

Der kurze Marsch von hier nach Fatiko ist recht angenehm; ein kurzer Abstieg führt über sehr schlammigen, pechschwarzen Boden zu Chor Bära, der hier neuerdings zu kreuzen ist. Sein Bett ist von Felsen durchsetzt und das etwa 3 Mtr. breite Wasser nicht ganz $1\frac{1}{2}$ Mtr. tief. In dem offenen, gut bebauten Lande liegen mehrere kleine Weiler, dicht an der Strasse in starken Holzpallisaden *Verbájo*, neben dessen Häusern viel *Tephrosia* gepflanzt ist und an denen die einheimische Luffa-Gurke und kleine Flaschenkürbisse ranken. Wo kurzes Gras wächst, scheint es von weitem bereift zu sein, Thautropfen an den röthlichen Grasblüthen bringen die Täuschung zu Stande; übrigens ist es für uns, die wir an constante Temperaturen von über 20° C. gewohnt sind, hier bei 17° C. gradezu kalt. Auch hier ist nahezu Baumlosigkeit bemerklich. Die jährlichen Feuer lassen nur einjährige Pflanzen aufkommen. Dorf Ottongole finden wir von seinen Bewohnern wegen Erschöpfung des Bodens verlassen. Bananen, Kürbisranken und Tabakpflanzen bezeichnen seine Stelle. Hohes Gras, stellenweise Schilf und Cyperaceen, sparsamer Wald, rother Sandboden und Stoppelfelder, in denen Grillen zirpen, bilden den Rest der Strasse die immer leicht ansteigend, uns nach circa 3stündigem Marsche nach Station Fatiko führt, in welcher ein mehrtägiger Aufenthalt genommen werden muss.

(Schluss folgt.)

Ueber das seitliche Rücken der Flüsse.*)

Von Johann Ritter **Stefanović** von **Vilovo**.

Vortrag, gehalten in der k. k. Geographischen Gesellschaft zu Wien
am 22. Februar 1881.

(Mit 4 Kartenskizzen.)

Ich habe vor sieben Jahren in meinem Vortrage in der k. k. Geographischen Gesellschaft und auch neuerdings in einem Buche: »Die Fels-Engen des Kazan« die Behauptung aufgestellt: »Die Theiss rücke in ihrem oberen Laufe nach Norden und Nord-

*) Ein von mir in serbischer Sprache über dieses Thema geschriebenes Buch wurde von dem liter. Verein »Srbska Matica« in Neusatz im Jahre 1880 preisgekrönt.

westen, in der Strecke Szolnok-Bacser Franzens-Canal aber von Osten nach Westen seitlich. Dasselbe sagte ich auch von der Donau zwischen Budapest und Drau-Mündung, und von der östlich von der Theiss-Mündung fließenden kleinen Temes.

Man hat dieser meiner Behauptung dort, wo diese Frage wegen ihrer Nachhaltigkeit das eingehendste Studium verlangt, Zweifel und Widerspruch entgegengestellt.

Ich crachte es als meine Pflicht, im Interesse der Wissenschaft, das, was ich damals gesagt, heute, mit Ihrer gütigen Erlaubniss, zu beweisen.

Es haben früher schon Männer der Wissenschaft das seitliche Rücken der Flüsse zum Gegenstande ihrer Forschungen gemacht, so unter Anderen der russische Staatsrath Baer, dessen Ausspruch dahin lautet, dass die seitliche Bewegung von der Umdrehung der Erde von Westen nach Osten um ihre Achse herrühre.

Uns liegen andere mannigfache Naturkräfte, die diese Wirkung hervorbringen, viel näher, so nahe, dass wir Ursache und Wirkung gewissermassen greifbar vor uns haben.

Diese Kräfte will ich heute anführen und näher erläutern:

Die erste und ursprünglichste Kraft entsteht zu Folge der stetig währenden Verwitterung und Abschürfung der Felswände und der Hinabspülung dieses Gerölles und Geschiebes im Bette der Nebenflüsse in die Flanken des Hauptthales und Hauptflusses. Je mehr sich der Winkel, unter welchem ein solches Seitenthal im Hauptthale mündet, einem rechten nähert, desto nachhaltiger ist der Druck und die Stosskraft in die Rippen des Hauptflusses, die diesen dann aus der ursprünglichen Richtung drückt.

Den Beweis hierzu wollen wir in der Muren- oder Moränen-Bildung im Hochgebirge suchen, obgleich er allenthalben an jeder Nebenfluss-Mündung auch in der Ebene merkbar ist. Dort ist der Beweis der ausgeprägteren Plastik wegen augenfälliger.

