

Ueber den Lauf der Donau.

Von Ed. Sueß.

Die großen Flüsse gehören zu jenen Naturerscheinungen, über welche die irrigen Meinungen verbreitet sind. Man begnügt sich damit, einen Fluß als die Vereinigung einer größeren oder geringeren Anzahl von kleineren Flüsschen, von Bächen und Quellen anzusehen, welche ihr Wasser in einem gemeinsamen Bette fortwälzen; man betrachtet den Wasserlauf lebiglich als eine Erscheinung der Erd-Oberfläche, ohne zu bedenken, daß wenn er wirklich nur der Oberfläche angehören würde, nothwendigerweise jeder Niederschlag der Atmosphäre, welcher sein Becken trifft, sofort abfließen, und daher jeder Fluß zur Thau- oder Regenzeit noch viel größere Anschwellungen zeigen müßte, als er ohnehin zeigt, während in der trockenen Jahreszeit selbst das größte Flußbett nahezu trocken sein müßte. Der bedeutende Grad von Beständigkeit, welchen die meisten Flüsse in ihrer Wassermenge zeigen, beweist aber, daß die Erscheinung keine so einfache sei, und veranlaßte schon im 15. Jahrhundert viele Kartographen zu der Annahme, daß große Flüsse aus See'n abfließen; so sieht man z. B. auf alten venetianischen Karten sowohl Rhein als Donau dem Bodensee entspringen. Die wahre Ursache ihrer Beständigkeit dürfte aber aus folgendem erhellen.

Nur in seltenen Ausnahmefällen gräbt sich ein Fluß sein Bett der ganzen Länge nach in wasserdichten Boden, z. B. in plastischen Thon. In solchen seltenen Fällen, welche überhaupt nur bei kleineren Flußlinien bekannt sind, ist allerdings der ganze Wasserlauf eine Erscheinung der Oberfläche, und treten wirklich jene großen Schwankungen ein, von denen so eben die Rede war. Die meisten dieser Wasserläufe trocken allerdings während der dürrten Jahreszeit gänzlich aus. — Bei weitem die Mehrzahl der Flüsse ist aber wenigstens durch einen großen Theil ihres Laufes begleitet von einem halb breiteren, halb schmälern Streifen von losen Aufschüttungen, den sogenannten Alluvien des Flusses, und nicht selten sind die älteren Schichten, an welche sich die Alluvien anschmiegen, ebenfalls von losen Gesteinen, z. B. von Sand oder Geröllen gebildet. Dann ist aber Wasser nicht nur in der sichtbaren Flußrinne, sondern auch in den Alluvien und den dieselben begrenzenden Schichten enthalten, und zwar ist der Boden zu beiden Seiten des Flusses bis zu einem Niveau mit Wasser angefüllt, das in einer gewissen Beziehung zum Niveau des Wasserstandes im Flusse selbst

sieht. Diese großen unterirdischen Wassermengen nennen wir mit dem von Pettenkoser in München in Gebrauch gesetzten Namen: „Grundwasser.“

Das Grundwasser bildet sich durch alle jene Niederschläge, welche in den losen Boden einbringen und, ohne an der Oberfläche zu sichtbaren Wasserläben gesammelt zu werden, unterirdisch dem Flusse zufließen. Da nun dieses Zufließen durch die Zwischenräume des losen Bodens unverhältnißmäßig viel langsamer vor sich geht als in offener Rinne, und Verzögerungen von Wochen und Monaten eintreten können zwischen dem Niederfalle eines Wassertropfens auf durchlässenden Boden und seinem Eintritt in den Fluß, bildet der Abfluß des Grundwassers großartige Compensations-Apparate, welche während der nassen Jahreszeit große Mengen von Feuchtigkeit zurückhalten und dafür während der Dürre fortfahren den Fluß zu speisen.

Das Grundwasser wird durch seinen längeren Aufenthalt im Boden härter, d. h. es nimmt mehr Mineralsubstanzen auf, als der Fluß, namentlich bei hohen Wasserständen, aufgelöst enthält; daher sind auch meistens die Brunnenwässer in Städten härter als das Wasser des etwa vorbeifließenden Flusses, weil sie gewöhnlich vom Grundwasser des Flusses gespeist werden. Aus derselben Ursache geschieht es, daß, wenn zur Anlage eines Schöpfwerkes in den Alluvien eines Flusses Gräben gezogen werden, in diese Gräben ein Wasser quillt, das etwas härter ist als jenes des Flusses, weil es aus einem Gemenge von Fluß- und Grundwasser besteht. Daher kommt es auch, daß z. B. das Wasser, welches die K. Ferdinands-Wasserleitung in Wien aus ihren Saugcanälen in Rußdorf schöpft, härter ist als das Wasser der Donau.

