuhülfenahme aller dieser Erscheinungen die einzelnen Phasen des Rückzuges in diesem Gebiete so darzustellen, dass man den Verlauf dieser Bewegung klar erkennen kann, und es ergibt sich dabei, dass innerhalb jeder einzelnen Phase der Betrag der Abschmelzung in west-östlicher Richtung denjenigen in nord-südlicher bei Weitem überwog, so dass die einzelnen Eisrandlinien nach Osten hin stark convergiren, während sie nach Westen hin breit auseinandergehen. Während der letzten Phase der Eisrandlage in Hinterpommern entstand auf diese Weise das heute von der Rheda und Leba benutzte Thal, welches sich von der Danziger Bucht nach der Ostsee quer durch das Land hindurchzieht. Das letztere Thal ist das einzige pommersche Thal, bei welchem die Annahme einer postglacialen Krustenbewegung kaum zu vermeiden sein wird, da dasselbe vom Weichseldelta aus nach Westen hin zunächst ansteigt, um sich dann etwa von Boschpal aus wieder nach der Ostsee hin zu senken. In dieser Zeit war auch das Gebiet der unteren Weichsel bereits eisfrei, und die Gewässer der letzteren konnten das Frische Haff erreichen und durch das oben genannte Lebathal schliesslich in die Ostsee hinein gelangen. Der Abfluss der Weichselgewässer nach Westen hin über die Bromberger Pforte wurde entbehrlich und trocken gelegt und auch für den östlichsten der grossen deutschen Ströme der nächste Weg nach Norden hin durch eine alte subglaciale Schmelzwasserrinne von grosser Breite eröffnet.

Die Resultate der langjährigen Arbeiten des Vortragenden werden in einer von zahlreichen Karten begleiteten ausführlichen Darstellung demnächst in den Abhandlungen der Geologischen Landesanstalt in Berlin erscheinen. Der Vortragende sprach den Wunsch aus, es möchten den seinigen ähnliche Untersuchungen über die Hydrographie der Glacialzeit auch in den östlich, südlich und westlich an das seinige anstossenden Gebieten vorgenommen werden, damit auf diese Weise ein zusammenhängendes Bild von dem Verlaufe des Eistrückzuges während der letzten Glacialzeit gewonnen werden könnte.

In der Discussion wies Herr E. GEINITZ (Rostock) zur Bestätigung auf die Endmoränenreste, die auch im nördlichen Mecklenburg, nördlich der zwei deutlichen „Hauptmoränen“, sich finden, auf die Thalsande der Rostocker Haide und des Fischlandes bis Darsser Ortes und auf den im Jahre 1886 als „mecklenburgisch-pommersches Grenzthal“ bezeichneten grossen Thallauf hin. Nach seiner Meinung kommen bei Beurtheilung der Lagerungsverhältnisse auch spätere Senkungen in Frage.

Herr KEILHACK erwiderte darauf, dass er bei seinen Aufnahmen keinerlei Anzeichen von postglacialen Senkungen bemerkt habe.

Herr DEECKE (Greifswald) äusserte sich zu dem Vortrage in zustimmender Weise und bemerkte, dass auch in Vorpommern auf der Hochfläche zwischen Tollensethal und dem Strelasunde Sande vorkommen, welche vielleicht den Terrassen Hinterpommerns entsprechen. Auch deuten manche unregelmässige Bodenformen bei Richtenberg, Gützkow und an anderen Orten darauf hin, dass sich auch dort die Rückzugsetappen des Eisstromes werden nachweisen lassen. Mit dem Strelasunde steht das Rinnsystem des Greifswalder Boddens und des Peene-Auslaufes vielleicht in derselben Weise in Zusammenhang wie weiter westlich Peene und Trebelthal. Der zugehörige Eisrand könnte durch die isolirten Grundmoränen-Gebiete Rügens bezeichnet sein.