Die Urstromtäler des unteren Weichselgebietes.

Von P. Sonntag in Danzig.

Mit 1 Tafel und 3 Figuren im Text.

I. Spezieller Teil.

A. Die alten Stromtäler nördlich von Danzig und bisherige Erklärungsversuche.

Die Westküste der Danziger Bucht und des zugehörigen Putziger Wieks[1]) auf der Linie Rixhöft-Danzig zeichnet sich durch eine eigenartige Gliederung ihrer Oberfläche aus. Hier erheben sich plateauartig die merkwürdigen „Kämpen", die mit Ausnahme der mittleren Putziger Kämpe Inseln gleichen, die ostwärts und nördlich vom Meere, nach Westen aber von bogenartigen, moorerfüllten und durch ihre Tiefe und Geräumigkeit überraschenden Talstücken begrenzt werden, die vom Meer zum Meer gehen. So wird die nördlichste, die Schwarzauer Kämpe nach Westen zu von dem 1,5 km breiten Urstromtalstück Putzig-Bilawa-Karwenbruch abgeschnitten, in dessen östlichen Abschnitt sich aus Moor und Sumpf der Plutnitzbach ansammelt, während die südlichste, die Oxhöfter Kämpe, in der gleichen Richtung nach dem noch mehr geweiteten Tal des Kielau- und Brückschen Bruchs ihren Abfall findet. Hier sind Rheda und Sagorschbach in den Talbogen eingebrochen und strömen durch das Brücksche Moor nordöstlich zur Danziger Bucht; der Kielaubach aber führt südöstlich die Wasser des Kielaubruchs bei Gdingen ebenfalls der Bucht zu. Die mittlere Putziger Kämpe verhält sich anders als ihre Nachbarn. Ihr fehlt die westliche Begrenzung durch ein Tal völlig; an dessen Stelle tritt der Abfall der großen bis über 100 m ansteigenden Darsluber Forst, die bei Darslub zunächst auf 40 m heruntergeht, während die Kämpe weiter allmählich sich bis auf 10 m bei Putzig senkt. Die Schwarzauer Kämpe weist übrigens an ihrer Nordostecke bei Großendorf an der Wurzel des Helenser Hakens ebenfalls ein kleines Moorgebiet und Terrassenreste auf.

Von dem Oxhöfter Talbogen zweigt sich westwärts ein schmäleres und höher gelegenes Tal ab, das durch Keilhack bekannt gewordene Lauenburger

[1]) Es ist bei uns und in Putzig selbst ortsüblich, „das Wiek" zu sagen, während allerdings in neuerer Zeit in wissenschaftlichen Schriften die Bezeichnung „die Wiek" auftaucht.

Urstromtal, in welchem von der in der Mitte etwa 50 m hoch gelegenen Wasserscheide die Leba nach Westen eilt, während ostwärts die Rheda der Danziger Bucht zufließt. Dieses Lauenburger Urstromtal hat bei Pelzau nur 1,3 km Breite (das jetzige Weichseltal bei Marienwerder dagegen 7 km) und behält diese bis hinter Neustadt bei. Das Oxhöfter Talstück hat an seiner engsten Stelle bei Kielau 2 km, um sich gleich hinter dieser Einschnürung bei Rahmel auf 4,5 km zu erweitern. Es ist klar, daß diese einzelnen Talstücke aus dem Zusammenhang herausgerissen sind offenbar durch Erosion des Meeres oder durch Untertauchen gewisser Teile. Versunkene Täler sind in dem westlichen Teile des Wieks sicher vorhanden. So läßt sich, worauf bisher noch nicht hingewiesen ist, eine unterseeische Verbindung des Brückschen Moores mit dem Putziger Plutnitzbruch nachweisen. Die Seekarten zeigen hier eine deutliche ausgeprägte Rinne von 5 m Tiefe, die um die Putziger Kämpe bei Rutzau herumbiegend einen Ast zum Plutnitzbruch sendet; ein anderer Gabelast geht zum Kußfelder Kolk in nördlicher Richtung auf Hela zu, andeutend, daß auch hier einst ein Mündungsarm tätig war. Das übrige Wiek erreicht keine solche Tiefen und ist östlich durch die ganz flache, bei niedrigem Wasserstand trocken auftauchende Barre des Rewaer Reffs von der tiefen Bucht abgeschnitten. Bei den Baggerarbeiten vor dem Putziger Hafen zur Herstellung der Einfahrtsrinne ist sehr viel Torf aus 3 m Tiefe heraufbefördert worden, ein weiterer Beweis für eine nacheiszeitliche Senkung des ganzen Gebiets. Der Zusammenhang zwischen dem Oxhöfter Talstück und dem Putziger Tal ist dadurch sichergestellt, und damit fallen jene Ansichten, die die alleinige Fortsetzung des Oxhöfter Talbogens in westlicher Richtung, nämlich im Neustadt-Lauenburger Tal, suchen.

Man vermutete eine gabelförmige Umfassung der Oxhöfter Kämpe und eine Wiedervereinigung bei Rheda im obengenannten Lauenburger Tal. Es sei hier noch etwas genauer auf diese bisher aufgestellten „Hypothesen“ eingegangen.

Die meisten hierher gehörigen Erklärungsversuche gehen dahin, daß wir es hier mit einer Talfurche zu tun haben, die ihr Dasein den Wassermassen des Weichselstromes verdankt, die durch den die Danziger Bucht noch erfüllenden Weichseltalgletscher verhindert war, direkt das freie Meer zu erreichen. Die älteste Mündung der Weichsel, so nennt Axel Scmhidt (Schrift. d. Naturf. Ges. Danzig 1907) direkt das Lebatal.

Auch Keilhack sagt schon (Stillstandslagen, Jahrb. d. Geol. L. Bd. XIX 1899, p. 146.) „Die große Breite dieses Tales (des Lauenburger) aber ist leicht zu erklären. Es ist mir nicht zweifelhaft, daß in dieser Phase auch der Weichselgletscher sich soweit nach N zurückgezogen hatte, daß seine Schmelzwasser nicht mehr den weiten Weg über die Bromberger Pforte durch das Thorner Haupttal und das untere Odertal zu nehmen brauchten.

Mit der Ausfurchung des Lauenburger Längentales erhielten sie vielmehr eine um ein Vielfaches kürzere Verbindung mit den offenen Wasserflächen im W und folgten unter Trockenlegung des Bromberger Passes alsbald dem neuen Wege.“

Bei Besprechung des Pommerschen Urstromtales KEILHACKS spricht DEECKE (Geologie von Pommern 1907, p. 214) sich dahin aus, daß das Inlandeis, als es das Lebatal (Lauenburger Tal) beim Zurückweichen frei gelassen hatte, noch zweifellos in der Danziger Bucht und im Samlande stand, „wie seinerzeit, als es Rügen geräumt hatte, noch im Haff- und Oderbuchtgebiet. So konnte das Wasser der ostdeutschen Binnenflüsse ebenfalls nicht fort, und es ist daher wahrscheinlich, daß die Weichsel zeitweilig als Mündungsarm das Rheda- und Lebatal von Neustadt bis Lauenburg benutzte. Das Tal ist sehr breit, mit weiter trichterförmiger Mündung usw."

W. WOLFF[1]) äußert sich über die spätglazialen Schmelzwassertäler und ihre Terrassen folgendermaßen:

„Da finden wir zunächst am Rande der Weichselniederung hie und da Terrassenreste, die vor der Mündung von Nebentälern, z. B. dem Radaunetal, größere Ausdehnung gewinnen. Bedeutender sind die Kiesflächen, die sich dann nordwestlich von Danzig zwischen dem zurückweichenden Höhenrand und das Strandalluvium einschieben. ZEISE unterscheidet darin zwei Stufen, eine untere 5—25 m Meereshöhe, und eine von ihr nicht scharf getrennte obere bis 40 m; südlich von Oliva vermutet er in den bis 60 m ansteigenden Talsanden noch eine dritte Stufe. In der Gegend nördlich von Oliva zieht sich der Talsand weit in die breiten, aus der Höhe kommenden Erosionstäler hinauf. Noch weiter nördlich entstehen interessante Profile dadurch, daß das Meer die ganze Tal-Vorstufe fortgeschafft hat und die Höhe selbst benagt. Hier endigen die Täler hoch über dem Meeresufer und man sieht das ältere Diluvium unter dem Terrassenkies freigelegt, z. B. bei Koliebken.

Der Zusammenhang all dieser Terrassenstücke ist noch nicht mit voller Sicherheit aufgeklärt. Man hat die Ansicht aufgestellt, daß es sich auf der ganzen Linie um Kiesablagerungen eines und desselben Urstromes handelt, welcher das nachmalige Weichseltal bis Danzig benutzend, sich von hier nordwestlich nach Gdingen wandte, sodann einen andern Arm südlich, einen zweiten nördlich um die Oxhöfter Kämpe sandte und nach deren Vereinigung noch weit westwärts durch das Lauenburger Tal strömte, um endlich beim Leba-See im Ostseebecken zu verschwinden. Die mitten im gemeinsamen, vollkommen wohl entwickelten Tal zwischen der Rheda und der Leba bestehende Wasserscheide sucht KEILHACK durch eine spätere Bodenbewegung zu erklären, und zur östlichen und nördlichen Begrenzung des gedachten Urstroms nimmt er den Rand des eine gewisse Zeit in der Danziger Bucht und der anstoßenden Niederung verharrenden Inlandeises zu Hilfe. Ob dieser Ansicht ein größerer Wert zukommt, als der einer vorläufigen Arbeitshypothese, müssen zukünftige Spezialuntersuchungen zeigen; jedenfalls ist mit ihr ein interessantes Problem gestellt. In einem gewissen Gegensatz zu ihr steht die Ansicht von G. MAAS, daß nach dem eigentümlichen Verhalten der Weichselterrassen bei Bromberg der große

---

[1]) Beiträge z. Landeskunde Westpreußens, Festschrift d. XV. Geographentages Danzig 1905.

Strom erst in alluvialer Zeit, wahrscheinlich infolge der Küstensenkung zur *Litorina*-Periode, nach Norden zur Ostsee durchgebrochen sei. Wenn dies der Fall ist, so müßte der alte Schmelzwasserstrom, den KEILHACK und ZEISE für die Danziger Terrassen in Anspruch nehmen, von anderer Seite gekommen sein."

Alle diese Annahmen vernachlässigen gänzlich die nördlichsten Talstücke, also die bei Putzig und Großendorf vorhandenen deutlich ausgeprägten Talreste. Da aber diese Täler bereits oben beschrieben, so bleibt hier nur noch übrig, ein Talstück zu erwähnen, das in der vorhandenen Literatur ebenfalls unerwähnt geblieben, das ist das jetzt trocken daliegende Hochtal Kl. Katz-Gdingen, welches von der Eisenbahn und auch der Chaussee Zoppot-Kl. Katz-Gdingen benutzt wird. An Breite steht es zwar hinter dem Oxhöfter Talbogen zurück, erreicht auch nicht die Dimensionen des Neustadt-Lauenburger Tales, weitet sich aber immerhin von $^1/_2$ km auf 1 km Breite. Es umfaßt das bis 90 m aufsteigende Hochredlauer Bergland, das nicht die ebene Oberfläche der Kämpen aufweist und daher auch nicht als eine solche bezeichnet werden sollte, wie es wohl manchmal geschieht. Der südliche Teil dieses Tales ist auf Blatt Oliva bereits geologisch aufgenommen und zeigt hier Talsand und Grand in typischer Form. An der westlichen Talwand steigen die Terrassensande bis 45 m, an der östlichen zur Hochredlauer Höhe aufsteigenden bis 40 m, d. h. kaum über die Talsohle, empor. Diese behält eine Strecke fast die gleiche Höhe, senkt sich aber allmählich nach Gdingen zu. Der Ostrand des Tales ist von Kiesgruben begleitet, nur an der Ziegelei tritt eine Geschiebemergelwand heraus.

Die nördliche Spitze des Hochredlauer Berglandes bildet der Steinberg; er ist durch eine vom Katzer Tal zum Meer verlaufende Senke von der Haupterhebung abgetrennt. An seiner Westseite sind gewaltige Geröllager in den Kiesgruben aufgeschlossen; seine Höhe beträgt 52,4 m, seine eigenartige Rückengestalt deutet vielleicht darauf hin, daß auf beiden Abhängen Gewässer ihn benagten und die Gerölle aus der Grundmoräne auswuschen. Enorme Mengen von Grand und Geröll, auch größere Geschiebe sind in ihm aufgehäuft und an seinem Fuße bloßgelegt, während die in den Gruben aufgeschlossene große Mächtigkeit des Grandes darauf hinweist, daß hier eine Art Staumoräne vorliegt. Auch die südlich dahinter folgende Diluvialmergelmasse, auf welcher der Gutshof steht und die zur See so steil abbricht (mit sog. Erdpyramiden), ist, wie eine eingeschlossene und gefaltete, mächtige Sandscholle andeutet, eine staumoränenartige Bildung.

B. Die Terrassen nördlich von Danzig und ihre Höhenlage.

Die Sohle aller beschriebenen Talzüge ist entweder mit sandigen Rückständen der Schmelzwasser, die durch sie ihren Lauf nahmen, erfüllt, oder Moore und Brüche haben in postglazialer Zeit hier einen günstigen Nährboden gefunden und ausgedehnte Gebiete, besonders die tiefer gelegenen, überzogen. Die nördlichsten Talstücke, speziell die Plutnitz-Senke bei Putzig, sind fast

ganz der Vertorfung unterlegen und mit Moor bis über den Rand der einst vielleicht vorhandenen Terrassen erfüllt, so daß hier keine deutlichen Aufschüttungen zu finden sind. Das Plutnitztal hat bei Kl. Starsin eine Wasserscheide von 7 m Meereshöhe, ist aber auch hier noch völlig moorig. Chaussee und Eisenbahn durchqueren an dieser Stelle das Tal, nordwestlich sammeln sich die Wasser in einem zum Bilawabruch führenden Bach, südöstlich zur Plutnitz, die bei Putzig mündet. Dort setzen sich Tal und Moor unterseeisch fort, wie das Bodenrelief und der vor dem Putziger Hafen aus dem Wiekgrunde durch Bagger heraufbeförderte Torf beweisen.

Die bis fast 30 m hohen Abhänge der Schwarzauer Kämpe nach W lassen nur Abrutschmassen und vor den winzigen Tälern Schuttkegel erkennen. Deutliche Terrassenbildungen lassen sich nicht nachweisen. Einige nicht über 3 m aufsteigende sandige Felder westlich von Putzig könnten vielleicht als solche angesehen werden. Dagegen sind zwischen Schwarzau und Großendorf, also auf der Ostseite der Kämpe im innersten Winkel des Wieks sehr deutlich bis zu 4 m ansteigende eingeebnete sandige Ackerfelder vorhanden; sie entstammen einem bei Großendorf mündenden anderen Zweigstücke jenes alten Urstromes, der hier einst sein Wesen trieb.

Auch südlich von Putzig am Rande der Putziger Kämpe sind einige Terrassenreste bis etwa 4 m ansteigend zu beobachten, so südlich von Seefeld und vor allem bei Rutzau, wo die am Wiek unterhalb des Abhanges gelagerten Ackerstücke mit den dazugehörigen Häuschen auf einer kleinen, ebenen, niedrigsten Terrasse liegen. Häuser und Äcker befinden sich außerhalb des höchsten Wasserstandes des Wieks.

In dem Oxhöfter Talbogenstück treten, wenn man von N kommt, deutliche Terrassenfelder erst eine Strecke landeinwärts etwa unterhalb der auf dem Plateau liegenden Ortschaft Bresin hervor. Am Eingang tritt der Bruch ganz dicht an die Steilhänge der Putziger Hochfläche heran, weiter westlich aber schieben sich dann zwischen Abhang und Moor ebene, bis 10 m hohe Sandfelder ein. Sie behalten diese Höhe bis unterhalb Polchau, um hier plötzlich hinter einer Anzahl vorspringender Kiesrücken auf 20 m und weiter auf 30 m anzusteigen. Sie gehen ohne Stufe in das Neustädter Tal über, in welches sich die Rheda bis auf ca. 10 m eingeschnitten hat. Das Material der Terrasse ist oben am Waldrande feiner lehmiger Sand, der weiter unten mit kleinen Steinen vermischt ist. Nach dem Bruch zu taucht sie allmählich unter, wo Kartoffel- und Wruckenfelder an die Wiesen stoßen. Bei Bresin gleitet der obere Geschiebemergel den Abhang zum Bruch herunter und verschwindet unter der 10 m-Terrasse. Ein gleiches Verhalten der Geschiebemergeldecke läßt sich an mehreren Punkten des Abhanges bis zur Ziegelei Polchau beobachten, wo dann eine Kies- und Geschiebeschüttung einsetzt. Der Kies wurde hier bis vor kurzem ausgebeutet. Er liegt in 15 m Höhe neben dem Bahndamm an der Ziegelei. Westlich beginnt das sprungartige Ansteigen und die Verbreiterung der Terrassenfelder.