Wir haben vor uns eine genaue Aufnahme unseres Generalstabes aus dem Drau-Thale oberhalb Villach, $\frac{1}{2}$ Meile oberhalb der Mündung des Möll-Flusses in die Drau am linken Ufer der ersteren.*)

*) Ich erwähne bei dieser Gelegenheit dankbarst die wohlwollende Zuverlässigkeit, mit welcher Se. Excellenz der Chef des Generalstabes FML. Baron Schönfeld mir gestattete, die Aufnahms-Sectionen im Kriegsarchive, soweit es meinen Zwecken dienlich war, zu copiren.

Hier finden wir die Mühldorfer Mure, gebildet im Laufe der Jahrtausende durch den von der 1561 Meter hohen Rosseger Alm herabstürzenden Mühldorfer Bach. Das Flussgebiet dieses Baches ist etwas über eine halbe österreichische Quadrat-Meile gross und den Strahlen der Mittagssonne ausgesetzt. (Siehe die Kartenskizze I.)

Die in sich abgeschlossene, beim Ausgange aus dem Felsenschlunde beginnende Mure hat in der Capitallinie bis zum Uferande der Möll eine Länge von 1701 Meter (900°) und dieselbe Breite von Mühldorf an der Strasse nach Ober-Villach entlang; von der Klamm-Pforte bis Mühldorf beträgt die Entfernung 1512 Meter (800°). Dieser höchste Punkt der Moräne ist ungefähr 688 Meter und der tiefste am Möll-Uferande 582½ Meter hoch über dem Meere, so dass das Gefälle 105½ Meter beträgt, was einen Neigungswinkel von ungefähr 6° gibt.

Wie die Muren im Hochgebirge entstehen, ist bekannt: Im Herbst fällt gewöhnlich vor eingetretenem Frost viel Regen, und dieser dringt in alle Fugen und Ritzen des Gesteins, in Schutt und Geröll, und in die an steilen Abhängen eben in der Bildung begriffene, freiliegende, dünne Erddecke. Der darauf folgende Frost gefriert die Wassertheile zu Eis, und damit ist schon das Absprengen der äussern Felsen- und Steinhülle im nächsten Thauwetter vorbereitet.

Das nächste allgemeine Thauwetter und die warmen Sonnenstrahlen schmelzen das Eis in der Erdkruste, in den Ritzen und Fugen der Felswände, diese schürfen ab, und so wälzt sich das am Fusse der Felsen aufgehäufte Gerölle und die Erdschichte mit dem geschmolzenen Schnee oder mit dem Regen zu Thal. In diesem Geröllsturze finden sich oft viele Centner schwere Steine, überhaupt schweres Geschiebe-Material. Der Mühldorfer Bach hat die Kraft, diese Last so lange zu tragen, solange die Abschüssigkeit seines Falles eine starke ist. Im Möll-Thale angelangt bleibt zuerst das schwerste, dann nach und nach das leichte Geschiebe liegen, wodurch nun die Mure entstand. Der Möll-Fluss so in die Weichen getroffen, weicht dem Drucke rechts aus, er lehnt sich an's rechte Ufer, nagt und schürft an diesem, ungeachtet es steinig ist, und so sehen wir ihn von der Mure um 567 Meter (300°) aus der Richtung nach rechts gedrückt. Dies ist das erste seitliche Rücken eines Flusses.

Die Grobkörnigkeit oder Feinkörnigkeit des Gerölles, welches ein Bach oder ein Fluss mit sich führt, steht im genauen Verhältniss zur Wassermenge und der Abschüssigkeit oder dem Gefälle des Bettes: je steiler, desto schwerer ist das Wasser in seinem Falle, desto grössere Steine vermag es zu wälzen; je mehr und je plötzlicher der Schnee schmilzt, desto grössere Wassermengen werden auf einmal zu Thalstürzen, desto gröberes Geröll-Material wird der sonst unbedeutende Bach hinabführen. Dieser letztere Fall kommt namentlich an den gegen Süden gewendeten Berglehnen und Bergabhängen vor.

Vom Fusse der Rossegger Alm und ihren centnerschweren Geröll-Steinen bis zur Sulina-Mündung mit ihrem feinen Sande oder bis zur Theiss-Mündung mit ihrem Flussschlamm, welche mannigfache Gradation in der Körnigkeit des Geschiebes, welches die Möll, Drau und Donau mit sich führen!