Das Niveau, bis zu welchem sich unterirdisch der Spiegel des Grundwassers erhebt, kann in der Regel nicht tiefer liegen als der mittlere Wasserstand des Flusses, weil sonst einbringendes Flußwasser den Boden bis zu diesem Niveau anfüllen würde. Man findet im Gegentheil, daß, wo immer noch genaue Nivellements von Wasserspiegeln in Brunnen angestellt worden sind, sich ein stetiges Ansteigen dieses unterirdischen Wasserspiegels landeinwärts gezeigt hat. Zweierlei Schwankungen sind in demselben wahrzunehmen. Die erste Art von Schwankungen wird verursacht durch das verzögerte Eintreffen des Niederschlages der feuchten Jahreszeit oder des aufgethauten Schnees, welches eben wegen der bedeutenden Verzögerung, die es erleidet, Anschwellungen hervorbringt, welche der Zeit nach ganz und gar nicht mit den Anschwellungen der sichtbaren Wasserläufe zusammenfallen; sie pflanzen sich regelmäßig gegen den Fluß hin fort. Von ganz anderer Art sind jene Schwankungen, welche, unseren Brunnengräbern wohl bekannt, von den Schwankungen des Flusses hervorgerufen werden und sich in entgegengesetzter Richtung, nämlich landeinwärts, eine größere oder geringere Strecke weit bemerkbar machen. Steigt nämlich der Wasserstand im Flusse, so wird das Grundwasser zurückgestaut und bringt sogar öfter eine größere Menge von Flußwasser in den Boden; sinkt der Fluß, so fließt auch das gestaute Grundwasser wieder ab.

Aus diesen Bemerkungen geht hervor, in wie inniger Abhängigkeit die Speisung des Flusses von der Beschaffenheit seines Zusickerungsgebietes steht, und wie notwendig es ist, bei einer Betrachtung des Laufes der Donau Rücksicht zu nehmen auf die großen Compensationsbeden von Grundwasser, von welchen der Fluß in Bayern, von Krems bis Klosterneuburg, von Rußdorf bis Theben, von Preßburg bis Komorn, von Ofen bis Weißkirchen und von Berza Palanka bis an seine Mündung begleitet ist.

Die vortrefflichen „Notizen über die Donauregulirung im österreichischen Kaiserstaate,“ welche Hofrath Pasetti kürzlich in amtlichem Auftrage veröffentlicht hat, lehren, daß der Strom auf seinem Wege durch den Kaiserstaat auf eine Gesamtlänge von 30 Meilen von Gebirgen eingeschlossen ist, während 146 Meilen seines Laufes den Thalweiten, den Alluvien zufallen. Abgesehen nun von den so eben über die Speisung des Flusses gemachten Bemerkungen, muß zunächst auf eine andere Reihe von Erscheinungen aufmerksam gemacht werden, welche für das Studium des Flusses von nicht geringerer Wichtigkeit ist. Zwischen den Gebirgen fließt der Strom mit vereinigten Wässern in einem mehr oder minder engen und unbeweglichen Felsenbette; in den Weitungen theilt er sich in Arme, windet er sich oft in zahlreichen Serpentinien und wechselt er die Lage seines Hauptstriches. In solchen Strecken ist jeder Strom auf zweierlei Weise thätig, da zerstörend, dort aufbauend.

Die zerstörende Thätigkeit äußert sich durch die Unterwaschung und das dadurch herbeigeführte steile Abstürzen der Ufer, sei es, daß sie aus den eigenen Aufschüttungen bestehen, sei es, daß eine Seite des Stromes außerhalb der Alluvien unmittelbar an den älteren Formationen nagt, welche sein Alluvialgebiet begrenzen. Diese unterwaschenen Uferländer bilden mit ihrem fortlaufenden Absturze eine viel zu auffallende Unterbrechung des Reliefs der Oberfläche, welche oberhalb derselben wellenförmig ansteigt und unterhalb derselben als nahezu wagrechte Ebene sich ausbreitet, als daß sie nicht auf jeder guten Karte wahrzunehmen wären, und als daß sie nicht in den meisten Fällen den Landbewohnern selbst in die Augen fallen würden. Man nennt sie „Wagram.“ Der bekannteste Wagram der Donau zieht sich von der Mündung des Kampflusses bei Krems bis in die unmittelbare Nähe von Stokerau.

Von der unteren Mündung einer jeden Gebirgsklemme steht man ein paar solcher Steilränder oder „Wagram“ ausgehen, sich mehr oder minder weit von einander entfernen und gegen den oberen Eingang der nächsten Gebirgseuge hin einander wieder nähern. Sie begrenzen rechts und links die Alluvialfläche des Stromes und zeigen zugleich die Grenze an, bis zu welcher die äußersten Verschiebungen des Flusses jemals nach rechts oder links sich erstreckt haben. Sie sind in der Regel heute noch die Grenzen der Ueberschwemmungsgebiete; so deutet z. B. der sehr deutliche Wagram, welcher von Rusdorf, unterhalb der oberen Pichenthaler Hauptstraße und der Uferstraße, des städtischen Polizeihauses, des alten Fleischmarktes und des der Stadt zunächst liegenden Theiles der Erbberger Hauptstraße, dann unterhalb des Schlachthauses in St. Marx und der Ortschaft Simmering sich durch Wien hinzieht, gleichzeitig die äußerste Linie, bis zu welcher jemals die Donau hier nach rechts vorgebracht ist, und die Grenze der Hochwässer an.