Daß Niveauveränderungen in postglazialer Zeit stattgefunden, die das plötzliche Abbrechen der Terrasse verursachten, ist ausgeschlossen, denn diese müßten auch auf der nördlich anstoßenden Hochfläche sichtbar sein, was bei deren völliger Gleichmäßigkeit nicht der Fall ist. Von KEILHACK ist zwar die Wahrscheinlichkeit einer Krustenbewegung in postglazialer Zeit (Senkungen sind im Küstengebiet der ganzen deutschen Ostsee, unter anderem auch im Weichseldeltagebiet nachgewiesen [*Litorina*-Senkung]) hervorgehoben, die das Neustadt-Lauenburger Längental betroffen hat. Die einheitliche Talsohle senkt sich von 50 m Meereshöhe an der Wasserscheide zwischen Leba und Rheda auf 10 m bei Rheda einerseits, andererseits westlich bis zum Ostseespiegel an den Lebasee. Die Flüßchen Rheda und Leba werden also durch eine Aufbiegung des gleichen, einheitlichen Talbodens in der Gegend von Kl. Boschpol mit einer Seehöhe von rund 50 m geschieden (vgl. A. SCHMIDT, die Leba und ihr Ost-West-Tal. Schrift. der Nat. Ges. Danzig. N. F. Bd. XII, Heft 1). Die Angabe A. SCHMIDTS, daß das in Rede stehende sog. Lauenburger Urstromtal an der engsten Stelle immerhin 3 km breit ist, beruht auf einem Irrtum. Bei Neustadt (Wpr.) beträgt die Breite genau die Hälfte also nur 1,5 km. Es reicht also bei weitem nicht an das heutige Weichseltal heran mit ca. 7,5 = 1 Meile durchschnittlichem Durchmesser, und schon aus diesem Grunde scheint es mir auch sehr gewagt, das Rheda-Lebatal als Abflußrinne, älteste Mündung der Weichsel anzunehmen, wie SCHMIDT es tut. Es wird sich weiter unten noch Gelegenheit bieten, genauer auf diese Frage einzugehen.

Auf Krustenbewegung mit Senkungen und Aufsattlungen in unserm Gebiete könnten dann übrigens auch die Niveauverhältnisse der benachbarten Talsohlen hindeuten. Da findet man zunächst im Plutnitz-Urstromtal die oben erwähnte Wasserscheide von 7 m Seehöhe bei Kl. Starsin. Ferner besitzt auch das Oxhöfter Tal zwischen Rahmel und Pogorsch auf der Oxhöfter Kämpe eine ca. 10 m über NN gelegene Wasserscheide. Hier führt ein alter, urwüchsiger Landweg durch das an dieser Stelle moorfreie Tal über den sandigen Rücken, der eine natürliche Verbindung zwischen der Kämpe und dem westlichen Ufer des alten Stromtales darstellt. Nach Osten bildet sich aus Gräben und Rinnen allmählich der zur Gdinger Bucht eilende Kielaubach, nach NW ein zum Sagorschbach bei Kasimir gehender Bach (Konitopgraben). So ist also auch in diesen kurzen Talstücken die Erscheinung des „ungleichsinnigen Gefälles“ der Talsohle mit der Richtung des ehemaligen Urstromes ebenso wie in dem längeren Lauenburger Tal zu beobachten, aber man wird besser tun, diese kleinen Ungleichheiten des Talbodens als Schwellenbildungen, Riegel oder wie man sie sonst nennen will, anzusehen, wie sie an diluvialen Schmelzwasserrinnen vielfach gefunden sind.

Selbst wenn hier in dem ganzen Gebiet in nacheiszeitlichen Perioden und nach der Ausbildung jener bemerkenswerten, weiten Talungen Bodenbewegungen eingesetzt haben, so reichen dieselben doch nicht aus, um das überaus plötzliche Abbrechen der über 20 m hohen Terrassen an dem Tal-

abhange bei Polchau-Bresin am Südrande der Putziger Kämpe restlos zu erklären. Schon die Plötzlichkeit des Verschwindens der höheren Terrassenfelder und das Auftreten einer ca. 10 m niedrigen Einebnung spricht dagegen. An der Ostseite der Putziger Kämpe, d. h. an der Wiekküste und auch am Nordabfall der Diluvialinsel bei Putzig und Polzin, ist nirgends mehr eine Spur von höheren Terrassen aufzufinden. Die Sandheide nördlich von Rutzau, die auf der LEPSIUSschen Karte als Terrasse gezeichnet ist, besitzt eine derartig kupierte Oberfläche, daß an eine Terrassenbildung nicht zu denken ist Nur in 4 m Seehöhe lassen sich einige wirklich eingeebnete Terrassenfelder nachweisen. Bei Putzig, nach Seefeld zu, am Wiek breitet sich schon in nur 7—10 m Meereshöhe eine fast völlig ebene Diluvialmergelfläche aus. Hier sind also höher gelegene Terrassen nicht mehr vorhanden.

Ein natürliches Gefälle der Terrassen auf wenige (3) km um 30 m ist nicht anzunehmen. Daher ist man genötigt, die 4 m-Terrassen an der Wiekküste einem andern System zuzurechnen. In den ausgedehnten Einebnungsfeldern von Rheda-Czechotzin bis unterhalb Polchau sind also mindestens 2 Terrassen vorhanden, die sich allerdings aus Mangel jeglicher Stufe nicht trennen lassen. In dem lockern, sandigen Material ist es auch ganz erklärlich, daß sich geringe Stufen bald verwischen. Diese Annahme zweier Terrassen ist übrigens auch durch andere Vorkommnisse nördlich von Danzig, wo schon ZEISE 2 Stufen feststellte, sichergestellt. Es ist anzunehmen, daß die höhere Terrasse unterhalb Polchau an einem in das Bruch hervortretenden Hügel abbricht. Von hier aus zieht sich noch die niedere Terrasse von ca. 10 m bis Bresin herunter, um bei Rutzau in ca. 4 m Höhe nochmals zu erscheinen. Hier in nördlicher Richtung an der Wiekküste findet keine Senkung mehr statt, denn noch bei Schwarzau erscheinen wieder in 4 m Höhe Terrassenfelder. Also in W—O-Richtung starkes Einfallen, senkrecht dazu Einhalten des gleichen Niveaus.

Es ist von A. SCHMIDT (l. c.) ohne Angabe von Gründen die Annahme gemacht, daß hier beim Rückzuge des Inlandeises, bei einer der letzten Phasen der Eisrandlage, das Tal des jetzigen Brückschen Moores auf einer Linie Rekau resp. Polchau-Oxhöfter Kämpe versperrt war. Hält man sich hieran, so ist das Aufhören der höheren Terrassen ohne weiteres erklärt. Sie konnten sich nur bis zum Eisrande, in dem durch diesen aufgestauten Wasser bilden, beim weiteren Rückzuge aber sank der Wasserspiegel bald um ein Bedeutendes, da die Wasser weiter nördlich über niedriges Gebiet abflossen. Die Grenzlinie des Eises muß dann aber um ein Geringes anders verlaufen sein, als SCHMIDT sie zeichnet, nämlich etwa Polchau-Brück-Mechlinken (auf der Oxhöfter Kämpe), da am Nordabhange der Kämpe bis 20 m hohe Terrassen sich nach diesen Orten hinziehen. Rewa und Brück liegen auf diluvialen, von Talsand bedeckten, inselartig aus dem Moor auftauchenden Höhen. Die bis 20 m ansteigenden Terrassenfelder an dem Nordabfall der Kämpe zeigen geringes Einfallen nach O, nach Mechlinken zu. Sie gehören der höheren Terrassenstufe an, die vielleicht durch die postglaziale *Litorina*-Senkung heruntergedrückt ist.

Die Grenze der Diluvialmergelebene gegen die kupierte Moränenlandschaft bestätigt den Verlauf der angenommenen Eisrandlage. Die ebene Fläche der Putziger Kämpe findet im W ihre Begrenzung an der Darsluber Forst auf einer N—S verlaufenden Linie Darslub—Gr. Schlatau—Rekau—Polchau. Im Westen dieser Linie breitet sich eine echte Grundmoränenlandschaft mit Erhebungen über 100 m, abflußlosen Senken und Mooren, teilweise sandigen Feldern (Gr. Piasnitz; piasek = Sand) und echten Moränen. Weiter ist auch der westliche dreieckige Zipfel der Oxhöfter Kämpe bei Eichenberg von anderm Charakter als der ebene, südöstliche Abschnitt. Hier ist ebenfalls eine wellig-kuppige Grundmoränenlandschaft vorhanden. Eine Linie Rewa—Brück—Kossakau—Pogorsch gibt hier die ungefähre Eisrandlage der letzten Phase an.

Die letzte Vereisung traf hier wahrscheinlich schon die Senke des großen Brückschen Bruchs an und war nicht imstande, sie wesentlich umzugestalten.

Die oben erwähnte (S. 29) Anhäufung von Geröll und großen Geschieben, in etwa 15 m Meereshöhe in den Kiesgruben am Fuße des Abhanges bei Polchau, sowie das Heruntergleiten des Geschiebemergels am Abhange von hier ab ist ein weiterer Beweis für die Bedeckung dieser Schichten vom Inlandeise zu jener Zeit, als unmittelbar davor eisfreies Gebiet und Stauwasser vorhanden war. Auch bei Rewa tritt der Geschiebemergel mit großen Blöcken am Wiekstrande unter dünner Terrassensanddecke in überraschenden Aufschlüssen zutage.

Am Westende des Brückschen Bruches tritt die Rheda in das weite Tal ein, und mit ihr zugleich mündet hier das bereits mehrfach erwähnte Lauenburg-Neustädter engere Tal in die Talweitung. Während die Talsohle dieses Längentales sich von 50 m bei Kl. Boschpol auf 9,4 bei Rheda senkt, fallen die Terrassen von 55 m nur auf 30 m am nördlichen Ufer des alten Stromtales, am südlichen sogar nur bis 40 m, denn in dieser Höhe liegen die mächtigen Kiesgruben, welche dicht bei Rheda an der Abzweigung der Putziger Bahnstrecke von der Eisenbahn ausgebeutet werden. Die Rheda hat also in postglazialer Zeit an der Vertiefung der alten Talsohle mitgearbeitet, es ist nicht der ganze Betrag des Gefälles von 50 auf 10 m, den das Tal aufweist, jener von Keilhack angenommenen Krustenbewegung (tektonische Senkung) zuzuschreiben, 15 m kommen auf Flußerosion.

Diese Flußerosion hat auch den Niveauunterschied zwischen dem ursprünglich höher gelegenen Lauenburger Tal und der tieferen Oxhöfter großen Talschlinge ausgeglichen, so daß beide jetzt in ihrer tiefsten Sohle ohne Stufe ineinander übergehen.

Einige Aufmerksamkeit verdienen die dünenartigen Sandrücken, welche hier und da in den Talböden zu finden sind. Derartige Bildungen finden sich zwischen Rheda und Pelzau am linken Ufer des Rhedaflusses, aber auch östlich bis ins Brücksche Moor hinein sind Rücken und Kuppen aus Dünensand nicht selten, z. B. in der Mitte des Bruches östlich des Bresiner Querdammes und östlich von Rahmel. Sie erinnern an die aus den Alluvionen des Weichseldeltas aufragenden Sandrücken von Gr. Zünder usw. Die 40 m-Terrasse windet

sich aus dem Neustädter Tal um die vorspringende Ecke von Rheda ins Gdinger Tal und begleitet den Höhenrand zwischen Rheda und Kielau bis Gdingen. Eisenbahn und Chaussee haben in den ebenen Feldern Platz gefunden (Station Rheda 20,569, Kielau 27,096). Nach der Talmitte senken sich die ebenen Felder bis auf 10 m (bei Rahmel), um jenseits an den Abhängen der Oxhöfter Kämpe wieder aufzusteigen. Jedoch erreichen sie hier nicht die Höhe, zu der sie am Westabhange aufsteigen. So wurde von mir zwischen Sagorsch und Rheda ein Ansteigen der Terrassen bis ca. 45 m mit dem Horizontglas gemessen; dort, wo am Waldrande eine Tongrube einen Aufschluß liefert, kann man das Anlehnen des Terrassensandes an Geschiebemergel beobachten. Auf der andern Talseite aber unterhalb Eichenberg reicht der ungleichkörnige Terrassensand nur bis ca. 30 m und legt sich hier an feinen, gleichkörnigen, umgelagerten Tertiärsand an. Von hier nach Kasimir, dem spornartigen W-Vorsprunge der Kämpe in das Bruchland hinaus, senken sich die Terrassenfelder und verschwinden am vorspringenden Hügel gänzlich, wie die dort vorhandenen Lehmgruben-Aufschlüsse zeigen; sie sind einer späteren Erosion zum Opfer gefallen, einem Stromstrich, der scharf gegen das Vorgebirge gerichtet war und dessen Bett noch heute in der tiefen Senke kenntlich ist, die bei Kasimir hart am Abhange des Eichenbergs vorbeistreicht. Dieser Stromstrich zeigt aber, daß ganz unmöglich zu dieser Zeit eine Weiterführung der Wasser nach dem Neustadt-Lauenburger Tal stattgefunden haben kann. Der Strom hätte dann innerhalb des Tales eine rechtwinklige Schlinge nach W herstellen müssen, was völlig gegen die vorliegenden Terrainverhältnisse ist. Der Strom wandte sich zu dieser Zeit jedenfalls nach NO durch das Brücksche Moor dem Wiek zu, wo wir seine Spuren in der oben beschriebenen submarinen Rinne wiederfinden. Nur in der älteren Periode, als das Brücksche Moor noch durch eine Eiswand versperrt war, hatten die Gewässer Gelegenheit, das Hochtal von Neustadt zu benutzen.

Es sind daher auch hier zwei Terrassen anzunehmen, die aber meist ohne deutlich erkennbare Stufe ineinander übergehen. Nur an dem von Kasimir in südlicher Richtung am Abhange entlang führenden Feldweg ist stellenweise eine Stufenbildung bemerkbar, der Weg selber gibt die Grenze an, sie liegt hier in ca. 14 m Höhe.

Die Talsohle liegt zwischen Rahmel und Eichenberg ca. 10 m hoch, sie ist hier meist von einem groben, ungleichkörnigen, grandigen Sand erfüllt; die Oberfläche der Äcker enthält stellenweise faustgroße Geschiebe. An manchen Stellen ist es zu Dünenbildungen gekommen, an den tieferen Senken nach Gdingen zu ist das Tal mit Moor erfüllt, dessen Sohle nach SCHUMANN[1]) bei Kielau 5 m unter dem Meere liegt.

Während das weite Haupttal bei Gdingen ostwärts in die Danziger Bucht versinkt, öffnet sich südlich zwischen dem Steinberg und der Kielauer Forst

[1]) J. SCHUMANN, Üb. Heb. u. Senk. d. südl. Küste des balt. Meeres. Neue Preuß. Prov. Blätt. 3. Folge, Bd. IX, Königsberg 1864.

das schmälere Kl. Katzer Hochtal. Von der Nullhöhe des Gdinger Bruches steigt es schnell aber sanft an und erreicht bereits bei den „Adam und Eva“ genannten aufgerichteten Steinen 21 resp. 26 m Höhe; kurz nördlich von Kl. Katz steigen die Talsohle auf 40 m, die Terrassen am Westrande auf 45 m. Bei Kl. Katz selbst ist durch die Erosion des dortigen Fließes eine querlaufende Austiefung entstanden. Nördlich bei Gdingen liegt das Tal jetzt völlig trocken, sandige Felder breiten sich aus, am Abhange des Redlauer Hochlandes liegen bedeutende Kiesgruben neben der Chaussee in 40—45 m Höhe. Daß das Tal nicht sofort nach dem Rückzuge des Stromes, der es einst erfüllte, gänzlich trocken lag, beweist die Ausbildung einer deutlichen, nach N. einfallenden Rinne an der Ostseite des Talbodens; sie steht in Verbindung mit einigen Seitentälchen des westlichen Hochlandes, die jetzt auch trocken gelegt sind. Am Bahnhof Gdingen, wo das Tal in dem Oxhöfter Haupttal mündet, finden sich westlich der Bahn und der Chaussee nach dem Waldrande zu Kiesgruben; die Äcker sind mit Geröllen von Faustgröße bestreut, und diese Terrassen steigen bis etwas über 40 m an.