Ihrer Natur nach ist die Plastik der Mure immerwährenden Veränderungen unterworfen. Der Bach füllt mit der Zeit sein eigenes Bett derart mit dem Gerölle aus, dass die anrainende Böschung der Mure tiefer ist, als die Sohle des Bettes; beim nächsten Hochwasser nimmt die Hochfluth beim Ausgange aus der Gebirgsschlucht einen neuen tiefer gelegenen Weg, reisst Alles: Baum, Umzäunung, Haus und Hof nieder und lagert jetzt hier ihr Geschiebe ab. Sobald der Bach auf sein geringes Wasserquantum herabsinkt, bleibt dieses je nachdem, im alten Bette oder theilt sich in zwei und mehr Zweige.

Dies die Wiege der Gabelungen der Flussläufe, welche dem Menschen oft so viel Kopfzerbrechen verursachen.

Und auch der Mühldorfer Bach hat zwei solcher Gabelungen. Der eine Arm lehnt sich gleich beim Ausgange aus der Schlucht rechts an den Fuss des Gebirgsstockes und fliesst, die Mure im Nordwesten umsäumend für sich in die Möll; der zweite Arm geht links ab, spaltet sich aber nach 226's Meter Lauf (120°) wieder, von wo der eine Arm zur oberen Brücke über die Möll, der andere an das Gebirge angelehnt nach 378 Meter weiteren Lauf (200°) die Räder des Bessemer-Stahl-Gewerkes treibt und dann weiter durch Mühldorf zur Möll fliesst.

Trotz der ewigen Gefahren, die mit den Veränderungen in der Form der Mure verbunden sind, siedeln sich die Menschen doch am liebsten an den Böschungen dieser Muren an, besonders

an jenen, welche der Mittagssonne zugekehrt sind, weil der Murenboden der verhältnissmässig fruchtbarste und die senkrechten Sonnenstrahlen segensbringend sind für Mensch, Hausthier und Anbau. Immer wieder aber lesen wir von Murbrüchen und zerstörten Ortschaften, welche die Hochfluthen hinweggespült haben.

Nach und nach wird eine solche Mure eine Bergpartie für sich, an deren Fusse sich Quellen öffnen und sich nasse oder trockene Wasserrinnen bilden. Die Thäler im Hochgebirge bestehen aus einer ununterbrochenen Kette solcher Muren, welche aus den Seitenthälern abgelagert und aufgebaut werden, und es wechseln, wenn der Fluss sich zwischen zwei gleichlaufenden Gebirgsrücken dahinschlängelt, die beiderseitigen darin ab, den Fluss bald rechts bald links seitlich zu drücken.

Gerade so, wie die Mühldorfer Mure die Möll um 567 Meter (300°) rechts, nach Süden drückt, sehen wir eine andere Mure am rechten Ufer in der Höhe der Möllbrücke der ersten entgegenarbeiten und die Möll nach Norden stossen. Es ist dies eine von den Hängen des Kreuzeck-Berges herabkommende Mure.

Dies das Gesetz und die Entstehung der Flusswindungen im Gebirge. Wo jedoch einem Flusse der Rücken eines Kreuzeck-Berges fehlt, der dem Gerölle der Rossegger-Alm entgegenarbeitet; wo statt dessen eine Ebene sich am rechten Ufer ausbreitet, da wird der Fluss bis in's Unendliche, bis zum nächsten felsigen, quergelegten Bergrücken seitlich rücken, wie die Theiss vor dem Geschiebe der Maros.

Von Sachsenburg und von der Möll-Mündung $2\frac{1}{2}$ Meilen drauaufwärts fällt von Norden her unter rechtem Winkel das Gnoppnitz-Thal in jenes der Drau. Auf dieser Mure ist Gries und Greifenburg erbaut. Abwärts kommt dann der Radlacher-Graben mit seiner Mure, und Dorf Radlach darauf; das Rothensteiner-Thal mit dem Orte Steinfeld, dessen Name vollkommen seinem Fundamente entspricht. Gerla-Moos, Lengholz haben ihre Häuser, wie die Schwalben ihre Nester, an die von der Mittagssonne beschienenen Muren angelehnt. Spital ruht ganz an einer von der Lieserach modellirten Moräne.