Baer's merkwürdige Untersuchungen über den Einfluß der Rotation der Erde auf den Lauf der Flüsse sind in jüngster Zeit so häufig in öffentlichen Blättern berührt worden, daß es genügen mag, mit wenigen Worten an ihre Ergebnisse zu erinnern. Ein Fluß, welcher in der nördlichen Hemisphäre von Nord nach Süd sich bewegt, gelangt mit der kleineren Rotationsgeschwindigkeit der nördlicheren Breite in eine Strecke des Bettes, welche sich in südlicherer Breite und daher in größerer Rotationsgeschwindigkeit befindet. Das westliche, d. h. das rechte Ufer eilt daher gleichsam dem Flusse entgegen. Fließt ein ähnlicher Strom nach Norden, so gelangt er mit größerer Geschwindigkeit, als sein Bett besitzt, in nördlicherer Breite und drängt sich an

sein östliches, d. h. wieder an sein rechtes Ufer. In beiden Fällen also besteht ein gewisses Streben des Flusses nach rechts, während in der südlichen Hemisphäre aus demselben Grunde eine Bevorzugung des linken Ufers eintritt. Es scheint mir nun, als sei diese Behauptung weniger auf theoretischem Wege durch Berechnungen, die doch nur auf sehr veränderliche Coefficienten sich stützen können, als durch eine tatsächliche Betrachtung der Flussläufe zu prüfen; die Donau giebt, wie sich sofort zeigen wird, so oft sie durch losen Boden fließt, ein schlagendes Beispiel zu Gunsten der Baer'schen Ansicht ab.

Die aufbauende, oder richtiger gesagt, auffüllende Kraft des Stromes, welche die Alluvialebene zwischen den beiden Bagramen bildet, folgt in ihren Äußerungen nicht weniger feststehenden Gesetzen. Bis in die ungarische Ebene hinab, so weit das etwas stärkere Gefälle des Stromes reicht, schiebt er namentlich bei Hochwässern an seinem Grunde Steine, „Geschiebe“, vorwärts. Es wäre aber irrig, glauben zu wollen, daß diese Steine erst in neuerer Zeit von dem festen Gebirge gebrochen worden seien. Ein großer Theil der Geschiebe, welche die Donau z. B. bei Wien führt, stammt im Gegentheil aus älteren, meistens der Tertiärformation angehörigen Schotterlagen, welche auf lange Strecken hin die Bagrame des Flusses bilden und durch Unterwaschung in sein Bett gerathen sind. Unterhalb Pest scheint der Strom solche tertiäre Schotterlager nirgend mehr zu berühren.

Es ist klar, daß ein Fluß mit all' seiner Macht niemals im Stande sein kann, Geschiebe bis zu einem Niveau anzuhäufen, das sich merklich über jenes des mittleren Wasserstandes erheben würde. Bei der Bildung der vielen Inseln oder „Auen“, welche sich oft bis zu 12 oder 15' über den Nullpunct der Donau erheben, tritt derselbe Vorgang ein, welchen Daubrée am Rhein so vortrefflich geschildert hat. Wo zwei Stromlinien sich theilen, da drängt sich zwischen beiden Geschiebe auf Geschiebe, bis eine lange Bank bei mittleren Wasserständen sichtbar bleibt, welche stromaufwärts eine sehr sanfte, stromabwärts eine steilere Abdachung hat. Sie besteht ganz und gar aus Geschiebenen. Zuweilen, bei stärkerem Anschwellen, schüttet der Strom eine Lage von Sand darüber; endlich stebeln sich die ersten Pflanzen an. Diese sind es nun, welche dem anschwellenden Strome so viel Widerstand leisten, daß er zwischen ihnen einen großen Theil jener feinen erdigen Theilchen fallen läßt, welche seine Trübung ausmachen, so daß allmählich die Vegetation Anlaß giebt zur Bildung einer bei jedem Hochwasser mächtiger werdenden Lage von solcher feinkörnigen Substanz, die wir Silt nennen. In jeder Au der Donau besteht also der Boden in der Regel von der Oberfläche bis nahe zum mittleren Wasserstande aus Silt, zuweilen mit einzelnen Sandlagen dazwischen, und darunter aus Geschiebenen. Hieraus folgt, warum z. B. in der Leopoldstadt die Brunnengräber beiläufig im Niveau des Nullpunctes auf den Schotter stoßen.

Der Silt ist es, der wesentlich die Fruchtbarkeit der Auen bedingt; er ist längs einem großen Theile der Donau und namentlich bei Wien weißlichgrau und reich an Glimmerplättchen, höchst wahrscheinlich ein Zersehungsproduct des Sandsteines, welcher die ganze äußere Zone der Nordalpen bildet und den Geologen unter dem Namen „Kiesel“ oder „Wiener Sandstein“ bekannt ist. Dem tieferen Laufe der Donau und schon der ungarischen Ebene fehlt dieses Material, und scheint die Trübung des Flusses

dort nur aus lehmigen Massen zu bestehen und von dem Eß (Diluvial-Lehm) geliefert zu werden.

Mit diesen Anmerkungen sind die Grundzüge des Baues der zwischen den beiderseitigen Wagramen eingeschlossenen Alluvialebenen gegeben, und ist es begreiflich, warum dieselben bis zu einem gewissen Niveau aus Silt und darunter aus Geschieben bestehen. Es bleibt nur in Bezug auf das Relief derselben zu bemerken, daß sie vielfach durchzogen sind von langen Furchen, welche nichts anderes als verlassene oder durch Kunst trockengelegte Arme sind. Solche Furchen füllen sich zuweilen, sei es durch gestautes Grundwasser, sei es durch den unmittelbaren Eintritt des Stromes; auch geschieht es nicht selten, daß ein kleiner Fluß oder Bach, welcher vor Zeiten, als der Strom knapp am Wagram floß, auch knapp am Wagram seine Mündung hatte, jetzt, nachdem der Strom sein Bett verlegt hat, an den Wagram heraustrittend das alte Strombett benutzt und plötzlich seine bisherige Richtung verlassend, dem Fuße des Wagrams folgt. Ein bekanntes und auffallendes Beispiel hiervon ist der Rußbach im Marchfelde. In der ungarischen Ebene geben diese Furchen Anlaß zu langen und schmalen Streifen von Torfmoor, die sich zuweilen Meilen weit parallel dem Strome hinziehen.

