

Landrücken beginnen. Diese Zweitheilung schreibt dem Gewässerneze des Njemen-gebiets in erster Linie seine Gestalt vor.

Für die dritte (nördliche) Zone kommen zunächst die nordwärts gerichteten Durchbruchthäler des Weichsel- und Memelstromes in Betracht, welche den Baltischen Landrücken in drei als Pommerischer und Preußischer Landrücken, sowie als Litauische Seenplatte bezeichnete Theile zerlegen. Der die Hauptwasserscheide tragende Kamm des Pommerischen Landrückens liegt an seiner höchsten Erhebung in Pommerellen dem Mündungsbecken des Weichselstroms ziemlich nahe, entfernt sich aber bei seinem Zuge gegen Westsüdwest allmählich vom Stromlaufe, so daß die auf seinem südöstlichen Vorlande herabfließenden Wasserläufe um so größere Länge annehmen, je weiter stromaufwärts sie in die Untere Weichsel münden; am längsten ist also die Brahe. Bei dem Preußischen Landrücken, der von Thorn aus gegen Ostnordost streicht, hängt die Gestalt des Gewässernezes vornehmlich von seiner Gliederung in vier Theile ab, welche durch drei bei Allenstein, Lözen und Goldap vorüber gehende, quer gerichtete Einsenkungen von einander getrennt werden. Von der höchsten Erhebung des westlichen Theils fließt die Drewenz zur Unteren Weichsel, die Passarge zum Frischen Haff und die Alle zum Unterpegel. Aus der Einsenkung bei Lözen, bezeichnet durch die großen Seen Masjuren, fließt die Angerapp zum Oberpegel, nachdem sie die von den Seesker Bergen gespeiste Goldap aufgenommen hat. Vom Hügellande des östlichen Theiles erhält sie kurz vor ihrer Vereinigung mit der Inster die Pijsa, während die Szeszuppe in den Unteren Memelstrom mündet. Die nord-östlich gestreckte Litauische Seenplatte wird vom Durchbruchthale der Wilja in zwei ungleich große Theile getrennt; am Südostrande wirkt beim kleinen Theil die Merezanka, beim großen die Rejmiana als Sammelfluß; an dem gegen Nordwesten gefehrten Rande des nördlichen Theils sammelt die Swjenta das abfließende Wasser auf und führt es nach der Wilja. Von dem breiten Vorlande des Memelstromgebietes zwischen der Swjenta und der Küste, empfängt der Hauptstrom vorwiegend südwärts gerichtete Nebenflüsse, die Njewiaza aus einer breiten Bodensenke, ferner die Dubisa, Jura und zuletzt (an der Atmathmündung) die Minge von der Samogitischen Hochfläche.

2. Ueberblick über die geologischen Verhältnisse.

Die geologischen Verhältnisse der drei östlichen Stromgebiete sind ziemlich einfach im Verhältniß zu den westlich gelegenen Gebieten der norddeutschen Ströme. Das älteste Glied im Gebirge ist der Granitstock der Hohen Tatra; an seinen Nordrand lehnt sich ein Band mesozoischer und alttertiärer Sedimente an, aus deren Lagerungsverhältnissen ersichtbar ist, daß mindestens zur Gozänzeit bereits die Tatra als Gebirge emporragte. Paläozoische Sedimentärgesteine sind im Gebiete äußerst selten; nur auf der Polnischen Platte und im Sandomjerzgebirge ist Silur und Devon aufgefunden; Karbon tritt dort auf, wo die Przemsza einen Theil des Oberschlesischen Steinkohlenebiets entwässert. Auch von der Dyas- oder Permformation sind nur Spuren vorhanden in Gestalt von harten fossilienleeren Quarziten am Nordrande der Hohen Tatra, denen man dieses Alter zuschreibt. Auch die einzelnen Glieder der Trias gewinnen keine größere Be-

deutung. Mit jenen erwähnten Quarziten zusammen finden sich Dolomite, welche Fossilien führende Schichten einschließen, die der Trias angehören und faunistisch Beziehungen zeigen zu derjenigen Entwicklung dieser Formation, die sich in den Alpen findet. Auf der Polnisch-schlesischen Platte sind dagegen die einzelnen Glieder der deutschen Trias entwickelt, wie sie im nahe gelegenen Schlesien und im ganzen Mitteldeutschland vorkommen, treten aber nur selten zu Tage. Hierbei zeigt sich also zuerst ein Gegensatz zwischen der Entwicklung der Formationen in der südlichen und der mittleren Zone des Weichselstromgebiets, der in der ganzen mesozoischen Formationsreihe anhält. Immerhin sind die Vorkommnisse dieser älteren Formationen nur so gering, daß sie keine Schlüsse zulassen, die weiter gehen, als der kleine Bezirk reicht, in dem sie auftreten.