Der zwischen dem Millstädter-Sec und der Drau, dann von Spital bis St. Paul sich hinziehende, theilweise bewaldete Berg Rücken mit saftig grünen Triften und Karstformation rührt nicht von einer Mure her. Seine Plastik weist auf eine Abrutschung

riesigster Dimensionen hin, und in der That fand eine solche im Jahre 1348 am Dobratsch-Berge statt. Der Dobratsch-Bach mag vor diesem Naturereignisse bei Glanz und St. Paul vorbei in die Drau geflossen sein, dann kam die Abrutschung, die sich ihm in die Quere legte, so dass der Bach in die neuentstandene Gebirgsspalte floss, und so dem Millstädter-See sein Dasein gab. Dorf Dobratsch liegt heute knapp oberhalb der Mündung des Baches in den See. Der Bach fliessen durch den See heute in die Lieser.

Im Inn-Thale besteht das ganze Gelände unterhalb Innsbruck am linken Ufer aus mehreren mit einander verbundenen Muren von Arzl bis Baumkirchen, welche den Ortschaften Arzl, Ram, Taur, Absam, Hall, Mils zur Grundlage dienen. Es ist dies das Gerölle jenes mit dem Inn parallelen Bergrückens vom Rumer Joch bis zur 1244 Meter hohen Schloppen-Alpe. Die grösste Mure unter ihnen ist jene des Iss-Thales, auf welcher Hall, Mils und Absam ruhen. Der Inn wird durch die Stosskraft dieser Muren in der Länge von 13.651½ Meter (7200°), von Mühlau bis Baumkirchen um 2275½ Meter (1200°) seitlich nach Süden gedrückt.

Wo ein Fluss einen ihm quergelegten felsigen Gebirgsrücken durchbricht, oder wie Hauptmann Ruith in seiner Beschreibung der Loire treffend sagt, »durchsägt« und durch eine enge Fels-Pforte in einen Thalkessel, ein Becken, eine weitausgedehnte Ebene tritt, finden ganz nach dem Gesetze der Murenbildung Anschwemmung, Anschüttung, Ablagerung des schwereren Geschiebes, Gabelungen und Auenbildungen statt; es sind dies nämlich Stellen, wo das Gefälle des Flusses, in der Felsschlucht eingeengt, stärker, hier in der Ebene verflacht, und das schwerere Geschieb-Material aus Mangel an Fluthkraft zu Boden sinkt und so das Flussbett oder die Sohle des Binnensees fortwährend erhöht und den Fluss zu Spaltungen in mehrere Arme zwingt. Die Donau bei Stein und Krems im Tullner Feld; im Wien-Thebener Becken nach dem Leopoldi- und Bisamberge; die Insel Schütt und das Komorner Becken nach Durchbruch des Leithagebirges und der kleinen Karpathen; unterhalb Waitzen nach Passirung des Gebirgsdefilées Gran-Waitzen; unterhalb Turn-Severin nach dem Defilée Bazias-Turn-Severin, sind solche flache Murenbildungen.

Auch die Mündungen der Ströme ins Meer mit ihren Delta-Bildungen sind nach demselben Gesetze entstanden.

Das Donau-Delta an der Sulina und jenes des Drim bei Vade unweit Scutari ähneln der Form nach der Mühldorfer Mure, weil ihre Entstehung gleichen Ursprungs ist; Gabelungen da und dort, der alleinige Unterschied in dem Neigungswinkel der Oberfläche: bei Mühldorf 6° , bei Krems, Wien, Carlburg (Schütt), Budapest $\frac{1}{100}^\circ$, an der Sulina $\frac{1}{1000}^\circ$, und in der Grösse des Geröll-Gesteins: vom centnerschweren Steine oberhalb des Bessemer-Stahl-Gewerkes bis zum Sand-Atome am Rande des Schwarzen Meeres. — Auch der Eintritt der Szamos bei Szathmar-Németh und der Maros bei Arad in die Theissebene unter rechtem Winkel mit ihrem grossen Wassergebiet, ihrem starken Gefälle und ihrem schweren Geschiebe sind nichts Anderes als Muren für die Theiss, und in der That spreizt das Geschiebe der Szamos den Theisslauf seitlich treffend — nach Norden, das der Maros nach Westen aus und zwingen sie zum seitlichen Rücken. Und damit das Gleichniss vollkommen, fehlt es nicht bei diesen beiden Theiss-Nebenflüssen an Gabelungen: Bei Hochwasser fliesst ein Nebenfluss der Szamos, die Kraszna, von Szathmar im Érmelek gegen Grosswardein, im ehemaligen Theissbette, und aus der Maros scheidet unterhalb Arad die Aranka aus und trägt den Ueberschuss der Hochfluth in der Linie der Hypothenuse zur Theiss bei Padé, trug will ich sagen, denn die oft allzu hastige Menschenhand hat längst schon aus dieser Retterin Szegedins ein Repsfeld gemacht.