In den folgenden Zeilen nun soll nicht eine topographische oder hypsometrische Schilderung des Laufes der Donau gegeben werden, wie wir deren von Marfigli, Keyßler, Streffleur u. A. besitzen, und wie sie auf's gründlichste für einen beträchtlichen Theil derselben in der vom k. Staatsministerium herausgegebenen Uebersichtskarte verzeichnet ist. Es soll nur versucht werden zu zeigen, welche Bedeutung die eben berührten Erscheinungen für ein richtiges Verständniß der Geschichte und, wenn das Wort erlaubt ist, des Haushaltes dieses großen und schönen Stromes haben.

Fast von ihrem Ursprung an bis zu ihrem Eintritt nach Oesterreich umgeht die Donau in weitem, nach Nord gerichteten Bogen jene gewaltige Menge von Geschieben, welche dem Nordrande der Alpen vorgelagert und unter dem Namen der bayerischen Hochebene bekannt ist. Gleichzeitig nimmt sie längs ihrem rechten Ufer nicht nur eine große Anzahl nahezu paralleler Flüsse, sondern auch das Grundwasser dieser weiten Hochebene auf, deren Regenmenge nur ausnahmsweise (bei Peissenberg) auf 21" herabsinkt, sonst aber allenthalben über 30" beträgt und gegen die Alpen hin rasch sich mehrt. Auch kommt außer dem unmittelbaren Niederschlage wahrscheinlich stellenweise Grundwasser von den Alpen herab; aber es dürfte für den Augenblick schwer sein zu bestimmen, welchen Einfluß hier der zwischen den Alpen und den diluvialen Geschiebmassen sich hinziehende Gürtel von Molasseland ausübt. Wenigstens sind die Anhaltspuncte hierzu vorläufig nicht zu unserer Verfügung.

Zu Jöny ist von Bruckmann in den diluvialen Ablagerungen aufsteigendes Wasser erhoben worden. Bei weitem die meisten Erfahrungen über das Grundwasser dieser Hochebene hat Pettenkofer gesammelt; aus seinen Untersuchungen geht hervor, daß dasselbe in Tiefen von 11—32' mit einer keineswegs horizontalen Oberfläche und bedeutenden Schwankungen seiner Menge sich unter München fortbewegt und zur Speisung der Mar beiträgt, über deren Spiegel es sich bis zu 20' erhebt, während an anderen Punkten, z. B. im Würmthale, die Würm ihr Bett im Laufe der Jahre durch herbeigeführten Schlamm u. s. f. wasserdicht gemacht hat und nun 25—40' über dem Spiegel des Grundwassers hinschießt. Die Schwankungen in der Menge des Grund-

wassers fallen, wie in München durch mehrjährige Beobachtungen nachgewiesen, und wie bereits erwähnt worden ist, keineswegs mit jenen der atmosphärischen Niederschläge zusammen. *)

Die Donau durchbricht nun die Masse von krystallinischen Gesteinen, welche vom süblichen Böhmen her ihr bei Passau entgegensteht, obwohl es scheint, als hätte sie dieselbe süblich in weniger festem Gebirge umgehen können. Bevor sie jedoch in das enge Felsenbett zwischen Passau und Aschach tritt, nimmt sie den Inn auf, der namentlich zur Zeit der Schneeschmelze als ein mächtiger Strom den Abfluß von fast ganz Norbtirol und dem Salzkammergute ihr zuwältzt. Vom Bernina und den Deßthaler Fernern, von dem Krimler Tauern, dem Benebiger, Glockner und Ankogl bis zum Tännengebirge hin strömt ihm dann durch das Ober-Engabin, das Deßthal, Zillertal, Pinzgau und zahlreiche andere Thäler das Wasser zu; hoch angeschwollen, kreuzt er das flachere Hüggelland, und tritt er in das enge Felsenbett. Dieses Bett ist eingeschnitten wie eine tiefe Furche zwischen zwei Hochplateaus. Häufig geschieht es, wenn man auf einem derselben, z. B. oberhalb Mülhel steht, daß das jenseitige Plateau als die unmittelbare Fortsetzung erscheint, und das Donauthal sich für eine Zeit dem Blicke ganz verbirgt, während der Reisende auf dem Dampfboote selten ahnt, wie ausgebehnte Flächen sich in so großer Nähe rechts und links von ihm hinziehen.