Ungleich häufiger finden sich die Zeugen der jüngeren mesozoischen Gesteine; sie nehmen bereits wichtigen Antheil an dem Aufbau und der Oberflächengestaltung. Der Jura und die Untere Kreide treten in der südlichen Zone ebenfalls am Nordrande der Hohen Tatra auf; wichtiger werden sie etwas weiter nördlich, wo die Gesteine dieses Zeitraums jenen eigenthümlichen Klippenzug bilden, welcher sich von der mährisch-ungarischen Grenze durch Galizien und Ungarn hindurch bis zur Moldau erstreckt. Alle Abtheilungen des Jura sind in diesem Zuge vertreten; die Aufeinanderfolge der Schichten ist regelmäßig bis in die Untere Kreide hinein, aber die Lagerung stark gestört, und in mannigfaltigster Weise sind die Bänke aufgerichtet. In weniger gestörter Lagerung legen sich an diese Klippen diskordant die Sandsteine, Schiefer u. s. w. der Oberen Kreide und des Cozän. Aus diesem Umstand läßt sich ein Schluß auf große Umwälzungen in jenen Gebieten ziehen, die in der Zeit zwischen Unterer und Oberer Kreide stattgefunden haben müssen. Die Juragesteine der Klippen selbst zeigen in ihrer Fauna Beziehungen zu der südlichen (alpinen) Entwicklung dieser Formation, ebenso wie hier auch die Kreide, verbunden mit dem Alttertiär, den südlichen Charakter trägt. Die Sandsteine und Schiefer dieser Epoche, der Flysch, bilden den größten Theil der Karpathen. In einem breiten Bande legen sie sich vor das ältere Gebirge der Hohen Tatra und nehmen fast den gesammten Süden des Weichselgebietes ein.

In der mittleren Zone zeigen die Jurasedimente deutliche Uebereinstimmung mit den gleichaltrigen Ablagerungen des mittleren Deutschlands und dürften dem gleichen Meere entstammen; auch ist ihr Vorkommen nicht auf kleine Klippen beschränkt, sondern sie treten in ausgedehnten Flächen des Südpolnischen Landrückens zu Tage. Weiter nach Norden verschwinden sie unter der Decke des Diluviums und verrathen ihre Anwesenheit nur hin und wieder an Steilabstürzen von Bachthälern, bei Brunnenbohrungen u. s. w. Aehnlich verhält es sich auch mit den Kreidebildungen in der zweiten Zone; auch diese zeigen Uebereinstimmung mit den entsprechenden norddeutschen Bildungen; auch sie treten in großen Flächen auf dem Südpolnischen Landrücken hervor, während sie weiter nach Norden nur an einzelnen Punkten zum Vorschein kommen. Während die Fundpunkte von jurassischen Gesteinen auf die Westhälfte der zweiten Zone beschränkt sind, finden sich die Orte, an welchen die Kreide entblößt ist, in der ganzen zweiten und theilweise auch in der dritten Zone.

Auch in der Alttertiärzeit war (mit Ausnahme der Tatra und von Inseln abgesehen) das ganze Gebiet von Wasser bedeckt, wie zahlreiche Vorkommnisse der Sedimente aus jener Zeit bezeugen. Aber während derselben trat ein allmählicher Rückzug des Wassers ein; der Süden wurde zuerst trocken gelegt, und nur noch in der zweiten und dritten Zone finden sich miozäne, also jungtertiäre marine Ablagerungen; neben ihnen kommen jedoch auch schon die terrestren Bildungen der Braunkohlenformation vor. Damals entstanden am Nordrande der Vorkarpathen jene mächtigen Salzlager, die der Bergbau bei Wieliczka und Bochnia aufgeschlossen hat. In der zweiten Zone nimmt das Tertiär nirgends einen größeren Theil der Oberfläche ein, sondern tritt nur an Steilabstürzen und ähnlich gelegenen, für den Aufschluß günstigen Punkten zu Tage. Sonst ist es überall von diluvialen Gebilden bedeckt.

Während die mesozoischen und theilweise auch die tertiären Sedimente ihren Ursprung dem Meere verdanken, können die über ihnen liegenden mächtigen Lager meist lockeren Gesteins nicht als die Ablagerungen großer Gewässer aufgefaßt werden. Zu Beginn der Quartärzeit während des Diluviums bot der Norden Europas ein von den vorhergehenden wie folgenden Zeiten wesentlich verschiedenes Bild. Große Eismassen bedeckten, vom Norden ausgehend, fast das gesammte norddeutsche und nördliche sarmatische Flachland, also auch das Memel- und Pregelstromgebiet, sowie die ganze dritte Zone des Weichselgebietes, die zweite fast ganz und den nördlichen Theil der dritten Zone. Während dessen waren auch die Gipfel der Hohen Tatra in Schnee und Eis gehüllt; sie bildeten den Mittelpunkt kleinerer Eisströme, die denen des Nordens entgegenstrebten. Diese Eismassen übten zunächst eine zerstörende Wirkung aus. Die von ihnen überzogenen Gegenden wurden mehr oder weniger eingeebnet; nur dort, wo nahe dem Eisrande die Bedeckung eine schwächere war und wo festeres Gestein einen größeren Widerstand bieten konnte, war diese Wirkung geringer. Außerdem aber lagerte das vordringende Eis große Mengen von Material ab, welche auf dem Wege von Norden mitgebracht wurden und bedeckten so das Land in ziemlich gleichmäßiger Weise. Die Unterschiede, die sich nun trotzdem noch vorfinden in der Beschaffenheit des Gesteins und die Reliefverschiedenheiten des Landes, rühren zumeist von dem diesen gewaltigen Eismassen entströmenden Schmelzwasser her, das seinerseits wieder zerstörte, was das Eis geschaffen hatte, und veränderte Gebilde aufbaute. Die Grenze, innerhalb deren die Wirkung nordischen Eises beobachtet werden kann, betritt nordöstlich von Sokal das Weichselgebiet, läuft dann zwischen Lemberg und Przemyśl westsüdwestlich, wendet dann nach Westen um, geht am Rande des Vorkarpathischen Hügellandes entlang und tritt unweit Teschen in das Obergebiet über. Während die Ablagerungen des karpathischen Eises vorwiegend in mächtigen Schottermassen neben Lehm bestehen, finden sich innerhalb jener Grenzlinie, von Wasser aufgearbeitet, Sande und Thone, daneben aber das ursprüngliche Produkt des Inlandeises, der Geschiebelehm mit den Blöcken fester Gesteine, die als Findlinge oder erratische Blöcke bekannt sind.