Dieselben Ursachen, wie dieselben Wirkungen im Anschwemmen, Geschiebablagerern, Versanden, Gabelungen, Laufwechsel sehen wir beim Mühldorfer Giessbach, bei der Donau, Szamos, Maros, Drina bei Racsa, Drim bei Scutari, dem Orinoko und Amazonen-Strom in Amerika u. s. w.

Diesen Naturprocess hat die Wissenschaft längst schon in folgendem Satze gekennzeichnet:

»Da der Transport dieser Gerölle abhängig ist von der Tragkraft des Wassers, die bei den fliessenden Gewässern abhängig ist von ihrer Geschwindigkeit und Wassermasse, so bilden sich bei Verminderung derselben Geschiebebänke.«

Damit wir den Grad der Massenhaftigkeit solchen täglich von den Bergeshöhen zu uns herabgelangenden Geschiebes erfahren, will ich die Beobachtungen und Berechnungen der Fachmänner der Schweiz berühren:

»Die Reuss ist seit 1851 regulirt. Sie brachte nach genauen Messungen in den Flucler-See (südliche Bucht des Vierwaldstädter-Sees) innerhalb 27 Jahren (1851—1878) 3,947.050 Kubik-Meter Geschiebe vor die Mündung, also per Jahr 146.187 Kubik-Meter. Die Linth in den Wallensee nach Beobachtungen Bürkli's und Segler's nur 60—80.000 Kubik-Meter.«

»Das bei mittlerem Wasserstande der Reuss über das Ufer von 1851 aufragende Deltaland hat eine Oberfläche von 52 Quadratmeter. Das jetzige Sammelgebiet (Flussgebiet) horizontal gemessen, 825 Quadrat-Kilometer (14³³ Quadratmeilen), durchschnittliche jährliche Abspülung per Quadrat-Kilometer ($\frac{1}{7}$ Quadratmeilen) 242 Kubik-Meter. Das entspricht einer Abtragung der Gebirgs-Oberfläche von 0⁰⁰¹ Meter in vier Jahren, also circa 1 Meter für 4125 Jahre.«

»Die jährliche Wassermenge als Niederschlag beträgt 1.070,000.000 Kubikmeter, davon gelangen circa $\frac{1}{10}$ in den Flucler-See. Der Wasserstrom ist dem Gewichte nach 1440mal, dem Volumen nach 3750mal bedeutender als die mitgerissenen Geschiebemassen. Demnach gelangen mit der Reuss per Tag 548 Kubik-Meter Geschiebe in den See.«

»Professor Heim, Geologe, und Ingenieur Becker berechneten, aus Vergleichen der Flussgebiete der Reuss, Linth und des Rheins, auf das Gebiet der Reuss angewendet, dass es — insofern als die heutigen atmosphärischen und meteorologischen Zustände sich auf frühere Zeiten anwenden lassen — 1,151.000 Jahre brauchte, um die gegenwärtige Plastik des Urner-Landes zu modelliren, und dass unter den heutigen Verhältnissen der Urner-See in 20.000 Jahren ausgefüllt sein wird.«

Heim's diesbezügliche Abhandlung gipfelt in dem Satze: Ein genaues Studium lehrt, dass die jetzigen Berggestalten in den Alpen nur noch in ihrer ganzen kettenförmigen Anordnung durch die Faltung der Erdrinde, welche sie erzeugt hat, bedingt sind, dass aber die Form des einzelnen Berges fast nur durch die Verwitterung modellirt worden ist.

Was mit dem Urner-See in 20.000 Jahren geschehen dürfte, sehen wir mit dem Pannonischen Meere längst schon geschehen. Das Geschiebe der Donau, Drau, Save und Theiss hat es ausgefüllt.

Ein Blick in die Profile Wilhelm Zsigmondi's bei Bohrung des artesischen Brunnens im Stadtwaldchen bei Budapest spricht

über diese Aufschüttung des Meeres in beredten Worten: Den Dolomit, der am Dreihotter-Berge nordwestlich von Altofen zu Tage tritt, dann unter der St. Donati-Kapelle und unter dem Donau-Bette verschwindet, trifft der Bohrer erst in der Tiefe von 917⁰² Meter wieder, und nach einem 53⁴⁶ Meter tiefen Bohrloch durch diese Gesteinsschichte sprudelt — nicht wie man gewollt — eiskaltes, sondern 80⁹⁰ C. heisses Wasser an die Oberfläche hervor.