Der gegenüberliegende, spornartig vortretende Steinberg ist durch seine gewaltigen Kiesgruben besonders beachtenswert. Der ganze Berg, der auf 52 m ansteigt, ist aus Grand aufgebaut, mit eingelagerten großen Blöcken. Auch der Abhang nach der See zu ist sandig und mit vereinzelten kleinen Steinen bestreut. Er ist als Staumoräne anzusehen, deren Fuß von den Wassern des Urstromes angenagt wurde. Auch der Grandberg am Bahnhof Rheda, der neuerdings zur Anlage einer Sandsteinfabrik benutzt worden, ist eine ähnliche Bildung.

Der südliche Ausgang des Kl. Katzer Tales bei Adlershorst-Koliebken zum Meere ist, wie schon bemerkt, durch die erodierende Kraft des Katzer Fließes in nacheiszeitlichen Perioden erheblich umgemodelt worden.

Weitere diluviale Talzüge sind im N von Danzig nicht vorhanden, wohl aber einseitig sich dem Abfall der Höhe anlegende Terrassen. Von Zoppot über Oliva bis Langfuhr, wo der Höhenzug stumpf-höckerig hervortritt, dehnen sich die von Zeise untersuchten Talsandfelder (u. a. das Strießer Feld) bis fast zum Strande der Bucht. Es ist bereits erwähnt, daß Zeise hier 2 Stufen unterscheidet, eine niedrige von 5 bis ca. 25 m (die obere Grenze läßt sich aus Mangel eines deutlichen Absatzes nicht genau bestimmen) und eine höhere bis 40 m reichende. Ob eine noch höhere, bis 60 m reichende Terrasse vorhanden ist, läßt Zeise unentschieden (vgl. p. 5). Die vorliegenden Blätter Oliva und Danzig zeigen, wie sich erwarten läßt, daß nicht überall das Niveau von 40 m als Grenze der oberen Terrasse genau innegehalten wird. So steigt der Talsand bei Langfuhr (Mirchauerweg, S am Waldrande) nur bis 35 m, an anderen Orten noch weniger hoch, bei Pelonken aber wieder stellenweise bis 45 m. Es sind eben eine große Zahl zerstörender Einflüsse tätig gewesen, die eine Verwischung, Abtragung und Überschüttung bewerkstelligten.

C. Der Rand des Weichseldeltas.

Der schön gerundete nach NO hervorspringende Höcker des Danziger Hochlandes bei Langfuhr und Danzig scheint eine besondere Rolle in der Entwickelung des diluvialen Schmelzwasserabflusses gespielt zu haben. Um ihn herum mußten die westlich strebenden Gewässer sich winden; nach Süden ließ die große Senke des Weichseldeltas eine Anstauung von ruhigem Wasser entstehen, nach Norden aber, wo das in der Bucht lagernde Inlandeis den Ausweg versperrte, blieb nur ein zwischen Eis und Abfall des Hochlandes sich bildender Ausweg in nordwestlicher Richtung frei. Die schnell dahineilenden Wasser schütteten daher die kilometerbreiten Sand- und Kiesfelder zwischen Langfuhr und Oliva aus, bis Zoppot hin, die bereits oben besprochen sind.

Anders im Süden der Stadt. Wie die Aufnahmen des Blattes Praust ergeben, zieht sich hier die obere Diluvialmergeldecke von den Höhen mantelartig über den Abfall zur Weichselniederung und taucht dort unter das Alluvium des Deltas unter, was im Norden der Stadt nicht der Fall ist.

Daraus geht hervor, daß südwärts von Danzig die erodierende Gewalt der diluvialen Gewässer sehr gering, also wahrscheinlich ein Stausee sich ausdehnte, dessen tonige Sedimente als Deckton an verschiedenen Stellen zu finden sind. Solche Vorkommnisse von Deckton sind bekannt von der Grebiner Diluvialinsel, am Westrande der Niederung gelegen, und weiter südlich in der Gegend zwischen Dirschau und Mewe, wo die außerordentlich fruchtbaren, schwarzen, pechartigen Tonböden von Sprauden usw. auftreten. Aber auch bei Dirschau selbst wird der hier gelbliche Tonboden der Oberfläche des Plateaus von mehreren Ziegeleien verarbeitet. Auch Jentzsch, der hier die Aufnahmen für die geol. Karte gemacht hat, rechnet diese Böden zum Jungdiluvium. Er sagt (Bl. Marienwerder p. 11):

„Gleichfalls zum Jungdiluvium sind gewisse humusreiche Höhenböden (Schwarzerde) zu rechnen, die sich namentlich auf Tonuntergrund bei Baldram und Rothof finden. Dieselben sind jedoch hier nur unbedeutend im Vergleich zu ihrer Entwicklung auf Sektion Mewe und weiterhin.“ Ferner (ibid. p. 28) „Schwarzerde wie der Talsand“ weisen „auf eine dereinstige höhere Lage der Talsohle“ hin.

Dürfen wir also ausgeprägte, große Anhäufungen hochliegender Terrassensande hier nicht in dem Maße erwarten, wie in beiderseits begrenzten Flußtälern, so fehlen sie doch nicht vollständig und erreichen z. T. große Dimensionen an Orten, wo Flüsse und Bäche seitwärts in den ehemaligen Stausee mündeten. Das ist besonders der Fall an der Ausmündung der wasserreichen und mit starkem Gefälle vom pommerellischen Hochland kommenden Radaune. Wir können zum Studium dieser Verhältnisse die Aufnahmeergebnisse der Blätter Danzig und Praust vorteilhaft verwerten. Danach ist nur die tiefere Terrasse allgemein verbreitet.

Zwischen Langfuhr und Danzig liegt die Prachtstraße der „Großen Allee“ mit dem „Kleinen Exerzierplatz“ und den angrenzenden Kirchhöfen völlig auf dem Terrassensand, der am Militärschießstand und auch am Bürgerschützenhaus bis fast genau 20 m aufsteigt.

Während bei Alt Schottland der Talsand nur bis 10 m ansteigt, erreicht er gleich daneben bei Ohra (Hönes Wäldchen) wieder 20 m, bei Dreischweinsköpfe 15 m, bei Praust 10—20 m, bei Langenau 20 m.

Die Höhe von 20 m ist offenbar für diese Sandablagerungen ausschlaggebend, sie ist daher in Parallele zu setzen mit der von Zeise bei Oliva auf ca. 25 m Höhe angegebenen Stufe, deren äußerste Höhe aus Mangel eines deutlichen Absatzes jedoch nicht sicher festgestellt werden kann. Nur an zwei Stellen haben wir hier bei Praust auch noch Reste einer höheren Stufe, das ist die von Wolff beschriebene schöne Terrasse von Gischkau (Bahnhof) in der Nähe der Radaunemündung und der Terrassengrand von Russoschin gleich südlich davon in 40 m. Beide entsprechen der 40 m Terrasse Zeises bei Oliva. Wenn auch die Terrasse von Gischkau schon im Radaunetal liegt, so ist die Entfernung vom Rande der Niederung doch eine so geringe (2,5 km), daß eine Abhängigkeit von den alten Wasserstandsverhältnissen des dortigen Stausees sich nicht bestreiten läßt.

Über die Hochterrasse von Russoschin sagt Wolff (Bl. Trutenau p. 11) folgendes: „Zu erwähnen ist endlich noch ein kleines Gebiet von jungdiluvialem Terrassengrand nördlich von Rosenberg. Dieser Grandfleck ist das südlichste Ende einer großen, von der unteren Radaune und Kladau längs des Niederungsrandes sich hinziehenden Hochterrasse, deren Oberfläche allerdings nicht ganz eben ist. Dieselbe ist dadurch bemerkenswert, daß aus ihr in den ehemaligen Kiesgruben von Langenau auffallend zahlreiche Cenomangeschiebe sowie interessante Wirbeltierreste gefördert sind.“

Und ebenda (p. 3): „Der bodengestaltende Einfluß der zeitweiligen Unterbrechungen des Eisrückzuges äußerte sich indessen in einer auch unser Gebiet noch betreffenden Weise durch die Ausbildung von Talterrassen und die Aufschüttung von Talsanden und Granden. So wird namentlich der Unterlauf der Radaune von alten Terrassengranden begleitet, die von Prangschin abwärts eine große Breite erreichen und unterhalb Gischkau mit jungdiluvialen Granden verschmelzen, die sich im S bis Rosenberg und im Norden bis über Praust hinaus am Rande des Weichseldeltas ausbreiten. Allerdings ist die spezielle Ursache dieser Terrassenbildung noch nicht festgestellt; es ist wahrscheinlich, daß am Schluß der Eiszeit die Niederung als Stromdelta noch nicht bestand, denn es finden sich Talstücke eines alten Urstromes nordwestlich von Danzig (z. B. westlich der Oxhöfter Kämpe), die erst durch einen jüngeren Meereseinbruch aus dem Zusammenhang gebracht sind und beweisen, daß die älteste, postglaziale Küste weit draußen in der Danziger Bucht gelegen haben muß. Die Talsande in diesem alten Tal dürften gleichaltrig mit den Talsanden des unteren Radaunelaufes sein. Flossen nun die Gewässer der Weichsel bereits vor der

Zerstückelung dieses Urstromtales zur Danziger Bucht, so mußten sie eine Zeitlang dies alte Hochtal benutzen; die hohe Lage der Terrassengrande am unteren Laufe der Radaune, als eines Nebenflusses der Weichsel und somit jenes Urstromes, fände dann ohne weiteres seine Erklärung. Wenn aber, worüber nichts Sicheres zu sagen ist, der Durchbruch der Weichsel vom Knie des alten Thorn-Eberswalder Haupttales bei Bromberg nach N erst zu einer Zeit erfolgt sein sollte, in welcher die Danziger Bucht schon ungefähr ihre gegenwärtige Ausdehnung hatte, das Gefälle zu ihr also bedeutend größer sein mußte als in dem eben angenommen Fall, so fehlt eine Erklärung für die hohe Lage der Radaune-Terrassen."

Auf die hier entwickelten Ansichten Wolffs wird später näher einzugehen sein. Zuerst ist es notwendig, die übrigen Randgebiete der großen Deltasenke auf etwa vorhandene Terrassenreste weiter zu verfolgen.

Da die geologische Aufnahme dieser Gebiete noch nicht durchgeführt ist, so können hier nur die Resultate der älteren geolog. Karte von Preußen[1]) und eigene Untersuchungen in Betracht kommen.

An das Gebiet von Langenau-Rosenberg schließt sich am Rande des Deltas südwärts gehend die Gegend von Schönwarling und Hohenstein an, weithin bekannt durch die ausgedehnte Kiesgewinnung für Eisenbahn und Wegebauten. Die Eisenbahn Danzig-Dirschau, welche bisher ostwärts einen freien Blick in das Werder gestattete, tritt hier in eine kleine Talung von erheblicher Breite (ca. 0,6 km) ein, welche von 5 m bei Rosenberg schnell auf 17 m bei Hohenstein ansteigt und keinen Ausblick ins Niederungsgebiet nach O mehr gestattet, da hier ein Rücken von 27 m Maximalhöhe aufsteigt. Dieser Rücken ist eine mächtige Anhäufung von Schotter und Kies, der durch Ausscheidungen von Eisenoxydhydrat oft braunschwarz gefärbt ist und große und kleine Geschiebe enthält. An einem frischen Aufschluß der mit Maschinen-Bagger betriebenen Gruben (Daugrube) bemerkte ich, daß dieser Grand von horizontalgeschichtetem ca. 1 m mächtigen Sand bedeckt ist, während die undeutlichen Schichten des Grandes nach O einzufallen scheinen. Nach der geol. Aufnahme setzt sich das Nordende dieser Bodenerhebung, welches gerade noch an der Grenze des Blattes Trutenau liegt, aus Ob. Grand (∂g), Diluvialmergel (∂m) und Sand (∂s) zusammen und ist von alluvialer Erosion in seinen Ausläufern angegriffen. Man wird daher diese Kiesansammlung des „Großen Sandberges", wie ihn die Karte bezeichnet, als Terrassengrand ansehen müssen. Er ist älteren Ursprungs, da er wenigstens stellenweise von jüngerem geschichteten Sand (also nicht Decksand) überlagert wird. Es ist hier offenbar eine höhere Terrasse, welche der 40 m-Terrasse bei Russoschin entspricht, später zerstört worden, so daß der darunter liegende Diluvialmergel stellenweise hervortritt. Diese Kiesgruben bei Schönwarling und Hohenstein haben manchen schönen Fund diluvialer Säugetierreste geliefert.

---

[1]) von Behrendt und Jentzsch.

Hier ist es aber von größerem Interesse, daß uns unter dem Schutze des äußeren Kieswalles ein kleiner Hochtalrest erhalten geblieben ist, dessen völlig ebene, sandige Sohle sich bei Hohenstein ausbreitet und besonders nördlich der Ortschaft, wo der Damm der Berenter Zweigbahn es durchquert, völlig unverändert geblieben ist, während im südöstlichen Teil der seitlich eingebrochene Belaubach sein Erosionswesen getrieben hat. Die unveränderte Sohle hat 17 m Meereshöhe nach der Karte. Das Dorf Hohenstein mitsamt dem Bahnhof liegen ganz auf der Talsohle des alten Hochtales. Westlich steigen die Terrassen an den Abhängen des Hochlandes etwas empor.

Südlich von Hohenstein steigt das Terrain in ebenen Feldern nach Mühlbanz zu. Der Abhang des Hohenstein-Schönwarlinger „Sandberges“ zur Niederung zieht sich fast genau geradlinig über den Einschnitt des Belaubaches hinweg nach der Haltestelle Mühlbanz zu, so daß der „Große Sandberg“ als direkter, durch den Einschnitt eines Fließes abgetrennter Ausläufer der Mühlbanzer ganz sanft ansteigenden, ebenen Hochfläche erscheint. Die alte geol. Karte von Preußen gibt hier „Oberen Diluvialmergel“ an; wie aber seit dem Erscheinen des seiner Zeit verdienstvollen Kartenwerkes die Anschauungen gewechselt haben, und wie unsicher heute die Angaben über manche Bodenarten erscheinen, ergibt sich schon daraus, daß bei Langenau z. B. nach Jentzsch „Oberer Sand“ vorliegt, während Wolff Terrassensand angibt; ferner soll Rosenberg nach Jentzsch auf oberen Sand stehen, während typischer Diluvialmergel vorliegt. Diese Karte kann also keine maßgebende Unterlage abgeben.

Von der Station Mühlbanz, die unmittelbar an der Grenze des Weichselalluviums gelegen, steigen westlich, ganz gleichmäßig und sanft, weite Zuckerrübenfelder auf. Der Untergrund ist ein humoser, lehmiger Sand mit faustgroßen, geglätteten Steinen. Bei Trockenheit zeigt schon die unerträgliche Staubentwickelung den sandigen Charakter des Boden an. Westlich von Mühlbanz am Wege nach Rambeltsch, immer weiter gleichmäßig ansteigende Felder mit stark humosem, fast schwarzem, lehmigem Sand, der direkt als „Schwarzerde“ bezeichnet werden kann und an den „Güldenen Boden“ erinnert. In ca. 40 m Höhe wird eine schwache Stufe bemerkbar, die sich nördlich nach Hohenstein zieht und hinter welcher ein welliges Terrain beginnt. Hier mehr und mehr sandiger Boden, dann aber oberhalb des Abhanges, noch vor der Wegekreuzung nach Hohenstein echter gelber Diluvialmergel, der den Wegen einen harten, festen Grund verleiht. Von jetzt ab bis Rambeltsch bei weiterer Steigung wird das Terrain mehr und mehr bewegt mit Kuppen, die sich nach N zu stärker hervorwölben, bis der Einschnitt des Rambeltschtales erreicht wird. Wir haben hier wieder eine durch ehemalige Wasserbedeckung völlig eingeebnete Fläche vor uns, die Schwarzerde ist zwar nicht so tonhaltig wie in den weiter südlich gelegenen Distrikten, weist aber um so mehr wegen ihres großen Sandgehaltes auf Terrassenbildung hin. Die obere Grenze dieser Einebnungsfläche ist auf ca. 40 m anzusetzen. Eine untere Stufe, die etwa

in 20 m Höhe zu suchen wäre, ist nicht deutlich erkennbar, wenn man nicht den schwachen Abhang nördlich von Mühlbanz dahin rechnen will.