Die ganze Gestaltung der Landschaft und manche andere Umstände scheinen darauf hinzuweisen, daß diese enge Stromrinne keine Spalte im strengeren Sinne des Wortes, d. h. keine durch Erhebung oder Senkung des Gebirges hervorgebrachte Zerreißung sei, sondern daß sie trotz der stellenweise großen Härte des Materials dennoch im Laufe der Zeiten lediglich durch die abnagende und daher rückwärtende Wirkung eines Wasserfalles hervorgebracht sei, der einen hinter diesem Gebirge aufgedämmten See mit dem tieferen Laufe der Donau in Verbindung gesetzt hätte. Vor beiläufig dreißig bis vierzig Jahren zählte diese Ansicht von der „Thalbildung durch Katarakte“ in Deutschland eine große Zahl von Anhängern, von denen einer der hervorragendsten heute noch die geologischen Kreise unserer Hauptstadt ziert. Mit dem genaueren Studium der Alpen, mit der Erkenntniß der vielen und gewaltigen Versetzungen und Verwerfungen, welche diese erlitten haben, verfiel die „Katarakten-Theorie“ mehr und mehr, und man scheute sich, so lange Thäler in so festem Gestein einer so langsam wirkenden Kraft zuzuschreiben. Dennoch läßt sich hier manches zu Gunsten der älteren Ansicht sagen. Gegen eine Spaltenbildung spricht zunächst die vielfach gewundene, unterhalb Wessenufer, bei Au, sogar in ganz spitzem Winkel gleichsam zurückkehrende Richtung der unteren Hälfte der Rinne. Es liegen ferner sowohl die gerade Strecke Wessenufer-Au, als auch unterhalb des Spornes bei Au die eben erwähnte rückkehrende Strecke bis zur nächsten Windung im Streichen des Gebirges, d. h. in der Richtung des Verlaufes der Schichten, was sich oft ereignet, wenn zwischen festeren eine Anzahl von weniger festen Schichten von einer abnagenden Kraft angegriffen wird, die sich dann den geringeren Widerstand dieser Gesteine zu Nutze macht und folglich dem Laufe der Schichten, d. h. dem Streichen folgt, während Sprünge und Zerreißungen nur selten die Richtung des Streichens annehmen. Uebrigens scheint mir nicht, als könne man über diese Frage ein sicheres Urtheil sich bilden, bevor neue

*) Pettenkofer, Kaiserliche Akademie der Wissenschaften. Sitzung vom 8 März 1862.

und specielle Studien gemacht sind; solche Studien würden um so größeren Werth haben, als es längs dem ganzen Laufe der Donau Regel ist, daß sie quer durch die festeren Gebirge fließt und es verschmäht, dieselben zu umgehen.

Bei Aschach tritt der Strom für eine kurze Strecke aus der engen Felsenrinne in ebenen und leichter zerflüßbaren Boden hinaus und wendet sich sofort, dem Baer'schen Gesetze folgend, nach rechts. Die Strecke von dem Ende der Passauer Thalrinne bei Aschach bis zum Beginne der nächstfolgenden bei Ottenheim beträgt, dem Ströme nach gemessen, nur $2\frac{1}{2}$ Meilen, doch erscheint derselbe auf der Karte zwischen diesen beiden durch das felsige Ufer festgehaltenen Punkten wie ein schwer nach Süd herabhängendes Seil. Schutzbauten sind von Aschach bis Ottenheim längs dem rechten Ufer nothwendig geworden. (Pasetti's Bericht S. 13 u. 22.)

Abermals tritt der Strom in eine Felsenrinne, welche wir jene von Linz nennen wollen; abermals wendet er sich, indem er sie verläßt, weit nach rechts bis Wallsee hinab, und unterwäscht bei Arbacher sein rechtes Ufer, festgehalten durch den Beginn der neuen und langen Felsenrinne bei Grein, welche ihm nur einmal, bei Ips, Gelegenheit giebt, in losem Boden eine so scharfe Wendung nach rechts zu machen, daß er bei Sarling und Öbttörf unter spitzem Winkel längs dem Urgebirge zurückkehren muß, um in die Fortsetzung der Rinne zu gelangen.

Auch diese lange Felsenrinne durchschneidet das südlichste Ende einer der von Norden herabreichenden Fortsetzungen des böhmischen Massiv's; auch dieses Gebirge wäre leicht zu umgehen gewesen, wenn der Strom bei seiner ohnehin vorherrschenden Richtung nach rechts den Weg über Mantl und St. Pölten genommen hätte.

Was vermuthend über die Bildungsweise der Rinne von Passau gesagt worden ist, gilt ebenso, jedoch mit derselben Reserve, von der großen Rinne Krems, wenn auch ein so auffallendes Uebereinstimmen mit dem Streichen des Gebirges wie bei Wesenufer hier nicht beobachtet ist. Es läßt sich aber durch die deltaähnlichen Anlagerungen älterer Geschiebe an die Mündung von Krems mit ziemlicher Sicherheit nachweisen, daß hier schon vor sehr langer Zeit, nämlich während der Diluvialformation, ein Fluß in einen Binnensee mündete, ja daß sogar bereits in einer der späteren Abtheilungen der Tertiärzeit ein großer Strom sich an dieser Stelle in die damals lacustrin Gewässer des sogenannten außeralpinen Theiles der Niederung von Wien ergoß; doch befanden sich diese beiden Mündungen in einem viel höheren Niveau als der jetzige Donauspiegel bei Krems. Zu keiner dieser beiden Zeiten war also Veranlassung zur Auswaschung einer so tiefen Rinne vorhanden; aber es sind allerbing's Andeutungen dafür vorhanden, daß zwischen diesen beiden hohen Wasserständen eine Zeit lag, in welcher das Niveau des Flusses bei Wien beiläufig das heutige war und daher auch unterhalb der Enge von Krems kein Binnensee lag. Andererseits deuten die tiefen Bohrungen auf Kohle, welche man in der Nähe von Thallern im Alluvialgebiete vorgenommen hat, auf das Dasein einer großen Verwerfung der Schichten in der Gegend von Ehbörf — so daß am Ende die nähere Untersuchung der Bildungsweise der Felsenrinne bei Krems sich zu einem sehr schwierigen und verwickelten geologischen Probleme gestaltet.