Oberhalb dieser Dolomit-Schichte gibt es: von oben in 15 Meter Mächtigkeit Sand und Schotter; dann kommen Sandsteinlagen, gelblicher und grünlicher fetter Thon, auf 200 Meter Tiefe feiner Schotter; auf 235 Meter Sand und Schotter; auf 339 Meter grauer Sand mit Streifen von Thon; 397 Meter grünlicher, glimmerreicher Sand und auf 449 Meter Tiefe Sand mit Lagen von Sandstein, — darunter eine 325 Meter mächtige Schichte Klein-Zeller Thon, und dann erst die Dolomit-Schichte.

Wir sehen im Hochgebirge bei den Murenbildungen und ihrer Wirkung auf die Flussläufe noch eine besondere und beachtenswerthe Erscheinung.

Die von Norden nach Süden in's Drau- und Inn-Thal einfallenden Thäler entwickeln eine grössere Kraft in der Murenbildung, wie die am südlichen Ufer. Nur bei Hauptthälern, welche von Norden nach Süden streichen, sind die Muren ihrer Seitenthäler gleich gross, die Windungen des Hauptthales wechseln gleichmässig von rechts nach links und umgekehrt, je nachdem sie von den Moränen von beiden Seiten abwechselnd angewiesen werden. (Rhein-Thal.) Diese Erscheinung kommt daher:

Wenn wir in der zweiten Hälfte des Februar oder im März in einer Gasse gehen, welche gerade von Westen nach Osten gerichtet ist, so werden wir, gesetzt, es ist Schnee auf den Dächern und 1⁰ unter Null im Schatten, an einem sonnenhellen Tage um Mittag gewiss nicht längs den Häusern der von der Sonne beschienenen Seite gehen, weil uns die Dach-Traufe dies verwehren wird. Drüben im Schatten, wo die Sonnenstrahlen auf das beschneite Dach sehr schief auffallen und ohne Wirkung bleiben, hält der Schnee fest. Der Grund ist in dem Unterschiede zwischen der Temperatur in der Sonne und im Schatten zu suchen.

Im Jänner beträgt dieser Unterschied 3—4⁰, im Februar 5—6⁰, im März ca. 7—8⁰, im Sommer noch mehr. Die Differenz

gestaltet sich immer grösser, je näher sich ein Gebirgsstock dem Gleicher befindet.

Ist daher am 22. Februar im Hochgebirge ein allgemeines Thauwetter, z. B. mit 8° Wärme eingetreten, so wird an sonnigen Tagen die Nordseite der Berglehnen nicht mehr und nicht weniger als $+8^{\circ}$, dagegen die den Mittags-Sonnenstrahlen ausgesetzten Berghänge $8 + 7 = 15^{\circ}$ und mehr Wärme haben. Auf dieser Seite wird nun Schnee und Eis an den Gletschern viel rapider schmelzen, und je grössere Wassermassen auf einmal zu Thal stürzen — das haben wir vorhin gesehen — desto stärkere Felsenabschürfung; desto schneller der Verwitterungsprocess; desto schwerer das Geröll und Geschiebe-Materiale; desto grösser und mächtiger in der Anlage die Muren, und desto grösser ihre Stosskraft auf die Flanken des Hauptflusses. Indessen schmilzt der Schnee an den Nordabhängen eines von Westen nach Osten ziehenden Gebirgszuges viel langsamer, ja in den Schluchten und Rissen, die auf der Sonnenseite bei der Abspülung am meisten Geschieb-Materiale abgeben, schmilzt weder Eis noch Schnee den ganzen Sommer hindurch, und das Abspülen der Erdrinde an den Lehnen hält der üppigere Graswuchs, Moosflechten und gewöhnlich besser erhaltener Wald auf, weil sich auch der Mensch lieber an der Sonnenseite anbaut, und dort den Wald ausrodet, und die Erdrinde mit Pflug und Reute auflockert, daher abspülfähiger macht.

In den Regionen des Hochgebirges, wo wegen der Höhe es im Schatten und auf den Nordabhängen fast nie über Null Wärme kommt, arbeiten dann nur auf der Sonnenseite die 7—8 Wärme-grade der Sonnenstrahlen ausschliesslich am Werke der Verwitterung und dem Hinabrutschen des Gerölles zu Thal.

Als ich 1853 im Juli Serajewo erreicht hatte, lagen an den nördlichen Abhängen des Miljačka-Flusses auf den Feldern die Garben reifen Getreides, und links in den Rissen und Schluchten des Trebević sah ich weisse Streifen Schnee und Eis.