Die Mühlbanzer Terrassenebene senkt sich, nachdem noch das Mühlbanzer Fließ einen Einschnitt in dieselbe gemacht, zu dem südwestlich in das Hochland eingreifenden, nur 5 m über NN erreichenden Arm und Ausläufer der Niederung, in welchem die Mottlau ihren Ursprung nimmt. Jenseits, d. h. in SO dieser Senke, steigt der Zipfel des Dirschauer Diluviallandes auf, einem gleichschenkligen Dreieck ähnlich, dessen Spitze genau nach N gerichtet. Die Eisenbahn Dirschau—Pr. Stargard umzieht in gewaltiger Kurve den Abfall der Dreieck-Spitze zur alluvialen Niederung; Dirschau selbst ist bereits ein Stück südlich am Ostabhange in 18,159 m (Stationshöhe) gelegen.

Die Abhänge der nach N vorspringenden Ecke des Diluvialplateaus bis zum Mühlgraben und Bahndamm und darüber hinaus zur moorigen Niederung haben morphologisch das Aussehen von Terrassenfeldern. Bei dem nördlich unmittelbar bei Dirschau gelegenen Gutshof Stangenberg breiten sich auch oben noch eingeebnete Felder lehmigen Sandes mit zerstreuten faustgroßen Steinen aus. Die Chaussee bei Stangenberg liegt nach der Karte 19 m hoch. Auch bei Lunau am Westabfall sind in dieser Höhe eingeebnete Felder vorhanden. Aber bei Stangenberger Windmühle ändert sich der Charakter der Landschaft gänzlich. Hier beginnt in ca. 40 m Höhe kupiertes Terrain mit abflußlosen Senken, Buckeln und Teichen, also eine echte Moränenlandschaft. Das hält an in östlicher Richtung nach Dirschau zurück bis zum Bahneinschnitt Dirschau—Subkau. Westlich der Bahn liegt eine wellige und bucklige Hügellandschaft, die ca. 1 km westlich plötzlich mit starkem Abfall zu einem 75 m hohen Hügelland aufsteigt. Die Chaussee Dirschau—Subkau und auch die Eisenbahn halten sich an der Grenze zwischen der östlichen leicht welligen Ebene, die stark tonigen Rübenboden von Dirschau an südlich zeigt, und den Vorhügeln der Höhe immer in 40 m Höhe. Es ist sehr auffallend, wie hinter Georgental nach Czarlin zu diese Hügel auf einer längeren Strecke die als „Drumlins“ bekannte Form länglich elliptischer Erhebungen annehmen, deren Längsachse parallel der Chaussee N—S gerichtet ist. Es scheint hier eine echte „Drumlin-Landschaft“ aufzutreten (was sogar auf der Karte 1 : 100 000 deutlich hervortritt). Sie ist wie immer an der Grenze der Moränenlandschaft, die dahinter anfsteigt, und der Geschiebemergelebene mit Deckton gelegen, die sich davor ausbreitet. Der Weichseltalgletscher bewegte sich N—S in der Richtung des Weichseltales, die Längsachse der Drumlinhügel ist die gleiche.

Von Terrassen kann hier nicht gesprochen werden, wohl aber scheint mir die Annahme gerechtfertigt, daß hier am Ende der Eiszeit große Gebiete der Senken mit Stauwasser bedeckt waren, also ein flacher, inselreicher Stausee existierte, dessen Niveau bis über 40 m hinaufreichte. Schon Wolff hat zur Erklärung der ausgedehnten Decktonablagerung ähnliche Hypothesen aufgestellt. Er sagt hierzu: „Auch deuten Vorkommen von Deckton südlich von Praust auf der Grebiner Diluvialinsel und in der Gegend von Dirschau darauf hin,

daß in der Schmelzperiode des letzten Inlandeises große Teile der Niederung und ihrer Umgebung von Stauwasser bedeckt waren" (Beiträge z. Landeskunde Westpreußens, Festschrift Danzig 1905, p. 115).

Die Frage, wie weit diese Wasserbedeckung südwärts reichte, und ihre genaue seitliche Begrenzung wird sich nur durch die genaue geologische Spezialaufnahme feststellen lassen, die für das Dirschauer Gebiet noch nicht vorliegt, für die Mewer Gegend allerdings schon vorhanden ist. Jentzsch, der in den Erläuterungen zu Bl. Marienwerder sagt, daß Schwarzerde ebenso wie der Talsand auf dereinstige höhere Lage der Talsohle hinweise (p. 28), also doch wohl an Wasserbedeckung denkt, nimmt für den schwarzen Boden (Schwarzerde) von Mewe, am Rande des südlichen Zipfels der großen Weichselniederung, eine andere Erklärung an. Er sagt (Bl. Mewe p. 11): „Die Diluvialplatte links der Ferse ist von Mewe nordwärts bis Sprauden und Alt Januschau sowie darüber hinaus auf Sektion Pelplin mit einem fast zusammenhängenden Mantel humusreichen Bodens bedeckt, so daß nur an den Gehängen, in den Wasserrissen und Hohlwegen diluviale Schichten unverändert hervortreten". „Infolge der Undurchlässigkeit des Bodens und der deshalb nur wenig tiefreichenden Durchlüftung desselben müssen übrigens pflanzliche Reste auch auf der Höhe Humusstoffe beim Verwesen hinterlassen". „Frost und Hitze, Trockenheit und Nässe, aufwärtstreibender Wind und abwärtsschlemmendes Wasser verbreiten die Humusstoffe über die gesamte Oberfläche gleichmäßig und infolge der Klüftebildung auch im Untergrunde, der überall fast aus schwer durchlässigem Ton gebildet wird. Wasser läßt den Boden zu einer „pechartigen", schwer beweglichen Masse aufquellen". Die Mächtigkeit dieses eigenartigen Bodens beträgt nach Jentzsch im Durchschnitt 50 cm. Wo durchlässiger Untergrund vorhanden ist, fehlt die Humusansammlung. Schwarzerde ist nur links des Ferseflusses verbreitet, südlich desselben herrschen andere Bodenverhältnisse.

Ob sich die Entstehung dieses merkwürdigen, schwarzen Tonbodens ohne Annahme einer Wasserbedeckung aus älteren Ablagerungen einwandfrei erklären läßt, scheint wohl Jentzsch, wie seine oben angeführte Bemerkung (Bl. Marienwerder p. 28) erkennen läßt, selbst zweifelhaft gewesen zu sein. Ohne Annahme von Sumpf- oder Moorbildungen wird es nicht möglich sein, eine befriedigende Erklärung der Schwarzfärbung zu finden, sonst müßte ja jeder Tonboden schließlich durch die Vegetation schwarzgefärbt werden. Man könnte wohl annehmen, daß hier im innersten Winkel der Deltasenke die Stauwasser in den Mulden und Senken auf dem undurchlässigen älteren Tonboden sich besonders gut halten konnten. Noch jetzt überrascht bei einer Betrachtung des Blattes Mewe der Unterschied zwischen der Diluvialplatte nördlich der Ferse und der südlich des Flusses gelegenen Gegend. Nördlich ist es nicht blos die mehr ebene Oberfläche, sondern auch die ausgedehnte Verbreitung von humosen Bildungen in den flachen Mulden (ca. $^1/_3$ der ganzen Oberfläche), und diese humosen alluvialen Bildungen stoßen an die diluviale Schwarzerde-Rinde

an, gehen in dieselbe über, und nur die höchsten Erhebungen und Ränder bleiben frei von dem Humifizierungsprozeß. Jedenfalls war in der ersten Zeit des Eisrückzuges der Wasserstand ein höherer, so daß auch die über 50 m aufragenden Terrainwellen davon bedeckt waren. Übrigens sieht man weiter nördlich bei Gremblin und Subkau den dunklen Tonboden ausschließlich in den muldenförmigen Senken auftreten, wo denn auch Mergellager sich bildeten (z. B. bei Rauden).

Der Abfall der flach welligen Diluvialebene zur Weichsel ist nördlich von Mewe zunächst als Erosionssteilufer ausgebildet, dann schiebt sich zwischen Fluß und Höhe die 10 m hohe Falkenauer Niederung ein, an deren Ende bei Kl. Schlanz der Fluß wieder an das Plateau herantritt, um bis Dirschau einen Steilrand zu erzeugen. Die Falkenauer Niederung ist umsäumt in 17 m Höhe von einer schwachen Stufe, welche wohl die Grenze der Weichselhochfluten in spätdiluvialer Zeit bezeichnet. Noch jetzt steigt das Weichselwasser bei Hochfluten um 6—7 m über der mittleren Höhe der Niederung (Jentzsch, Bl. Marienwerder, Erl. p. 8) und ohne die Dämme würde es den Rand der Hochfläche in allerdings nur seltenen Fällen erreichen.

Wir sind hier mit unserer Untersuchung des Westrandes der großen Weichselniederungs-Senke an dem südlichsten Grenzpunkte angelangt. Abgesehen von dem südlichsten Zipfel bei Mewe, hat sich ergeben, daß sich Reste zweier Terrassen mit Sicherheit nachweisen lassen, welche den nördlich von Danzig festgestellten Verhältnissen entsprechen. Die höher gelegenen Terrassenbildungen erreichen im allgemeinen ein Niveau von durchschnittlich 40 m, die niedrigeren von 17—20 m. In letzterem Niveau liegt die noch erhaltene Sohle des Talrestes von Hohenstein.

Es bleibt jetzt noch übrig, den östlich der Weichsel gelegenen Teil der Deltasenke in gleicher Weise zu untersuchen, um event. am Rande desselben Terrassenbildungen festzustellen und ihre Höhenlage zu ermitteln.

Zwischen Marienburg und Pr. Holland, am Südrande der Niederung, treten ganz ähnliche Verhältnisse der Gestaltung und Zusammensetzung des Bodens auf wie bei Dirschau. Eine schmale Zone begleitet den Abfall zur Niederung, die überall Flächen von Deckton trägt, jener Bildung, die nach der Erläuterung der Berendtschen geologischen Karte von Preußen (1 : 100 000) aus geschichteten, geschiebearmen Sedimenten, vielfach rotem Tonmergel besteht. Solche Gebiete finden sich beispielsweise bei Alt Dollstädt, Powunden, Hohendorf und Baumgarth (bei Christburg). Sie liegen vielfach in einer Höhe von 39 m, steigen aber noch weiter auf und lassen sich in der ziemlich ebenen Landschaft über Pr. Holland nördlich hinaus bis zum Südrande der Elbinger Höhe verfolgen.

Es sei noch erwähnt, daß bei Schroop, gleich östlich von Marienburg, in Süßwassertonen 1891 Reste einer spätglazialen Flora von Nathorst aufgefunden wurden, nämlich *Dryas*, Zwergbirke und Polarweide.

In dem Südostwinkel der großen Deltasenke, wo sich die Depression des Drausensees ausbreitet, treten in einem tieferen Niveau, unterhalb der oben

erwähnten tonigen Bildungen, Sandablagerungen und Schwarzerde auf. Schon Jentzsch hat 1880 (Geolog. Skizze des Weichseldeltas, Schrift. d. ökon. phys. Ges. Königsberg) auf diese Erscheinungen hingewiesen. Bei Schönwiese bedeckt das früher als „Heidesand“ bezeichnete Taldiluvium eine kleine Kuppe von 14 m, bei Güldenboden steigt der humose, sandige Lehm bis ca. 18 m und ungefähr ebenso hoch die Schwarzerde zwischen Hirschfeld und Kl. Marwitz.

Nördlich von Elbing fehlen die hochaufsteigenden Decktonbildungen gänzlich; nur bis ca. 20 m steigen gleich nördlich der Stadt (Englisch Brunnen, Villa Ziese) einige kleine, terrassenartige, sandige Felder auf.

Das Resultat unserer Untersuchung der Ränder der großen Weichselniederungsebene geht also dahin, daß sich im Westen wie im Süden und Osten die Wirkungen einer ehemaligen Wasserbedeckung in spätglazialer Zeit in 2 Stufen angeordnet nachweisen lassen. Die höhere Stufe (Gischkau, Russoschin, Mühlbanz, Dirschau, Pr. Holland usw.) liegt in 40—50 m Höhe, die niedere (Danzig, Praust, Hohenstein, Dirschau, Güldenboden, Elbing) erreicht nur ca. 17 m. Die obere Stufe ist im südlichen Teile der Deltaumrahmung in den Tonablagerungen zu suchen. Nördlich von Danzig, ferner bei Hohenstein-Mühlbanz und bei Güldenboden sind beide aneinanderstoßend vorhanden; die Abstufung ist aber, wo lockere Aufschüttungsmassen aneinanderstoßen, verwischt und schwer kenntlich. Das ist der Fall in den Gebieten nördlich von Danzig.

D. Gebiet der Haffküste.

Das Ufer des Frischen Haffes an der Festlandseite zeigt durchaus keinen einförmigen, flachen Charakter, wie man annehmen könnte, wenn man die Gegend nach dem Bilde der Haffküste an der Weichselniederung, also an den Mündungen der Elbinger Weichsel und Nogat beurteilen wollte. Fährt man mit dem Dampfer nach Kahlberg von Elbing aus, so sieht man zwar nordwestlich die Alluvionen der Nogat und Weichselarme sich bis zum Horizonte ausdehnen. Benutzt man aber die Haffuferbahn, so kommt man bald in eine völlig andere Landschaft. Die Bahn führt hart am Rande des Abfalls der Elbinger Höhe entlang, wobei der Bahnkörper noch in der Alluvialebene liegt. Man erblickt auf der rechten Seite (ostwärts) die sandigen Abhänge zuerst mit wenig hervortretenden terrassenartigen Abfällen, so unterhalb der Villa Ziese und bei Englisch Brunnen (bis ca. 20 m). Später folgen Steilabbrüche des Hochlandes, Abschnittsprofile, an welche die Deltaebene dicht herantritt. Offenbar ist hier noch in alluvialer Zeit kräftige Erosion tätig gewesen, die diese jetzt bewaldeten Steilabhänge geschaffen und ältere etwaige Terrassenbildungen fortgeschafft hat.

Weiter führt die Bahn an den vielen Ziegeleiaufschlüssen vorbei zwischen den Rohrkämpen der jüngsten Nogatalluvionen und den Steilgehängen der Höhe (Wogenab, Steinort, Succase I und II bis Panklau). An die Ziegeleien führen kleine Kanäle heran, welche das Verladen der Produkte in Kähne möglich machen.

Bei Panklau aber treten die Abhänge der Hügel zurück; eine sich nach Kadinen zu weitende, gewaltige Talsandfläche lagert zwischen Höhe und Haff, sanft ansteigend vom Haffufer und bei Kadinen an dem Dreieckspunkt 37 Fuß = 11,6 m erreichend (nach der BERENDTschen Karte 1 m = 3,1862 Fuß). In der Festlandsbucht zwischen der Elbinger Höhe und dem Hügellande, das gleich östlich von Tolkemit aufsteigt (Wiek genannt), hat diese Terrasse Schutz gefunden vor späterer Erosion. Sie bildet in landschaftlicher Beziehung ein Seitenstück zu den Terrassen zwischen Langfuhr und Zoppot, die ganz ähnlich hinter den vortretenden Höhen von Danzig sich bei Oliva ausbreiten. Die größte Höhe der Kadiner Terrasse wurde von mir am ersten Bach zwischen Panklau und Kadinen aufsteigend mit dem Horizontglas gemessen. Sie erreicht an dem mit Lupinen bewachsenen Abhange die oben verlaufende Chaussee in 18 m Höhe. Dann stoßen Erhebungen von Diluvialmergel heran. Auch die Ziegelei liegt an der oberen Grenze, ebenso die „Dicke Eiche". Im Schloßpark verschwindet der von der Höhe herabsteigende Diluvialmergel an den Tennisplätzen unter Terrassensand. An dem Obstgarten bei der Eiche wurden 17 m gemessen. Die Grenze zwischen dem eingeebneten Terrassensand und dem Lehm der Abhänge ist im Schloßpark am Abfall der Höhe überall sehr deutlich zu erkennen.

Die Terrasse von Kadinen hat schon BERENDT auf seiner Karte eingezeichnet (Sand und Grand älterer Uferterrassen). Infolge des Mangels an Meßtischblättern läßt sich ihre Höhenlage auf der Karte nicht ermitteln. Die obigen Messungen, die von den Dreieckspunkten ausgehend gemacht wurden, dürften aber genügen.