In historischer Zeit scheinen mit Ausnahme der neuesten Regulirungsarbeiten keine wesentlichen Veränderungen in dem Stromlaufe bei Krems vorgekommen zu sein, außer einer leichten Bewegung nach rechts. Der Silt, aus welchem die Alluvial-

terrasse bei Mautern besteht, enthält zahlreiche römische Gräber. Das städtische Archiv in Krems bewahrt eine Urkunde vom Jahre 1108, kraft welcher König Heinrich V. dem Stifte Göttweih die heutige Mauterner Au (insulam que dicitur Mauttarnergmerkh) schenkt, eine Schenkung, welche noch nach Jahrhunderten zu vielfachen Streitigkeiten Anlaß gegeben hat, und der wir daher das Vorhandensein einer Anzahl von Urkunden verdanken, welche keinen Zweifel über die Identität des alten Mauttarnergmerkh's mit der heutigen Au übrig lassen. So hatte im Jahre 1378 Herzog Albrecht einen Streit zwischen Göttweih und Krems zu schlichten „von ains werbers wegen gelegen gegen vnsern Svzzelhof vber zu Krems der Marnsart nach“, und aus einer Verantwortung der Kremser vom Jahre 1446 wegen eines gewaltsamen Angriffes auf Mautern geht hervor, daß die Au, welche 1378 halb den Göttweihern und halb den Kremsern übergeben worden, diese selbe Mauterner Au war. Die Fehde war ausgebrochen, weil die Mauterner diese Au ebenfalls nutzen, namentlich auf ihr fischen und Eis machen wollten. Die Mauterner waren auf das Eis gezogen, siebzig Mann stark „geharnast, mit werhaster Hand, mit tartischen, arnstein, handbüchsen und ander wer“, um Eis zu machen; der Dechant und Richter waren bei ihnen, und als man sie warnte und sagte, wenn sie Recht hätten, wären sie nicht geharnischt gekommen, antworteten sie: „Das wollen wir sehen.“ Der Mautter (Zolleinnehmer) zu Stein, der „als ein Richter über das Wasser zu bieten hat“, verbot es ihnen „von küniglicher genad wegen“; sie aber sprachen: „Sie wolten gern sehen wer ihnen das weren wolte“. Die Kremser und der Mautter gingen nun heim und fordberten Leute auf die Gefäßen, jenen von Mautern aber kamen bei 200 zu Hülfe. Nun ließen die von Krems und Stein Sturm läuten und kam so viel Volk zusammen, daß die Mauterner „ein Abtretten machten“. Etwa zwischen 1580 und 1590 wurde ein neuer Vertrag der Stadt Krems mit Göttweih abgeschlossen wegen des Fischens in der Donau und wegen Nutzung der „Au unter dem Mauterner Markstein, gegenüber Krems“, und auf dieser selben Au war es, wo die Schweden im Jahre 1646 Schanzen errichteten, um die Donau zu sperren.

Die Mauterner Au zeigt sich uns also seit dem zwölften Jahrhundert als ein und dieselbe, die Donau bei Krems theilende Insel, und diese Beständigkeit derselben stimmt recht gut mit der Angabe, daß ihr Untergrund zum Theil nicht aus Alluvien, sondern aus Felsen bestehe. — Es sind allerdings Traditionen vorhanden, nach welchen der Fluß bis zum heutigen hohen Markt in Krems gereicht haben soll; wie am Salzgrais in Wien, soll an der Treppe neben dem Hause 276 noch vor nicht langer Zeit ein eiserner Schiffsöring sichtbar gewesen sein; aber diese Ueberlieferung und eine in Bezug auf die Breite der beiden Arme des Stromes wohl wenig verlässliche gleichzeitige Ansicht der Schweden-Belagerung sind die einzigen Spuren irgend einer Veränderung des Stromlaufes; beide deuten auf eine Verstärkung des rechten Armes. Ein kleiner Arm der linken Seite ist allerdings in neuerer Zeit so versandet, daß man ihn ganz verschüttet und auf demselben die städtische Promenade angelegt hat.

Kehren wir aber von dieser Abschweifung zu dem unteren Laufe der Donau zurück. So wie der Strom die Felsenrinne verlassen hat, strebt er sofort wieder nach rechts, aber er findet an den harten Diluvial-Conglomeraten, die bei Hollenburg im Niveau des Flusses ansetzen, kräftigen Widerstand. In seinem ganzen Laufe bis zum Beginne der neuen Felsenenge bei Greifenstein liegt zwar die Kaufartslinie näher

am rechten als am linken Wagram, doch ist ein Streben nach rechts nicht so deutlich als in anderen Strecken. Ueberlieferungen und Inschriften deuten sogar darauf hin, daß vor nicht sehr langer Zeit wenigstens ein Arm längs dem linken Wagram hin- floß. Die Lage von Tulln scheint zu verrathen, daß er hier schon lange derselben Linie folgt. An vielen Orten, namentlich unterhalb Hollenburg, nimmt hier die Donau viel Grundwasser auf. Die Zuflüsse der rechten Seite nähern sich dem Hauptstrome in ziemlich gerader Hauptrichtung, während jene der linken Seite (Schmidabach, Gyllersbach) in den Alluvien durch alte Flußrinnen streckenweise abgelenkt werden. Nur der Kampfluß erleidet keine solche Ablenkung, weil er, aus wasserreichem Gebiete hervorkommend, zeitweiligen sehr heftigen Anschwellungen unterliegt, während deren er über den zunächst liegenden Theil des Alluvialgebietes der Donau hin sich einen flachen Ke gel von Geschieben aufgeschüttet hat. Nur in seiner letzten Strecke scheint auch er abgelenkt zu sein.