Mit dem Weichen des Eises beginnt die Jetztzeit oder Alluvialperiode. Die Flußläufe, wie wir sie heute sehen, bildeten sich nun allmählich aus. Theilweise benutzten sie die Straßen, die ihnen die Schmelzwasser der Gletscher ge-

bahnt hatten; theilweise suchten sie sich eigene Wege. Durch seitliche Erosion erweiterten sie ihre Betten und Thäler oder schlugen neue Bahnen ein und setzten wieder an den verlassenen Stellen die von weiterher mitgeführten Gerölle und Sinkstoffe ab. So entstanden die Alluvialgebilde der Flußthäler, soweit diese im Bereiche des fließenden Wassers lagen. Auf den gefällarmen Flächen aber und an jenen Stellen der Thalsohlen, wo das Wasser nur mangelhaften Abfluß hat, entwickelte sich eine reiche Flora und bildete die Moore, die in unzähliger Menge über alle drei Stromgebiete zerstreut sind. Diese zerstörende und aufbauende Arbeit ist noch andauernd im Gange. Die Aufgabe des Wasserbaues besteht darin, sie zum Nutzen des Menschen zu lenken und ihre Gefahren abzuwehren.

3. Unterlagen der Darstellung.

Für das vorliegende Kapitel und die zugehörigen Karten Bl. 1, 3, 4, 5 und 6 mußten sehr verschiedenwerthige Quellen benutzt werden. Besonders für die geologischen Karten sind die Unterlagen theilweise so wenig zuverlässig, daß das Bild nur als rohe Skizze angesehen werden darf, die in vielen Einzelheiten von der Wirklichkeit bedeutend abweichen kann. Die gemeinsame Grundlage bildet die, übrigens vielfach abgeänderte Zeichnung des Gewässernetzes der „Carte géologique internationale de l'Europe“ (Bl. 18, 25, 32). Diese hat auch in der Hauptsache als Quelle für die Einzeichnung der vorquartären Formationen gedient. Um die Verbreitung der Quartärschichten in großen Zügen darstellen zu können, mußte dagegen auf andere Unterlagen zurückgegangen werden.

Für den preußischen Theil des Flachlandes standen die bisher erschienenen Blätter der preußischen geologischen Spezialkarte in 1:25 000, herausgegeben von der Königlichen Geologischen Landesanstalt in Berlin, und die geologische Karte von Preußen in 1:100 000, herausgegeben von der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft in Königsberg zur Verfügung. Da diese Aufnahmen noch nicht das ganze preußische Gebiet umfassen, mußten die Lücken ergänzt werden aus der von Meitzen bearbeiteten Bodenkarte des preußischen Staates, die sich handschriftlich im Kartenarchive der Berliner Bergakademie befindet, ferner nach den für die Grundsteuerveranlagung verfaßten amtlichen Kreisbeschreibungen und nach einer Bodenkarte von C. H. Hagen in den „Beiträgen zur Kunde Preußens“ II. Theil (Königsberg 1819). Für die russische Gebietsfläche lieferte die von Sjemiradzki und Dunikowski veröffentlichte „Geologische Skizze des Königreichs Polen“, die Bodenkarte in Mjin's russischem „Statistischen Atlas“ (St. Petersburg 1874) und das tüchtige Werk von Busch „Geognostische Beschreibung von Polen“ (Stuttgart und Tübingen 1833/36) neben zahlreichen in Zeitschriften zerstreuten Aufsätzen und Reisenotizen den zur skizzenhaften Darstellung nothwendigen Anhalt. Für die österreichische Gebietsfläche lagen außer denselben Quellen und einer kleinen Kartenskizze im „Jahrbuch des k. k. Ackerbauministeriums für 1894“ eine Reihe von Blättern des „Geologischen Atlas von Galizien“, den die Krakauer Akademie herausgibt und Einzelbeschreibungen im Jahrbuch und den Sitzungsberichten der k. k. Geologischen Reichsanstalt vor. Ueber die hohe Tatra insbesondere handeln die