Die Kadiner Landschaft hat sich im Vergleich zu den Terrassen bei Oliva den Reiz größerer Ursprünglichkeit bewahrt, da die Besiedelung hier nicht so intensiv ist, wie in der Danziger Gegend. Bei Kadinen selbst fast völlig eben, zeigt sie hier und da langgestreckte, sandige und ganz niedrige Rücken, die mit ihrem Kiefernbestande eine angenehme Abwechselung in das Bild bringen. Die Talsandfläche zieht sich über Kickelhof nach Tolkemit, wo sie in ihren niedrigen Teilen von Moor bedeckt ist. Der Höhenrand bei Tolkemit, die Anberge, sind an verschiedenen Stellen durch Kiesgruben angeschnitten. Die schönsten Aufschlüsse der Art liegen südlich des Städtchens bei dem 14 m-Dreieckspunkt. Die großen Gruben zeigen geradezu großartig die horizontal geschichteten Kiesablagerungen. Landeinwärts steigt die von einigen Bächen zernagte Terrassenebene bis zum steileren Abfall noch mehrere Meter bis ca. 20 m. Da dieser Abfall aber sandig (Unterer Sand), so ist keine scharfe Grenze vorhanden. Hinter Tolkemit tritt die Höhe wieder unmittelbar an das Haffufer heran, so daß kaum Platz für den Bahnkörper der Haffuferbahn bleibt, der zwischen Haff und Abhang dahinzieht. Östlich von Luisental aber ist wieder eine, wenn auch nur schmale, so doch sehr schöne Talsandebene ausgebildet; sie ist aber durch jüngere Erosion angeschnitten, so daß ein niedriger Steilabhang entstanden ist. Hinter der Ziegelei, an der

Grenze mit Narz, die zugleich die Grenze zwischen Ost- und Westpreußen bildet, breiten sich typische Terrassenfelder mit grandigem Sand aus bis zum landeinwärts plötzlich aufsteigenden Waldrande. Diese Terrasse senkt sich mit schwacher Neigung zu dem durch alluviale Erosion entstandenen Steilrande, unterhalb dessen sich die Haffwiesen und in geringer Entfernung das Haff ausbreiten. Der Steilabhang hatte eine Höhe von 6,5 m an der gemessenen Stelle, die Terrasse steigt landeinwärts noch 10 m bis zum Diluvialsande des Abhanges, der sich durch den Mangel an Steinen vom Terrassensande, der sie reichlich in Faustgröße aufweist, schon äußerlich unterscheidet. Da die Haffwiesen nach der Karte 1 m Höhe über NN besitzen, so steigt diese Terrasse bis 17,5 m auf.

Hinter Frauenburg, am Wege nach Rosenort, wo der sog. Kopernikusgraben, eine Abzweigung des Baudeflüßchens am sandigen Abhange, dahinfließt, wird es ganz klar, daß wir uns am Ufer eines alten, seeartigen Gewässers befinden. Die Abhänge sind mit Sand und Grand bedeckt, der Steine von Faustgröße führt, und an der Haltestelle „Sankau“ (8,85 m nach den Angaben der Bahnverwaltung) treten weitgedehnte Terrassenfelder auf, in die das durchquerende Flüßchen sich 3—4 m tief eingegraben hat. Hier liegt das Gut Adl. Sankau auf der kilometerweiten Talsandfläche. Das Heideland am Abhange (in der Nähe der Torfverladestelle) liegt zwischen 16 und 17 m. Der Abstich des Abhanges zeigt oberen Diluvialmergel mit Blöcken, bildet also die obere Grenze. Nach dem Haff zu und auch nach Frauenburg hin dehnen sich torfige Wiesen. Nach NO zu, jenseits der Baude, senkt sich die Ebene zum Torfbruch, das weiterhin an seiner Grenze auf der Höhe mit Kartoffeln und Wrucken bebaute, sandige Terrassenfelder bis hinter Kälberhaus aufweist. Bei Kälberhaus war 1910 an einem frischen Wegeabstich zu sehen, wie der Diluvialmergel unter Terrassensand untertaucht.

Das Torfbruch hat eine sehr bedeutende Ausdehnung, es zieht sich über Kälberhaus nach Huntenberg und Klenau ca. 5 km weit. Auf den Karten ist es als „Braunsberger Stadtwiesen“ bezeichnet. Die Entwässerungs-Gräben deuten in ihrem parallelen bogigen Verlauf von Ruhnenberg zur Baude-Mündung noch heute die Richtung eines stromartigen Wasserlaufes an. Wo die Passarge seitwärts in das alte Diluvialtal einbricht, hat sie eine weite „Aue“ von fruchtbarem Flußlehm aufgeschüttet. Ähnlich hat die Bahnau weiter östlich bei Schettnienen das Urstromtal mit Sedimenten überschwemmt.

Die tiefe Lage des ganzen Gebietes wird am schönsten illustriert durch den Wasserstandstein an der Heiligenbeiler Chaussee vor den Toren Braunsbergs. Hier steht an den letzten Häusern der Stadt ein Chausseestein mit einer Marke und der Aufschrift „Hochwasserstand 31. 3. 88“, das war zurzeit des großen Nogateisganges, der den berüchtigten Dammbruch von Jonasdorf mit seinen unheilvollen Folgen verursachte.

In den oben erwähnten, weiter im NW der Stadt Braunsberg gelegenen Mooren findet bei Kälberhaus und Huntenberg eine bedeutende Torfgewinnung

mit Maschinenbetrieb und Bahnverladung statt. In diesem Bruche ist stellenweise Wald vorhanden mit einem Bestande von Kiefern, Rottannen und Laubhölzern, im moorigen Boden wurzelnd. Eine neuangelegte Torfchaussee zieht sich von Huntenberg parallel zum Wege am Höhenrande westlich nach Kälberhaus zu. Nördlich kurz vor dem Haffufer erheben sich als niedrige Diluvialinseln Rosenort (13 m) und Klenau (11 m); jedoch fehlt hier noch eine deutlich hervortretende nördliche bezw. nordwestliche Begrenzung des Tales durch ein Ufer.

Erst weiter östlich gleich am rechten Ufer der Passarge bei Ruhnenberg beginnt ein beiderseits von hohen Talrändern eingefaßtes, wundervoll erhaltenes Talstück, in welches die Talniederung der Braunsberger Wiesen sich ununterbrochen fortsetzt. Die Passarge durchquert zwar den ganzen Talzug, hat aber den Charakter desselben nur wenig verändert, so daß nur das Bruchland in in eine Aue verwandelt ist.

Dieser tiefe Taleinschnitt zwischen den Höhen von Rossen und der Büsterwalder Diluvialinsel ist sehr auffallend. Die kämpenartige Büsterwalder Insel begrenzt das Ruhnental wie die Oxhöfter Kämpe das Urstromtal von Gdingen bis Kielau bei Danzig. Bei Ruhnenberg breitet sich über den Abhängen in 50 Fuß = ca. 16 m Höhe eine sehr steinige Terrasse aus, die sich um die spornartige nach SW gerichtete Spitze der Kämpe auch nach der Haffseite herumzieht. Die größte Höhe, welche diese hier erreicht, läßt sich aus dem vorliegenden Kartenmaterial (Meßtischblätter fehlen noch) nicht genau ermitteln, ist aber auf 20 m im Maximum zu schätzen. Der wenig hervortretende „Fuchs berg“ südwestlich, schon in der ebenen Wiesenfläche am rechten Ufer der Passarge gelegen, ist als Sandbank anzusehen. Das Vorkommen von Terrassen auf beiden Seiten der Büsterwalder Höhe zeigt, daß man es hier mit einer ehemaligen Insel zu tun hat. Die Wasserbedeckung reichte landeinwärts etwas über Braunsberg hinaus; die niedrigen, sandigen Höhen nördlich von Braunsberg waren zeitweise auch überflutet.

In 10 km Länge und an der schmalsten Stelle mehr als 1 km Breite zieht sich der tiefe Taleinschnitt über Schettnienen, wo das Bahnauflüßchen bei der Durchquerung Aufschüttung veranlaßt hat, nach Leysuhnen. Hier endet das nordwestliche Ufergehänge zugleich mit der Büsterwalder Insel am Haffufer, während das südwestliche Ufer weiter bis kurz vor Rosenberg am Haff zu verfolgen ist. Hier ist ein deutlicher Terrassenrest bei Poln. Bahnau erhalten, unterhalb des nach W gerichteteten Abhanges am 40 m-Dreieckszeichen. Der Abfall ist von einer sandigen Einebnung begleitet, die bis 15,5 m ansteigt, dann aber noch sich den Abhang hinaufzieht. Die Abhänge sind mit faustgroßen Steinen bedeckt, der Terrassensand in der Ebene ist weniger steinig, z. T. Heide mit Sandgruben und niedrigen Kiefern. An einzelnen frischen, tiefen Sandlöchern trat die horizontale Schichtung des Sandes deutlich hervor. Auf der „Geolog. Karte der Provinz Preußen“ von Berendt sind diese Ablagerungen als „Unterer Sand“ bezeichnet wie alle die moorigen Täler an ihren Rändern

begleitenden Sande. Auch der niedrige Fuchsberg bei Alt Passarge, der aus der weiten Moorfläche bis auf wenige Meter sich heraushebt, ist als „Unterer Sand“ eingetragen. Offenbar ist das nach unseren jetzigen Anschauungen nicht mehr als zutreffend anzusehen. Es ist ganz klar, daß alle diese Sandablagerungen mit einer ehemaligen Wasserbedeckung in Zusammenhang zu bringen sind.

An den südöstlichen, landeinwärts gerichteten Abhängen des Büsterwalder Hochlandes finden sich noch deutliche Reste einer niedrigeren, bis ca. 8 m ansteigenden Terrasse. Es ist hier streckenweise dem Abhange eine reine Sandheide mit Kiefernbestand vorgelagert. Steigt man den Abhang hinauf, so passiert man einen Saum vom echten Diluvialmergel, um oben wieder in Sand zu kommen. Dieser Saum von Diluvialmergel zieht sich um das Nordostende bis Leysuhnen hin und ist auch auf der Balgaer Insel zu finden. Die Berendtsche Karte zeigt ihn ebenfalls. Da aber bei Kälberhaus, wo ähnliche Verhältnisse vorliegen, ein Einfallen des Diluvialmergel unter den Sand zu beobachten war, so ist dies kein unterer Sand. Vielmehr scheint spätere Erosion nach dem Sinken des Wasserstandes hier einen Saum von Diluvialmergel bloßgelegt zu haben. Das geht auch daraus hervor, daß an Orten, die dem Stromanprall weniger ausgesetzt waren, wie bei Ruhnenberg, diese Zone am Abhange nicht hervortritt und der Sand gleichmäßig bis zur Hochterrasse ansteigt.

Das Tal der Ruhne-Wiesen taucht zwischen Leysuhnen und Poln. Bahnau in nördlicher Richtung in das Haff ein, windet sich aber östlich um die Höhe von Rosenberg herum und zieht über Lindenberg nach Gr. Hoppenbruch und Wolitta. Die Begrenzung nach dem Haff zu wird hier durch die bis 30 m hohe Kämpe von Balga (mit der romantischen Ordensburgruine) gebildet. Die Chaussee Gr. Hoppenbruch — Balga durchquert die Talsenke, die hier 2 km breit ist, sich aber nach Wolitta, wo sie Torfbrüche und einige Teiche enthält, noch bedeutend verbreitert. Die tiefgelegenen Wiesen werden durch Pumpwerke entwässert. Hier taucht das Tal wiederum in das Haff ein. Der vorspringende Kahlholzer Haken und der nordöstlich vom Samlande ihm entgegenkommende Peyse-Haken mögen die Richtung der nordöstlichen Begrenzung noch heute wiedergeben, so daß die Verbindung mit dem diluvialen Pregeltal lückenlos geschlossen ist. Die Abhänge des Balgaer Diluvialhochlandes sind zum Bruch hin mit Sandfeldern umgeben (Schneckenberg 21 m). Am andern Ufer bei Gr. Hoppenbruch ist vielfach Tertiär bloßgelegt; abgesehen von dem Schuttkegel des dort mündenden Baches sind aber auch deutliche Terrassenfelder in südlicher Richtung zu beobachten, die bis zu einer deutlichen Auskehlung am diluvialen Abhange, bis ca. 18—20 m aufsteigen.

Die weiter nördlich gelegene Brandenburger Heide fällt mit 30 m und noch höheren Steilufern unmittelbar zum Haff ab. Hier scheint in alt-alluvialer Zeit starke Erosion gewirkt zu haben.

Dagegen schließen sich die bei Königsberg gelegenen Hochterrassen des Pregeltales (z. B. Juditten 18 m und Gr. Lausch bis 21,5 m) in ihren Höhenlagen an die Terrassen des Haffrandes unzweifelhaft an. Das bestätigt auch

Tornquist in seiner Geologie von Ostpreußen (Berlin 1910). Er sagt (p. 192): „Nach Süden tritt die südliche Hochterrasse des Pregels in noch mehr geweitetem Bogen über Haffstrom, Brandenburg, Heiligenbeil bis Frauenburg zurück". Nach ihm ist hier, im Nordost-Zipfel des Frischen Haffs, in altalluvialer Zeit ein ausgedehntes Mündungsdelta des Pregels vorhanden gewesen. Zahlreiche Mündungsarme des Pregels müssen sich hier in alluvialer Zeit vorgefunden haben. „Zunächst ist die Königsberger Rinne als Hauptabfluß erhalten, ferner entspricht die Lage der Geschiebemergelerhebung von Balga im Süden noch einem Reste der ursprünglichen Geschiebemergelplatte, von welcher südlich in der heute noch als Niederung zwischen Balga und dem alten Pregelsteilrand bei Gr. Hoppenbruch befindlichen Niederung von Wolitta-Follendorf Pregelalluvium vorhanden ist. Die alte Pregelmündung muß sich nach Südwesten in mehrere Mündungsarme aufgelöst haben. Das Verschwinden dieses Deltas und die Umwandlung in Haff und Nehrung kann erst später, also im Jungalluvium, vor sich gegangen sein".

Wenn demnach der Pregel noch in altalluvialer Zeit seine Mündung so weit westlich (bei Frauenburg) gehabt hat, so ist die Annahme, daß er in der Abschmelzperiode der Glazialzeit noch weiter westlich seinen Abfluß suchte (und der Beweis dafür liegt in den die gleiche Höhenlage besitzenden Terrassenresten), nicht von der Hand zu weisen. Dem altalluvialen Pregel mögen die niedrigeren bis 8 m reichenden Sandterrassen von Büsterwalde entstammen.

E. Gebiet des heutigen Weichseltals.

Die Gegend des unteren Weichsellaufes zwischen Graudenz und Mewe ist bereits geologisch von Jentzsch und Ebert vor 20 Jahren aufgenommen. Es gehören hierher die Blätter Mewe, Rehhof, Münsterwalde, Marienwerder, Neuenburg, Garnsee, Feste Courbière, Roggenhausen und Graudenz. Mit Ausnahme der Blätter Neuenburg und Garnsee, die von Ebert bearbeitet wurden, sind alle übrigen von Jentzsch ausgeführt worden. Sie geben ein übersichtliches Bild des durchschnittlich fast eine Meile breiten, mächtigen Flußtales, insbesondere auch der alten Talstufen, die es in seiner ganzen Ausdehnung begleiten. Die Gegend von Graudenz bildet dabei einen bemerkenswerten Ausgangspunkt, da sich hier ein großes, diluviales Seebecken befand, dessen sandige Ablagerungen eine gewaltige Ausdehnung erreichen. „Das preußische Weichseltal erscheint auf der Höhenkarte (vgl. Jentzsch und Vogel 1 : 300000, herausgegeben von der phys.-ökon. Ges. Königsberg) als eine durch Erosion umgewandelte Seenkette.

Die Stadt Graudenz bezeichnet den Mittelpunkt des bedeutendsten der ursprünglichen Seen, aus welchen drei hohe Inseln hervorragten: die heutige Festung Graudenz und die Hügel von Kallinken und Gruppe" (Jentzsch, Einige Züge in der Oberflächengestaltung Westpreußens; p. 615, Z. d. d. geol. Ges. 1890). „Die Meereshöhe der Talsande des Weichseltales steigt im allgemeinen von Nord nach Süd, wie dies der jetzigen Abflußrichtung der Weichsel entspricht". (ebenda.)