Bei Stockerau und Korneuburg sieht man deutlich die verlassenen Arme der linken Donauseite; man sagt, sie seien im dreizehnten Jahrhundert verlassen worden, und bringt sie in Verbindung mit jener großen Störung im Laufe des Stromes, welche um diese Zeit mehrere Ortschaften gänzlich vernichtet haben soll. Leider fehlt es uns an historischen Zusammenstellungen, welche, wie z. B. Mone sie für einen Theil des Rheins geliefert hat, uns die Möglichkeit einer nähern Beurtheilung dieser Schwankungen im Flußlaufe geben würden. Große Erinnerungen, wie die Römerschlacht, die Avarenschanze bei Grafenwörth und die Fahrt Chriemhild's knüpfen sich in Niederösterreich an die Donau, und wenn auch aus ihnen nähere Angaben über den Lauf des Flusses nicht hervorgehen, mögen sie doch eine Anregung demjenigen sein, der einmal sich die Mühe nehmen will, in den Urkunden der Uferstädte nach einer Geschichte der Donau zu forschen.

Wieder durchbricht der Strom eine Bergkette, nämlich die Sandsteinzone der Alpen, diesmal quer in ihrem Streichen, und wieder wendet er sich, nachdem er aus der Enge getreten ist, nach rechts, und zwar in so entschiedener Weise, daß man bereits seit Jahren auf die Zerstörungen des rechten Wagrams an einem großen Theile der Linie Schwachat = Deutsch = Altenburg aufmerksam geworden ist, während Meilenbreite Alluvien ihn von dem linken Wagram trennen. In diesen Alluvien folgt, wie bereits gesagt wurde, der Rußbach einem verlassenen Donaubette, während die March, ebenfalls rechts strebend, ihr Alluvialland zur Linken hat und längs ihrem rechten Steilrande herabfließt. Erfahrene Männer vermutheten noch vor nicht sehr langer Zeit, es erhebe sich das Land nördlich von der Donau und dränge sie darum nach Süd.

Sehr auffallend bietet zwischen Klosterneuburg und Deutsch = Altenburg der Strom wieder das Bild eines an diesen beiden Punkten befestigten Seiles. Der Blick auf die Karte verräth sofort den Einfluß der Felsmassen bei Deutsch = Altenburg und Hainburg, ohne welche die Donau gewiß nicht bei Ellenb und Rägelsbrunn ihre südöstliche Richtung allmählich in eine nordöstliche verwandeln würde.

Was folgt, ist mehr oder minder eine Wiederholung dieser Erscheinungen. So wenig als der Strom die Sandsteinzone nördlich bei Groß = Rußbach umgangen hat, so wenig umgeht er das südliche Ende der kleinen Karpathen. Er durchbricht es und wendet sich wieder rechts; wenigstens liegt der Hauptstrom auf der rechten Seite der Insel Schütt und zeigt eine Linie, welche man von dem Felsenthore bei Pressburg zu

jenem bei Gran zieht; so daß auch hier der Einfluß des Baer'schen Gesetzes zu erkennen ist. Uebrigens wäscht der Strom schon bald unterhalb Komorn an festerem Felsen, der ihm nur zwischen Neuborf und Gran nochmals eine Wendung nach rechts gestattet.

Es folgt die Enge zwischen Gran und Pest. Blicke wir zurück auf die Erscheinung, welche in wiederholter Weise der Fluß bis hieher zeigt, auf seinen gebunnenen Lauf zwischen den Felsen und sein Streben nach rechts, sobald er die Engen verläßt, so wissen wir wohl, was zu erwarten steht in der weiten, aus sehr losem Material aufgebauten Ebene von Nieber-Ungarn. Sofort fließt der Strom fast gerade nach Südb, als hätte das Seil seinen zweiten Aufhängepunct verlassen, rechts begleitet von einem wenig unterbrochenen Wagram, links von Sümpfen und unübersehbarer Ebene. Es ist ganz das Bild der großen Ströme Sibiriens, wie es uns Baer entworfen hat. Die Sache ist auch hier so auffallend, der Unterschied zwischen dem höheren und steil abstürzenden rechten und dem flachen linken Ufer ein so großer, daß ein ungarischer Geologe noch ganz kürzlich zu der Meinung geführt wurde, die Donau fließe hier in einer Verwerfungsspalte, eine Meinung, welche ihr Urheber nach dem eben Gesagten wohl selbst schwerlich zu vertheibigen gewillt sein wird.