Hunderte von Jahrtausenden waltet und bröckelt dieser Temperatur-Unterschied an den den Mittags-Sonnenstrahlen zugewendeten Felswänden und Berglehnen. Und so begreifen wir erst jene Kette von Moränen im Innthale von Arzl bis Baumkirchen und das seitliche Rücken des Inn hier nach Süden.

Wir können daher folgenden Satz aufstellen:

Flicsst ein Hauptfluss zwischen zwei gleich mächtigen Gebirgsrücken in der Richtung von Westen nach Osten oder umgekehrt, und sind die Flussgebiete ihrer Nebenflüsse zu beiden Seiten ziemlich gleich gross, so wird der Hauptfluss ganz gewiss von seiner Richtung stetig abweichen und nach Süden seitlich rücken, weil die Sonnenseite des nördlichen Gebirgsrückens ein viel grösseres Geschiebe-Materiale in das Hauptthal abgeben muss, als die gegen Norden geneigte Lehne des südlichen Gebirgsrückens.

Den deutlichsten Beweis davon gibt uns die Donau zwischen Rumänien und Bulgarien: Die Siebenbürger Karpathen und die Balkanzüge laufen ziemlich parallel. Von beiden fliessen gleichmässig Flüsse zur Donau. Diese wird aber von den rumänischen Flüssen und ihrem Geschiebe an der Sonnenseite der Karpathen fort und fort nach Süden gedrückt. Der Strom lehnt sich an das bulgarische Ufer an, bricht von demselben stetig ab, während das linke von einem unabsehbaren Sumpfe bis Braila begleitet wird.

Auf diese Thatsache gestützt, hätte ich den Muth, folgenden Ausspruch zu thun: ein frisch aufgeworfener Damm in der Richtung von Westen nach Osten müsste in wenigen Jahren — sich selbst überlassen, — an der südlichen Böschung derart durch jenen Process des Gefrierens, des rapiden Aufthauens und Hinabspülens des Schneewassers zerstört werden, dass diese eine concave Linie bildete; die Nordseite dagegen, mit Gras bewachsen, noch fest halten und convex modellirt sein. Bei einem Canale würde darnach das nördliche Ufer verflacht zum Spiegel laufen, das Wasser sich an das südliche lehnen und dieses steil unterwaschen. Ebenso bei den Eisenbahn-Einschnitten durch weiches Erdreich müsste die Nordseite viel schwerer vor Abrutschungen zu schützen sein, wie die Böschungen auf der Südseite.

Ein Beispiel für diese Wirkung der Sonnenstrahlen ist der Weinberg bei Erdö-Bénje nördlich unweit Tokay. Hier hat der Weinstock seine tiefen Wurzeln in die Lehnen geschlagen. Weil aber der Boden locker ist, so ist er voll Furchen, Rissen und Schluchten, die striemenartig und geradlinig hinabstürzen und die Erde mit hinabspülen. Auf der Nordseite ist Wald, der schon mit seinem Wurzelwerk den Boden festhält; aber er erzeugt Schatten, und die Sonnenstrahlen fallen sehr schief auf. Nur wenige Bäche winden und krümmen sich, jedem Baume, jedem Strauche ausweichend, weil sie geschieblos, daher ohne Fallkraft sind, zu Thal.

Das zweite Bild ist noch drastischer: Die Modellirung der Kozara Planina in Bosnien. Hier sehen wir so recht den Unterschied der Wirkung der Mittags-Sonnenstrahlen auf der Südseite und im Norden dieses Gebirgsrückens. Auf dem Wege von Prjedor über Kozaraz nach Klecine und Banjaluka übersetzen wir auf einer Strecke von $4\frac{1}{2}$ Meilen dreissig grössere und kleinere Wasserrinnen, die von der Berglehne herab parallel zur Gomijonica hinabstürzen und das mitgebrachte Geschiebe diesem Flusse in den Flanken ablagern, wodurch er seitlich nach Süden gedrückt wird. Wie selten und weit auseinander und krummlinig sind dagegen die Bäche an der Nordseite der Kozara Planina.

Wenn wir uns dies Bild ansehen, müssen wir unwillkürlich an die südlichen Hänge der Schweizer Alpen und an die Nebenflüsse des Po und der Etsch denken; wir werden gemahnt an die guirlandenartigen Ausbiegungen der Donau nach Süden im Becken Wien-Theben, in welches die March das Geschiebe vom böhmisch-mährischen Gebirge und vom schlesischen Gebirge (ihrer Sonnenseite) herabbringt; an das Komorner Becken, wo die Waag und Gran mithelfen, die Schütt aufzuschütten; an die Südseite der Karpathen und ihrer Sonnenseite, die mit ihrem Geschiebe mithelfen, das Pannonische Meer auszufüllen, aber auch die Donau gegen Westen und Süden seitlich drücken. Wir denken dann an den Lauf des Ganges, dessen linke Nebenflüsse ihn mit dem Gerölle des Himalaya erdrücken, so dass er fort und fort rechts, nach Süden ausweichen und seitlich rücken muss.