Damit ist im allgemeinen die orographische Situation der Graudenzer Gegend gekennzeichnet. Das alluviale Bett des Weichselstromes benagt am Ostufer zwei hohe Diluvialinseln; die nördliche trägt die Feste Courbière, die südliche ist am bekanntesten durch den Ausflugsort Böslers Höhe (Kallinken); am Westufer erhebt sich nur eine den 2 östlichen entsprechende Höhe, die von Obergruppe. Diese 3 Inseln sind landeinwärts von den großen Diluvialplatten östlich und westlich der Weichsel durch breite, bogenförmige, sandige Täler geschieden. An der Stelle, wo ein westlicher Ausläufer der alten Talstufe die Feste Courbière von der Böslers Höhe trennt, ist die Stadt Graudenz gelegen. Der große Rudnicker See, südlich von Graudenz und östlich von Böslers Höhe gelegen, mit seinen sandigen, teilweise echte Dünen tragenden Ufern ist vielleicht noch ein Rest eines größeren Sees oder Stromlaufes. Auf dem westlichen Ufer sind die Sandfelder und Heiden des Militärübungsplatzes von Niedergruppe und Mischke in dem Talsande gelegen. Der west-östliche Durchmesser des ganzen Talkessels beträgt 15 km, die größte nordsüdliche Ausdehnung ist noch etwas erheblicher, nämlich 18—19 km. Jentzsch unterscheidet in dem Taldiluvium drei Stufen. Die höchste Stufe findet sich auf der linken Seite der Weichsel bei Obergruppe und Alt Marsau in mehr als 63 m Höhe und breitet sich auf der Höhe der alten Insel aus. „Das Gelände ist aber in dieser erheblichen Höhe noch von Granden einer sehr alten Talstufe eingeebnet, bezeichnet mithin noch nicht den wahren ursprünglichen Talrand. Diesen finden wir erst weit außerhalb unseres Blattes, etwa 6 km westlich des westlichen Kartenrandes, so daß die gesamte Breite des alten Talkessels hier über 15 km beträgt.“ (Bl. Graudenz, p. 2). Auch auf dem andern, dem östlichen Ufer der Weichsel erscheint diese Stufe wieder und zwar bei Stremotzin, in der Nähe von Böslers Höhe und bei Rondsen ebenda. An beiden Orten, wie ja auch bei Obergruppe, haben die vorhandenen Grandgruben hervorragend reiche Funde einer diluvialen Säugetierfauna geliefert. Jentzsch ist der Meinung, daß der Diluvialgrand von Stremotzin, welcher bis 201 Fuß (64 m) aufragt, die „höchste Stufe und damit den Anfang der Talbildung“ bezeichnet. Dieselbe Höhenlage wie diese höchste Talstufe hat auch eine in der Gegend zwischen Neuenburg und Kl. Kommorsk auf dem linken Weichselufer von Jentzsch aufgefundene Terrasse. Sie ist auf der Karte nicht eingetragen, um das Kartenblatt nicht zu verwirren; in den Erläuterungen wird aber besonders darauf hingewiesen. Sie erreicht eine Maximalhöhe von ca. 75 m.

Weitere Reste dieser obersten Talstufe sind bisher nicht bekannt geworden, vor allem scheint sie weiter nördlich ganz zu fehlen. Ihre Höhe ist auf 65—75 m anzunehmen. Da keine Spur ihrer Forsetzung in nördlicher Richtung vorhanden ist, nehme ich an, daß es sich um eine Bildung aus jener Zeit handelt, wo die Schmelzwasser noch ihren Weg südlich zum Thorn-Eberswalder Tal suchten. Maas hat oberhalb des Schwarzwassers südwärts sich neigende Terrassenstücke des Weichseltales in 75—78 m Meereshöhe beobachtet, die er mit der 72 m-Terrasse des Bromberger Sees in Verbindung bringt. Dagegen hat die 50 m-

Terrasse unterhalb Fordons nach ihm nördliches Gefälle. (Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1904, p. 164).

Eine zweite, etwas tiefere, mittlere Talstufe unterscheidet Jentzsch bei Graudenz, die in 130—140 Fuß Höhe sich von der oben erwähnten absetzt. Sie ist westlich der Weichsel bei Obergruppe gleichfalls als Grandbestreuung auf eingeebnetem Unteren Diluvialsand entwickelt.

Die Höhenlinie von 110—115 Fuß (31—35 m) trennt diese mittlere Talstufe von der niederen, welche den größten Flächenraum des Blattes einnimmt. Ihr niedriger Talsand (∂ a, s $_v$) reicht bis 65 Fuß (ca. 21 m) herab, d. h. bis an die Grenze des Überschwemmungsgebietes.

„Da die größten Hochfluten der Weichsel (im Jahre 1855) bis 27,75 m über Null Amsterdam, d. h. bis etwa 86 Fuß Meereshöhe reichen, würden, wenn keine Stromdeiche vorhanden wären, die tiefsten Teile dieses Talsandes noch jetzt überflutet werden können. Indeß lehrt ein Blick auf die Karte, daß der allergrößte Teil dieses Talsandes auch die größten Hochfluten des Jahrhunderts überragt. Die Hauptzeit seiner Ablagerungerung liegt eben Jahrtausende zurück. Seit jener Zeit hat die Weichsel ihr Bett tiefer eingeschnitten; die weite Talbucht östlich Rondsen - Graudenz ist dadurch vor weiterer Übersandung bewahrt worden, und ihre unversandeten Vertiefungen haben sich während dieser langen Zeit mit mächtigen Jungalluvialbildungen füllen können“. (Jentzsch, Erl. Bl. Graudenz).

Ähnlich verhält sich das mächtige Talsandgebiet auf dem linken Weichselufer bei Niedergruppe, Kl. Sibsau, Krusch, Kommerau und Gr. Kommorsk.

In der Talbucht nördlich des Festungshügels und überhaupt auf Blatt Feste Courbière liegt nach J. der Talsand meist auf Unterem Diluvialsand, von welchem er schwer zu trennen ist. Durch Übergang in Flugsand wird die obere Grenze verwischt. „Im allgemeinen kann man die Meereshöhe der Talsandstufe zu 75—90 Fuß (24—28 m) annehmen“ (Erl. Bl. Feste Courbière p. 25.)

Nach diesen Frgebnissen der geologischen Spezialaufnahme haben wir bei Graudenz und Umgebung:

1. Höchste	Talstufe	65—75 m	Maximalhöhe
2. Mittlere	„	41—45 m	„
3. Niedrige	„	31—35 m	„

Nördlich von Graudenz ist die niedere Talstufe bereits etwas herabgesunken, an der Ossa (vgl. oben) auf 24—28 m, und nach dem Austritt des Weichselstromes aus dem großen Graudenzer Talkessel findet man an seinen Talrändern nur noch die Fortsetzung der niedrigsten Stufe (∂ a s $_v$), mit deutlichem Gefälle nach Norden. Auf Blatt Garnsee, nördlich der Bingsberge, die unmittelbar bis an den Fluß nach W vorspringen, liegt die höchste Talfläche zwischen Rundewiese und Sedlinen nach Ebert bei 60—75 Fuß (75 Fuß = 24 m). „Der Talsand findet sich am Niederungsrand, von Rundewiese bis Sedlinen in breiter Fläche und in den Erhebungszügen innerhalb des Alluviums. Er ist ein mittelkörniger Sand, vielfach an der Oberfläche

humos und zuweilen durch Beimengung von Eisenhydroxyd rötlich gefärbt" (Erl. Bl. Garnsee, p. 5).

Auf dem linken Weichselufer bei Kommerau steigt der Talsand nach der Karte (Feste Courbière) gegenüber den Bingsbergen bis ca. 75 Fuß = 24 m und vielleicht, unter dem hier sehr breit angegebenen Saum der Abschlemmassen verborgen, noch etwas höher. Bis nahe Neuenburg bleibt dieselbe Höhenlage ziemlich unverändert erhalten. Auch die sandige Talstufe zwischen Münsterwalde und Jesewitz, die hier die Weichselniederung vom Talgehänge trennt, erreicht bei Münsterwalde 24 m. Weiter nördlich hat die alluviale Erosion des Stromes am linken Ufer nichts von vielleicht einst vorhandenen Terrassenresten übrig gelassen.

Rechtsseitig auf Blatt Marienwerder an der Grenze mit Rehhof ist auf der Karte bei Weißhof ein Ansteigen des Talsandes bis 105 Fuß = ca. 33 m eingezeichnet. Da hier aber der Talsand an Unterem Diluvialsand grenzt, so ist wohl anzunehmen, daß diese Angabe etwas zu hoch gegriffen ist bei der sehr schwierigen Unterscheidung, da gleich nördlich davon bei Rehhof nur 70 Fuß = 22 m und bei Böhnhof an der Nordgrenze, kurz vor dem Eintritt des Stromes in die große Deltasenke, nur 50 Fuß = 16 m erreicht werden.

Von Graudenz bis Böhnhof am Südzipfel der Weichselniederung sinkt also die hier allein vorhandene Terrasse (∂ a s_v) von ca. 30 m (31—35 Maximalhöhe) auf 16 m mit gleichmäßigem Gefälle (28—24—22—16). Da die niedrigen Terrassen am Rande des Weichseldeltas bei Hohenstein (17 m) und Güldenboden (20 m) ein fast genau gleiches Niveau aufweisen, so darf man an einem ursächlichen Zusammenhang nicht zweifeln.

II. Allgemeiner Teil.

A. Die höhere (40 m) Terrasse.

Die im vorhergehenden niedergelegten Beobachtungen zeigen, daß, abgesehen von einigen sehr hohen Terrassenresten bei Graudenz, die nach Norden keine Fortsetzung finden, im ganzen Gebiet des unteren Weichsellaufes zwei Terrassen in Resten, die heute nicht mehr überall zusammenhängen aber in ihrer Höhenlage korrespondieren, nachzuweisen sind.

Die obere ältere Terrasse erreicht eine Höhe von 40—50 m, die andere tiefere Stufe dagegen 17—20 m. Betrachtet man die Verbreitung der älteren Stufe, der 40 m-Terrasse, so fällt es sofort auf, daß sich ihr Gebiet beschränkt auf die Ränder des Weichseldeltas und einen Teil der diluvialen Täler nordwestlich von Danzig (vgl. Karte blau). Die südliche Begrenzung der Weichselniederung zeigt an Stelle der Terrassen Staubeckentone in gleicher Höhenlage (40—50 m). Weiter nördlich bei Hohenstein und Praust sind deutliche z. T. ausgedehnte Schotterterrassen-Reste vorhanden. Nördlich von Danzig zwischen

Langfuhr und Zoppot hat Zeise diese Aufschüttungen von Terassensand in ebenfalls 40 m Höhe bereits festgestellt. In dem Kl. Katzer jetzt völlig trocken liegenden Hochtal ist uns ein beiderseits begrenzter Talrest (40—45 m) erhalten, und von hier aus setzen sich eingeebnete Terrassenfelder zusammenhängend, an der Westseite des Oxhöfter Tales fortlaufend, in das sogenannte Lauenburger Urstromtal fort über Rheda—Neustadt—Lauenburg bis zur Ostsee an der Lebamündung. Die Entstehung der 50 m hohen Wasserscheide in diesem letztgenannten Tal ist oben bereits erörtert. Das plötzliche Abbrechen der Terrasse an dem ostwärts bei Rheda zur Danziger Bucht abbiegenden Brückschen Moor, deutet darauf hin, daß hier der Weg versperrt war, versperrt durch den Rand des dort noch lagernden Inlandeises. Eine solche Eisrandlage quer durch den Brückschen Bruch herüber von der Putziger Kämpe zur Oxhöfter ist bereits mehrfach angenommen, so von Keilhack und A. Schmidt. Die Annahme einer solchen Eisrandlage scheint mir wohl begründet zu sein (vergl. p. 31); besonders weist die hier verlaufende Westgrenze der fast ebenen Diluvialmergelflächen der sog. Kämpen von Putzig und Oxhöft darauf hin. Einige Beobachtungen, die ich in der Umgebung des Zarnowitzer Sees machte und die deutliche Moränenreste in einem Kranze um dieses Gewässer herum gelagert erkennen ließen, ferner die als Sandr aufzufassenden sandigen Heiden südöstlich von Zarnowitz und bei Piassek (Darslub-Forst) lassen den Verlauf des Eislandes so erkennen, daß von einem Bogen, der den Zarnowitzer See umgibt, über Odargau (Heidenstein) Krokow, Mechau, Darslub, Rekau, Rewa ein Bogen verlief, an welchem sich in Rewa ein zweiter anschloß über den Nordabhang der Oxhöfter Kämpe (Eichenberg), am Abfall der Kämpe nach Süden entlang über das Tal herüber nach Steinberg und Hochredlau. Der Steinberg bei Gdingen zeigt ganz den Charakter einer Staumoräne. An den Aufschlüssen am Meeresufer treten mächtige Faltungen von Sand im Geschiebemergel auf. Nördlich und östlich dieser Linie breiten sich die Geschiebemergelebenen aus, südlich und westlich Moränenlandschaften. Das Abschneiden der Terrassen im Brückschen Moor auf dieser Linie kommt hinzu, um die Wahrscheinlichkeit einer solchen Eisrandlage zu erhöhen. Von Hochredlau verlief der Eisrand durch die heutige Bucht und Weichselniederung zur Elbinger Höhe und weiter ostwärts.

Daher das Fehlen der 40 m-Terrasse in diluvialen Tälern am Haffrande.

Da sie aber auch dem unteren Lauf der heutigen Weichsel zwischen Graudenz und Pieckel fehlen, kann dieser Strom zu jener Zeit noch nicht nach Norden seinen Weg gefunden haben; er benutzte zur Abwälzung seiner Wasser noch das Bromberger Tal und den unteren Oderlauf.

In der heutigen Weichselniederung dehnte sich ein Stausee, der wahrscheinlich von Osten her über die Drausensee-Bucht und ihre süd-östliche Verlängerung große Schmelzwassermengen empfing, die er nördlich von Danzig in der größeren Enge zwischen Eisrand und Höhe mit stärkerer Strömung nordwärts sandte. Über Kl. Katz—Rheda—Neustadt—Lauenburg eilten die Wasser der Lebamündung zu, wo sie eisfreies Meer erreichten.

Es ist sicher, daß die 40 m-Terrasse weder durch Wasser der Weichsel noch die des Pregel aufgebaut ist, da sie nach diesen Richtungen hin keine Fortsetzung findet. Die in der Drausenseegegend sich sammelnden Schmelzwasser des auf der Elbinger Höhe lagernden Eises und die Zuflüsse aus der Gegend des heutigen Oberländischen Kanals (Osterode) und östlich davon (Weeske) erzeugten den Stausee der Weichselniederung und flossen nördlich durch das verhältnismäßig enge Lauenburger Urstromtal (engste Stelle 1,5 km im Vergleich zum 7 km breiten, heutigen Weichseltal) zur Ostsee. In diesen Stausee mündete schon damals die Radaune und schüttete bei Praust—Gischkau die hochgelegenen Terrassen auf (vergl. Fig. 1).

B. Die tiefere (17 m) Terrasse.

Eine weit größere Verbreitung zeigen diejenigen Terrassenreste, deren Höhenlage im Gebiete der großen Weichselniederung in 17—20 m nachzuweisen sind. Sie setzen sich an der Küste des Frischen Haffs in den dort vorhandenen Talstücken fort und erreichen bei Königsberg eine Höhe von 18—21,5 m. Sie finden sich an der Einmündung des heutigen Weichseltales in die Deltasenke wieder, in 16—20 m Meereshöhe, und steigen bis Graudenz allmählich auf 31 bis 35 m[1]). Nördlich von Danzig läßt sich diese Stufe schwierig von der anstoßenden höheren trennen, da nirgends deutliche Abböschungen vorhanden sind. In dem lockeren Material der anstoßenden älteren Terrasse ist die Abstufung den zerstörenden Einflüssen unterlegen. Sie setzt sich in das Oxhöfter Tal fort, biegt hier östlich mit 10 m Höhe in das Putziger Wiek ein und hat dieses zum Teil mit Grand und Kies erfüllt, wie er auf der das flache Wiek von der tiefen Danziger Bucht trennenden Barre des Reffs bis 0,5 m an den Wasserspiegel herantritt. Hier liefert der vom Meere ausgewaschene Grand ein vorzügliches Material für die Dachpappenfabrikation und wird von kleinen Schiffen gehoben und verfrachtet. Der Boden des Wieks zeigt die Fortsetzung der Talrinne einerseits zum Plutnitztal westlich, anderseits nördlich zur Wurzel der Halbinsel Hela, wo sich das Kußfelder Kolk durch besondere Austiefung auszeichnet. An der Wiekküste sind einige Terrassenreste vorhanden, die bis ca. 4 m ansteigen und als letzte Fortsetzung anzusehen sind. Ein allmähliger Abfall der Terrassen läßt sich auf dieser Strecke nicht lückenlos nachweisen, zumal die obere Abgrenzung fehlt. Da aber die Talsohle selbst hier erhebliche Aufbiegungen erkennen läßt (das Oxhöfter Tal, dessen Sohle bei Gdingen 5 m unter NN liegt, steigt bei Rahmel auf 10 m, um im Brückschen Moor wieder unter Null zu sinken), so wird es schwierig sein, hier zu sicheren Resultaten zu kommen. Im Plutnitztal sind die Terrassenreste mitsamt dem ganzen Talboden unter Torfbildungen verborgen, die bis 7 m über NN aufsteigen, während an der Küste des Wieks, wie schon oben bemerkt, Terrassenfelder nur bis 4 m sich erheben.