Wir sind gewohnt, jedes Alluvialgebiet zur Rechten wie zur Linken von Steilrändern begleitet zu sehen, und fragen unwillkürlich nach dem linken Steilrande. — Auf den besten Karten zeigt sich kaum ein anderer, als der leichte Abhang, der von Stanitsch (nördlich von Zombor) über Konoplya und Sziracs sich in südöstlicher Richtung vom Strome entfernt, um längs dem Franzens-Canale bei Fölbvár unterhalb Becse die Theiß zu erreichen. Mindestens von hier an darf man also wohl annehmen, fließt die Theiß in einem alten Donaubette, welchem die Moräste um das Tittler Plateau zufallen. Mindestens diese Strecke, vom Franzens-Canale bis zum Fuße des Vidnik-Gebirges bei Peterwarbein, hat die Donau unter dem Einflusse der Rotation der Erde im Laufe der Jahrtausende zurückgelegt. Römische Schanzen, welche dieses flache Gebiet durchziehen, deuten an, daß der Strom schon vor langer Zeit an dem Fuße dieses Gebirges angelangt ist; und würde sich dasselbe nicht seiner ganzen Länge nach als ein schützender Damm entgegenstellen, so würde vielleicht heute schon die Donau durch das Bett des Bozut und der Save fließen, und wäre so wie die Strecke von Fölbvár bis Alt-Slankemen, auch schon die Strecke bis Semlin oder Belgrad der Theiß überlassen worden. Die Art und Weise, wie sich die rechte Seite des Stromes auch an die anderen Fixpuncte oberhalb und unterhalb des Vidnik-Gebirges, nämlich an die Höhen bei Batta und bei Batina gegenüber Bezdan, dann an jene zwischen Belgrad und Semendria anschmiegt, lassen hierüber nicht viel Zweifel.

Die Donau bewegt sich bekanntlich bei geringerem Gefälle langsamer durch die weite Tiefebene Ungarns, deren Boden durchgehends bald in höherem, bald in geringerem Grade Grundwasser durchfließt, je nachdem er aus Sand oder Lehm besteht. Der Niederschlag, welcher das Grundwasser speist, ist aber unverhältnißmäßig viel geringer als in den höheren Theilen des Stromgebietes. Während derselbe nur unmittelbar an den Quellen sehr gering, auf bei weitem dem größten Theile der bayerischen Hochebene aber, wie gesagt, über 20" ist, und gegen die Alpen, also in den Stromgebieten der Zuflüsse, außerordentlich rasch ansteigt (Ansee: 62"), beträgt der Niederschlag

bei Wien 18", und sinkt derselbe in den tiefen Theilen Ungarns noch weiter, und zwar in Komorn auf 12", in Kaschau auf 13" herab. *) Diese geringere Menge des Niederschlages wird aber aufgewogen durch die große Ausdehnung des Zusickerungs-Gebietes, gegen dessen Ränder hin er auch, wie im oberen Laufe, zunimmt; freilich steigt zugleich die Verdunstung. Wollte jemand sich z. B. die Mühe nehmen, längs einer Anzahl von Bahnlirien mit Hilfe des Nivellements derselben die genauen Höhen der Wasserstände in den Stationsbrunnen zu erheben, so würde er zwischen Theiß und Donau wahrscheinlich eine nicht unbedeutende Erhebung derselben über die Wasserstände der Flüsse finden. Eine solche Erhebung, welche nur mit geringen Schwierigkeiten verbunden ist, würde einen sehr lehrreichen Beitrag zur unterirbischen Hydrographie dieses in vielen Beziehungen so eigenthümlichen Landes liefern und ein helleres Licht auf jene vielfältigen, vom Anschwellen des Grundwassers abhängigen Erscheinungen werfen, welche Marsigli schon vor vielen Jahren in dem großen „Danubius Pannonico-Mysicus“ geschildert hat. Mit den Anschwellungen oder Rückströmungen des Grundwassers hängt namentlich die zeitweise Füllung alter und sonst trockenliegender Flußrinnen und Tümpel in den Alluvialgebieten zusammen, ja es scheint, als spiele das Grundwasser auch eine nicht unbeträchtliche Rolle in der Speisung vieler Torfmoore, wie z. B. des von Szabo und Kerner beschriebenen 17—18 Meilen langen Pest-Solter Moorterrains, welches in einem ehemaligen Donaubette liegt.

Wie die Donau nun abermals in eine Felsenrinne tritt, wie sie dann, aus derselben hervorgetreten, rechts die Höhen von Wibbin bespült und in einem weiten, nach rechts convergen Bogen das Meer erreicht, läßt sich auf jeder selbst mittelmäßigen Karte ersehen. Es ist eine nochmalige Wiederholung der Erscheinungen, die wir so oft von Passau an bemerken konnten. Mit der Einmündung in's schwarze Meer ist aber auch der Schluß dieses Aufsatzes erreicht, dessen Aufgabe, ich wiederhole es, nicht eine hypsometrische oder topographische Schilderung der Donau sein sollte; der vielmehr andeuten sollte, wie Vieles neben dem vielen bereits Gesehenen hier doch noch zu thun übrig. Daß eine fortwährende Tendenz nach rechts allenthalben vorhanden sei, wo der Strom durch losen Boden fließt, halte ich für erwiesen; ob die Felsenengen wahre Spalten, ob sie durch Erosion gebildet oder etwa nur erweitert wurden, und welcher in den einzelnen sich so scharf von einander trennenden Theilen des Stromgebietes der Einfluß des Grundwassers auf die Speisung der Donau sei; wie weit namentlich dasselbe zur Ausgleichung des verschiedenen Niederschlages der Jahreszeiten beiträgt, alles das sind Fragen, deren Beantwortung eine Reihe von neuen Beobachtungen voraussetzt. In solchen Dingen ist aber die Fragestellung oft schon der Anfang der Erkenntniß, und gerade hier darf man wohl hoffen, daß sie es sei, weil die Bewegung der Geister auf diesem Gebiete keine geringe und die Aufgabe selbst voll von anregenden Momenten ist.

*) Sonklar, hypographische Karte von Oesterreich. Mittheilungen der I. I. geographischen Gesellschaft IV. Bb.

W i e n , 1863.

Druck und Verlag von Carl Gerold's Sohn.