---

1) Bei Bromberg nach Maas bis auf 48—50 m.

Im Gebiet des Weichseldeltas behält die Terrasse überall (Danzig, Hohenstein, Dirschau, Güldenboden) dieselbe Höhenlage von 17—20 m; auch im Gebiete der Haffküste, von Kadinen bis Hoppenbruch, bleibt dies bestehen und erst bei Königsberg tritt eine Erhebung bis auf 22 m ein. Weiter Pregel aufwärts läßt sich die Fortsetzung im diluvialen Pregeltal bis Insterburg und durch das Instertal bis zum sog. Jurastausee Berendts verfolgen. Trotz der stellen-

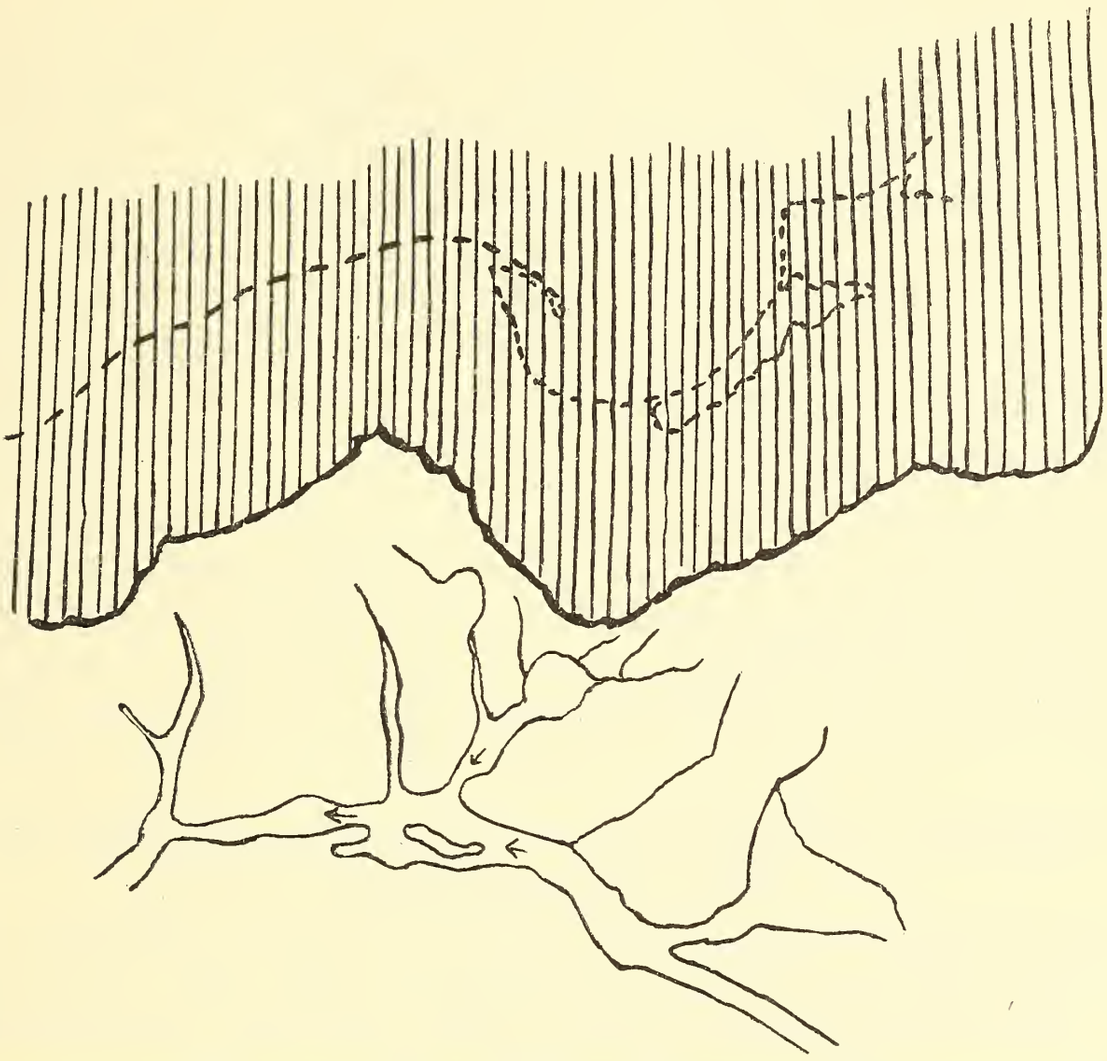


Fig. 1. Eisrand und Abflußtäler zur Zeit der Lagerung des Eises auf dem pommerellischen und preußischen Höhenrücken.

weise sehr deutlichen Talbildungen, wie sie bei Braunsberg und Hoppenbruch auftreten, ist das Gefälle der Terrassen auf der ganzen Strecke sehr gering, von 22 m bei Königsberg auf 17 m bei Kadinen. Allerdings ist es auch anderwärts vielfach beobachtet, daß in diluvialen Tälern das Gefälle oft ein äußerst geringes ist. Klose beschreibt von den Urstromtälern Vorpommerns ähnliche Verhältnisse; er sagt direkt, die alte Talsohle besitzt in der Regel nur geringes, zum Teil kein Gefälle. Aber die prachtvolle Talbildung bei Ruhnenberg (Braunsberg) läßt wenigstens an dieser Stelle kaum den Gedanken an einen Stausee aufkommen. Wahrscheinlich war eine Reihe von beckenartigen Erweiterungen durch schmälere Abflußrinnen verbunden.

Der diluviale Weichselhaffstausee zur Zeit der Bildung dieser niedrigeren Terrasse reichte nach alledem weiter nordwärts über die Elbinger Höhe hinaus, etwa bis zu der Linie der heutigen Frischen Nehrung. Die von Krause im Samlande nachgewiesenen Moränen und im Westen die auf der Schwarzauer Kämpe bei Rixhöft vorkommenden deuten die Eisrandlage in dieser Phase des Rückzuges an. Das Plutnitztal war vom Eise freigegeben, und hier konnte der Abfluß zum Meere stattfinden.

Als das Eis endlich auch von der Schwarzauer Kämpe gewichen war, wurde auch das Plutnitztal überflüssig, und der westliche Teil der Wiek nahm die Mündungsarme des Urstromes auf. Ähnliche Ansichten hat schon Zeise vertreten. (Erl. Bl. Danzig, p. 6.) Er ist ebenfalls der Meinung, daß das Lauenburger Urstromtal nur zur Zeit der Aufschüttung der höher gelegenen Talsande (40 m-Terrasse) die Wasser des hier vorhandenen Flusses (nach Zeises Meinung, der Weichsel) aufnahm. „Erst nachdem das Eis sich bis über Rixhöft zurückgezogen hatte, während der Weichseltalgletscher, in allerdings verminderter Mächtigkeit noch die Danziger Bucht und das Deltagebiet erfüllend, das östliche Stromufer bildete, wurde das heute von den Flüßchen Leba und Rheda benutzte Lauenburger Urstromtal entbehrlich und die Weichsel mündete in den eisfrei gewordenen westlichen Teil der Danziger Bucht.“ Daß der Weichseltalgletscher zu dieser Zeit noch im Deltagebiet lagerte und so das „östliche“ Stromufer bildete, ist allerdings durch das Vorkommen der Terrassen bei Güldenboden und am Haff widerlegt (Fig. 3).

Auf die Terrassen des unteren Weichsellaufes kommen wir im folgenden zurück.

C. Resultate und Schlüsse für die Entwicklungsgeschichte des unteren Weichselgebietes.

Ob die Weichseldeltasenke und die Danziger Bucht ihre Entstehung einem postglazialen Einbruch verdankt, wie Keilhack es will, oder ob im wesentlichen eine tief eingreifende Erosion zur Zeit des letzten Tertiärabschnitts (im Pliocän) die Senke geschaffen, läßt sich zur Zeit nicht mit Sicherheit entscheiden. Wahrscheinlich war sie gegen Ende der Tertiärzeit schon vorhanden, darauf weist die geringe Mächtigkeit des Tertiärs im Gebiet der Weichselniederung hin. Ja es fehlt stellenweise das Tertiär gänzlich, und die diluvialen Schichten liegen dann unmittelbar auf der Kreide, die in 100 m Tiefe sich ziemlich eben ausbreitet. Auch die glazialen Schichten sind von bedeutend geringerer Mächtigkeit, 60 m im Vergleich zu ca. 150 m auf der Höhe (141 m bei Hoch-Kelpin). Der Weichseltalgletscher hat also hier in der letzten Zeit eine mehr ausräumende als absetzende Tätigkeit entfaltet. Sein Rand lag zuerst auf dem baltischen Höhenrücken. Der große Weichselbogen der baltischen Hauptendmoräne drang nach Süden etwa bis Neuenburg vor und fand östlich seinen Anschluß an die Endmoränen des südlichen Ostpreußens. Der Abfluß der Schmelzwasser nach Norden zur Danziger Bucht und der Ostsee überhaupt

war noch völlig gesperrt (vergl. Fig. 1). Sie sammelten sich in dem Graudenzer Stausee und flossen südwestlich zum Thorn-Bromberger Tal.

Nach mehreren Rückzugsetappen verlief der Eisrand von der Putziger Kämpe (vergl. p. 31 und Fig. 2) über Oxhöft, Steinberg, Hochredlau durch die Delta-Senke nach der Elbinger Höhe zu. Er bildete die nördliche Begrenzung eines Stausees, der seine Randbildungen in 40 und mehr Meter Höhe zurückgelassen und Zuflüsse außer vom Eise her besonders über die Drausen-

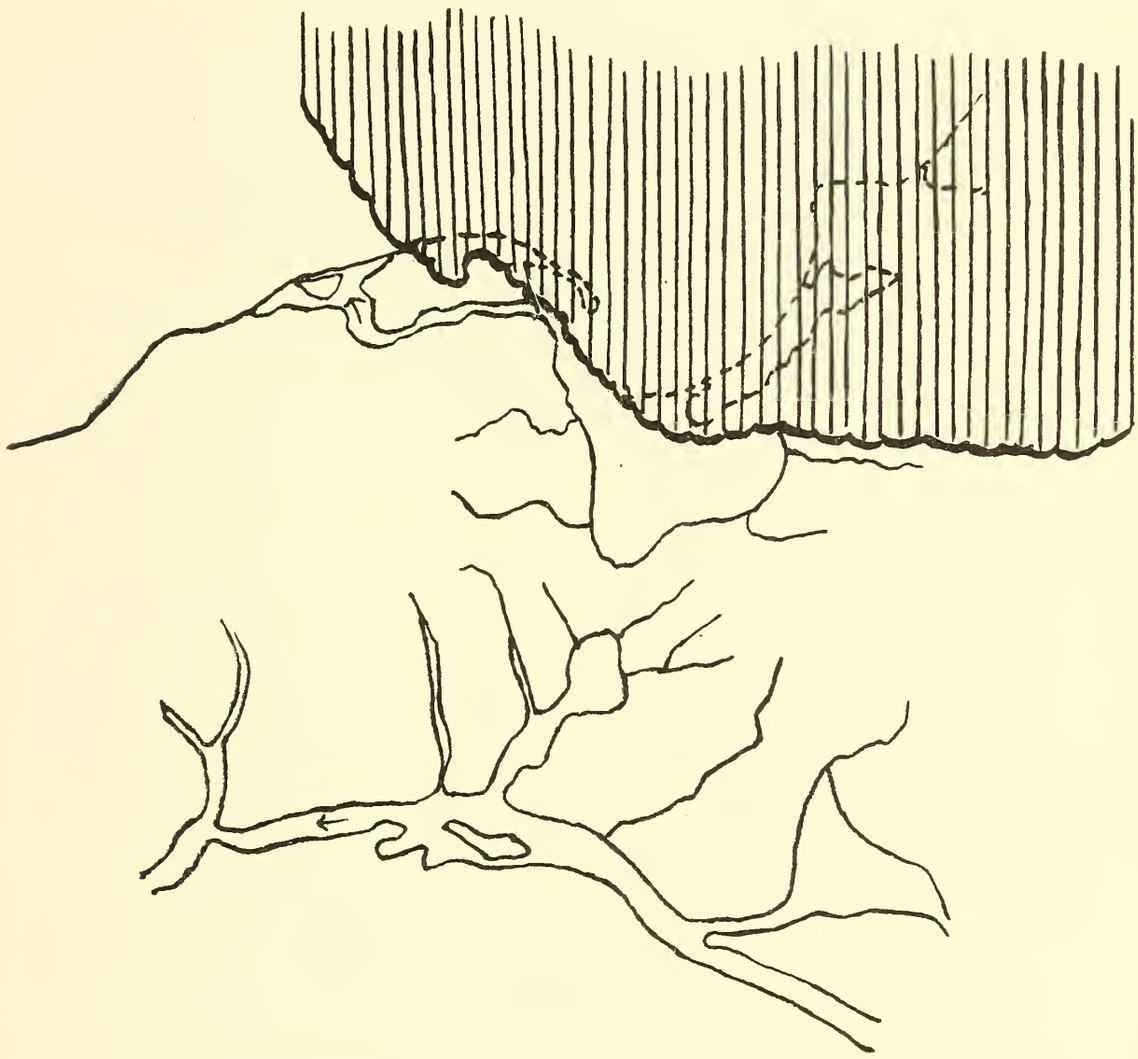


Fig. 2. Eisrand und Abflußtäler zur Zeit der Lage I des Eises in der Danziger Bucht.

seesenke von Südosten empfangen konnte. Auch die Radaune mündete bereits in diesen hochgelegenen Stausee. Er fand seinen Abfluß über Oliva, Kl. Katz, Rheda, durch das Lauenburger Urstromtal zur heutigen Leba-Mündung. Die Weichsel aber hatte zu dieser Periode noch nicht ihren Weg nordwärts gefunden, denn ihr Unterlauf weist keine Terrasse in korrespondierender Höhe auf (vergl. Karte!). Diese Lage des Eisrandes hielt sich eine Zeitlang, aber endlich wich das Inlandeis weiter einen kleinen Schritt zurück. Von Rixhöft über die Schwarzauer Kämpe durch die Bucht zum Frischen Haff und zum Samlande zog sich der neue Eisgürtel. Den Schmelzwassern wurde dadurch ein Ausweg über die niedrige Putziger Kämpe geboten, das Lauenburger Tal wurde

trocken gelegt, und das Plutnitztal bot auf kürzerem Wege den Wassern einen Ablauf zum Meere. Die Folge war ein Sinken des Wasserspiegels im Weichselhaffstausee um ca. 20 m. Am Haffrande entlang konnte nun auch vom Pregelgebiet her Entwässerung nach Westen hin eintreten, denn das Eis lagerte nordwärts der Elbinger Höhe, und zwischen ihrem nördlichen Abhang und dem Eise stand der Weg offen. Zu dieser Zeit muß nun auch die Weichsel ihren Durchbruch nach Norden vollzogen haben; infolge rückwärts fortschreiten-

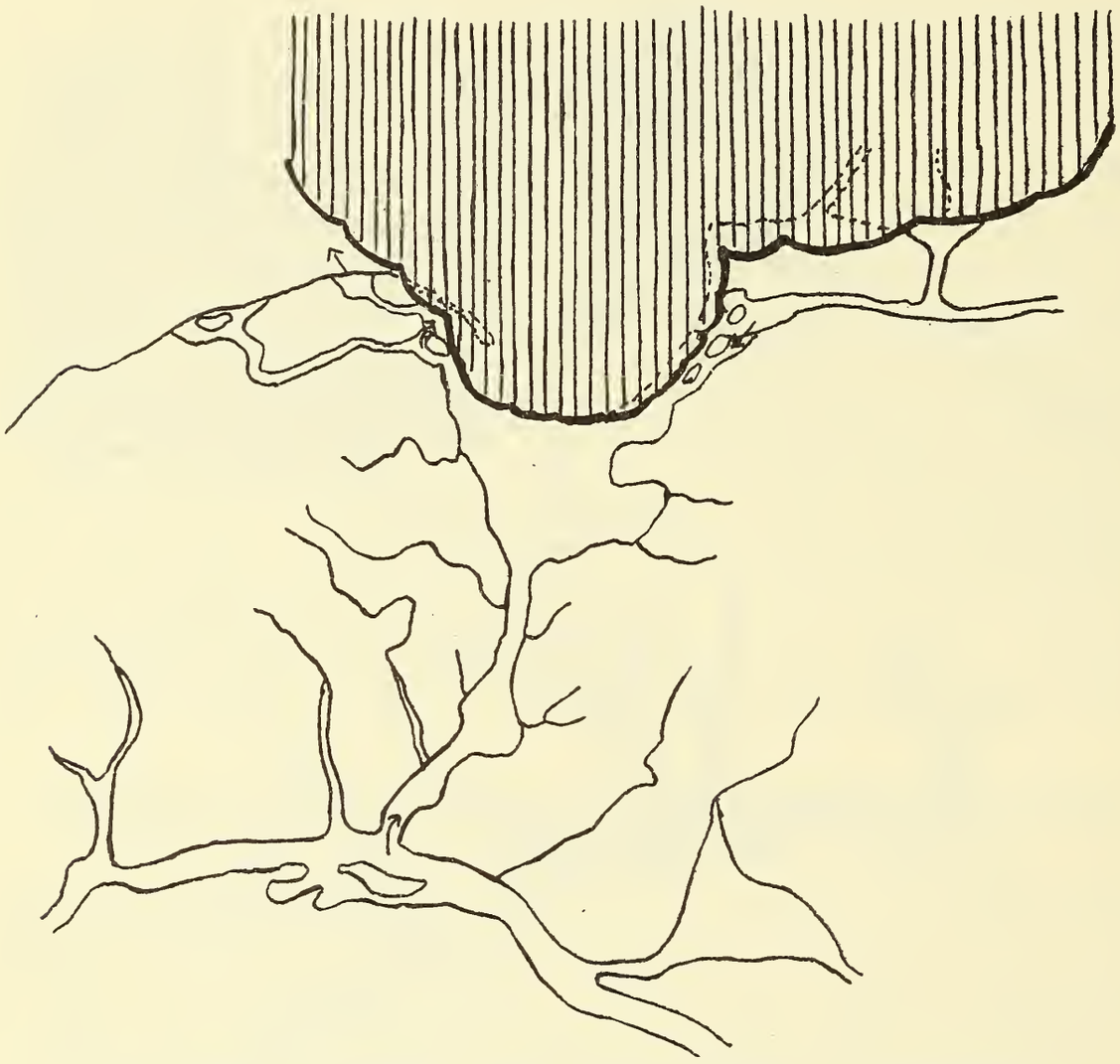


Fig. 3. Eisrand und Abflußtäler zur Zeit der Lage II des Eises in der Danziger Bucht.

der Erosion kleiner nördlich zum Danziger Stausee fließender Gewässer wurde das Graudenzer Becken angezapft und lief nach Norden ab. So war aus den älteren diluvialen Becken und Tälern eine Rinne herausgearbeitet, welche den Thorner Stausee mit dem Danziger in Verbindung setzte. Ähnlich schritt die Erosion nördlich fließender Gewässer in dem alten Tale von Graudenz bis Fordon weiter südlich, bis zuletzt die Wasserscheide bei Fordon beseitigt wurde und der Durchbruch des Weichselstromes eintrat. Hier legten die einbrechenden Weichselfluten das Tertiär auf beiden Ufern frei. Die Terrassen, welche den untersten Lauf bis kurz vor der Mündung in die Deltasenke begleiten, schließen sich in ihrem Sinken von 53 m bei Bromberg auf

16—20 m bei Pieckel an die Terrassenreste des ganzen Niederungsgebietes an (vergl. Karte!)[1]).

Der 17 m-Stausee, in welchen Weichsel und Pregel mündeten, fand seine Entwässerung nördlich von Danzig durch das Oxhöft-Gdinger Tal über das Brücksche Moor zum Wiek und zum Plutnitztal, sowie durch das Bielawa-Bruch zur See, später, als auch die Schwarzauer Kämpe eisfrei wurde, weiter östlich zur Wurzel des Helenser Hakens. Das Reff bei Rewa und das Kolk bei Kußfeld sind die Hinterlassenschaft dieser letzten Phase, kurz bevor das Eis gänzlich die Bucht räumte und der Stausee völlig ablief.

Die jetzt bei uns hereinbrechende Alluvialzeit fand an Stelle der heutigen Niederung eine gewaltige, meist sandige Ebene vor, durch welche sich die Weichsel ein neues Bett graben mußte; diese Ebene tauchte später während der *Litorina*-Senkung allmählich unter, wurde aber von den Alluvionen der Weichsel im gleichen Verhältnis immer wieder aufgefüllt. Schließlich bildete sich in der Hauptsache aus dem Sande des Stromes die Nehrung; nur zeitweise traten Meereseinbrüche bis ca. 1 Meile landeinwärts der heutigen Küste ein. Weiter im Binnenlande finden sich keine marinen, alluvialen Ablagerungen an der Oberfläche des Diluviums resp. an der Unterkante des Alluviums. (Vergl. Erl. Bl. Nickelswalde, p. 21, ferner Bl. Käsemark und Bl. Trutenau.)

---

[1]) Von G. Maas ist die Ansicht vertreten, daß der Durchbruch der Weichsel bei Fordon erst in „alluvialer" Zeit erfolgte. Er stützt seine Meinung darauf, daß sich bei Bromberg nördlich einfallende Terrassen an Torf anlagern, also anscheinend jünger als diese alluvialen Moorbildungen sein müssen. Wie ich bei einer Begehung der Gegend feststellen konnte, ist die Sachlage folgende: Das Tal des Bromberger Kanals ist 60 m hoch gelegen und vertorft. Wo die Brahe von N. seitlich in dieses Tal eintritt, breiten sich an dem konvexen, westlichen Ufer des Flusses in 53 m Höhe ebene Sandfelder aus, die, ganz allmählich ansteigend (auf einer Strecke von 3½ km um 2 m), nach W. in das bis Nakel gleichmäßig 60 m Höhe behaltende vertorfte Tal übergehen. Man kann daher hier kaum von einem Einschnitt des Flußbettes in ein schon vorhandenes Moor sprechen; man hat es eher mit einem späteren Anwachsen des Moores in einem stromlos gewordenen Tal zu tun. Es ist auch kaum einzusehen, wie das Tal, das vor dem Weichseldurchbruch bei Fordon doch große Wassermengen (der Weichsel und Brahe) nach W. abführen mußte, bei dieser starken Stromführung vertorfen sollte. Ich kann daher die Ansicht von dem Durchbruch der Weichsel in „alluvialer" Zeit nicht teilen, zumal auch das oben beschriebene Verhalten der Terrassen im Weichseltal dagegen spricht.

Inhalts-Übersicht.

I. Spezieller Teil.

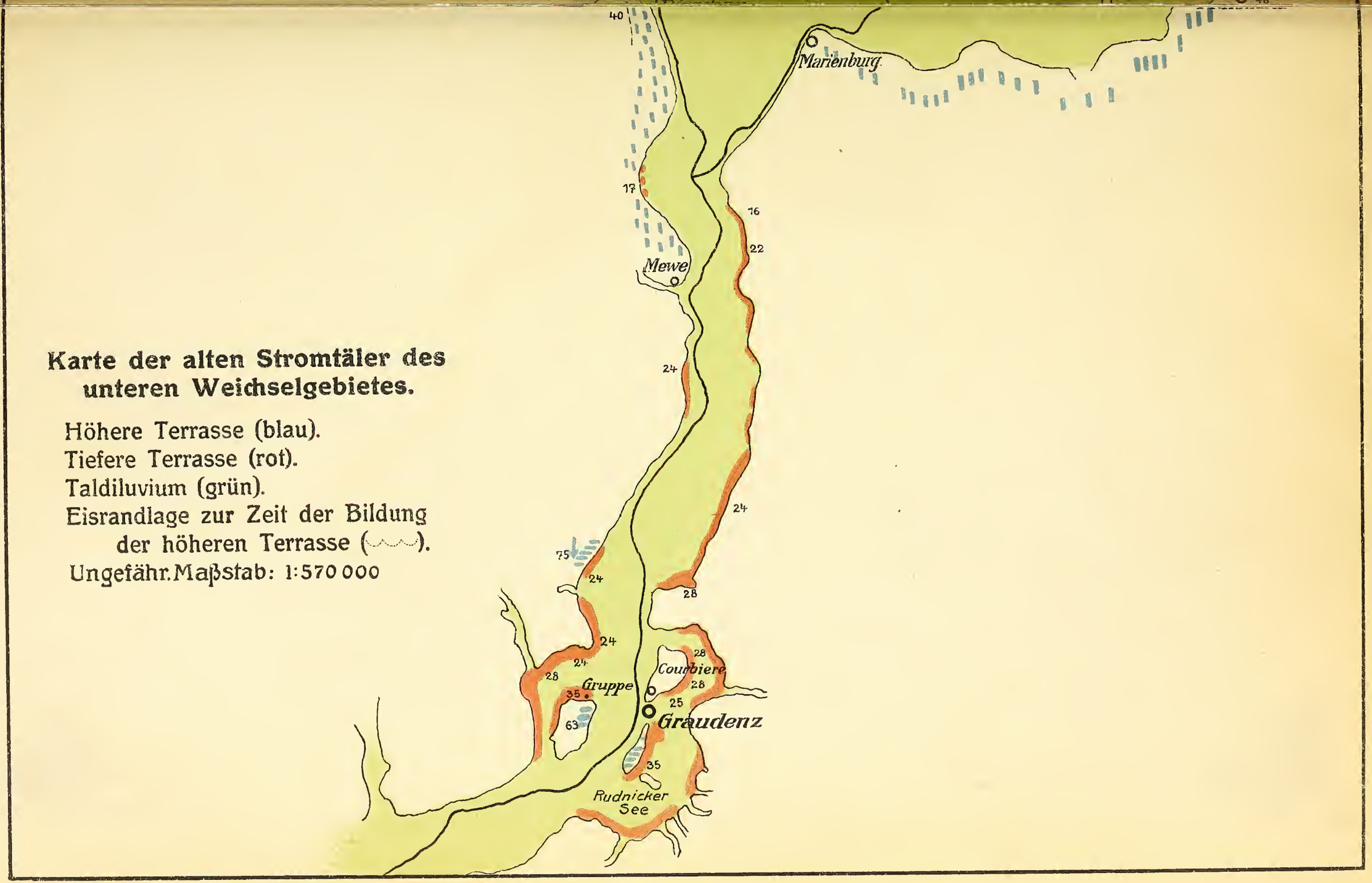
Seite

A. Die alten Stromtäler nördlich von Danzig und bisherige Erklärungsversuche 25
B. Die Terrassen nördlich von Danzig und ihre Höhenlage 28
C. Der Rand des Weichseldeltas und seine Terrassen 35
D. Gebiet der Haffküste 42
E. Gebiet des heutigen Weichseltales 47

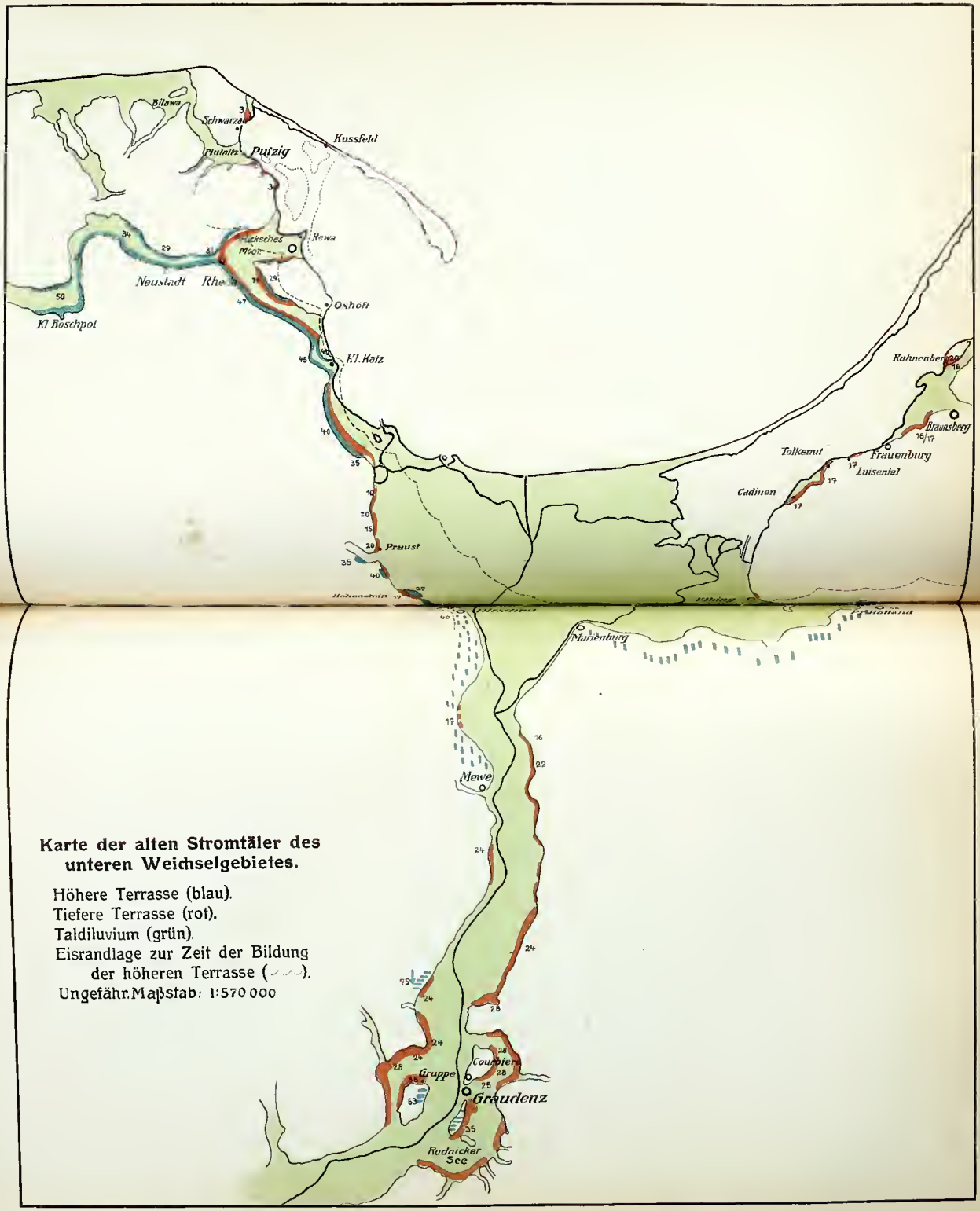
II. Allgemeiner Teil.

A. Die höhere (40 m) Terrasse 50
B. Die tiefere (17 m) Terrasse 52
C. Resultate und Schlüsse für die Entwicklungsgeschichte des unteren Weichselgebietes 54

Bilawa
Schwarzau
Plutnitz
Putzig
Kussfeld
Brücksches Moor
Rewa
Neustadt
Rheda
Oxhöft
Kl. Boschpol
Kl. Katz
Ruhnenberg
Braunsberg
Tolkemit
Frauenburg
Luisental
Cadinen
Praust
Hohenstein



P. Sonntag: Die alten Stromtäler des unteren Weichselgebietes.



Karte der alten Stromtäler des unteren Weichselgebietes.

Höhere Terrasse (blau).
Tiefere Terrasse (rot).
Taldiluvium (grün).
Eisrandlage zur Zeit der Bildung der höheren Terrasse (- - -).
Ungefähr. Maßstab: 1:570 000

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Schriften der Naturforschenden Gesellschaft Danzig

Jahr/Year: 1913-1914

Band/Volume: NF_13_3-4

Autor(en)/Author(s): Sonntag P.

Artikel/Article: Die Urstromtäler des unteren Weichselgebietes 25-58