Und je näher ein solcher Strom mit seinem westlichen Lauf zwischen zwei Gebirgsrücken dem Aequator, desto grösser ist die Wirkung der heissen Sonnenstrahlen, desto massiger das Geschiebe, desto stärker biegen die Flüsse nach Süden aus. Zwischen den Wendekreisen findet diese schnelle Verwitterung und das rapide Zuthalbefördern des Geschiebes verzweifacht statt, weil die senkrechten Sonnenstrahlen beide Seiten des Gebirgsrückens treffen; aus diesem Grunde sind die amerikanischen Ströme zu beiden Seiten des Aequators so wild, so unbezähmbar, ihre Delta-Bildung eine alles Maass übersteigende, ihr Bett weit ausgerissen und mit Gerölle und Baumstämmen über und über angefüllt:

Der Wissenschaft ist es vorbehalten, zu berechnen, um wie vieles das Flussgebiet eines solchen Stromes und seiner Nebenflüsse auf der Nordseite geringer sein muss, als das der südlichen

Nebenflüsse, damit kein seitliches Rücken des Hauptstromes stattfindet und sich also die beiderseitigen Kräfte gegenseitig aufheben.

Wenn wir die vielen Abrutschungen der Gebirgslehnen in Betracht ziehen: die Erdabrutschungen auf der Südbahn zwischen Marburg und Leibnitz; die Erdlawinen von Ossiach im October 1880; den Niedergang einer Mure zwischen Brixen und Waidbruck auf der Südbahn; die Erdabrutschungen in Naini-Tal in Bengalen im vorigen Herbst: so sind sie fast alle auf der Sonnenseite des Gebirges situirt, und auf die Wirkung der senkrechten Sonnenstrahlen zurückzuführen.

Nach dem bisher Gesagten wird die erste, die ursprüngliche Kraft des Geschiebes durch die senkrechten Sonnenstrahlen erhöht.

Die zweite Kraft, welche die Flüsse zum seitlichen Rücken zwingt, ist der herrschende Wind, namentlich jener lang anhaltende, zur Zeit der Tag- und Nachtgleichen, der im Frühlinge zur Zeit des Hochwassers wochenlang und stetig Welle auf Welle gegen das entgegengesetzte Flussufer wälzt, dieses annagt, unterwäscht, und so Streifen für Streifen Landes in die Fluthen reisst.

Diese Kraft erkennen wir unzweideutig aus den Karten: Sie wirkt ebenso gegen den Donaulauf in der Strecke zwischen Budapest bis Semlin, wie gegen die Theiss von der Mündung der Szamos bis zur Mündung des Bacser Franzens-Canals, als auch gegen die Temes, östlich der Theiss-Mündung.

Am nachhaltigsten ist die Kraft des von Südosten wehenden Windes im Frühjahr beim höchsten und im Herbst beim kleinsten Wasserstande. Die Serben nennen ihn Koschava, die Rumänen Krivatz (der von der Krim herkommende); auch im Lim-Gebiete heisst er so.

Betrachten wir das Blatt von Paks, unterhalb Budapest und Földvár: Das noch sichtbare alte Bett der Donau befindet sich am Westrande von Kiskörös, 4 Meilen weit östlich von Paks, von welcher Stadt der Donaustrom heute fort und fort Stück für Stück des rechten Ufers sammt den darauf gebauten Häusern in die Fluthen reisst (vor einem Jahre 7 Häuser in einer Nacht).

Das Blatt von Mohacs. Hier gilt der $3\frac{1}{2}$ Meilen östlich vom Strome sichtbare Saliter-See bei Gara als ein Ueberbleibsel der alten Donau. Nach diesem gelangte sie in die Linie Dautovo-

Szantovo und des Baracska-Duna (Lachen-Donau); das letzt verlassene Bett ist der inmitten der Inundations-Niederung gelegene Rika-Teich, dessen slavischer Namen Rika, Reka (Fluss) bestimmt bezeugt, dass dies das Strombett war.

Und heute noch wüthet ununterbrochen dieser Südost mit seinem Wellenschlag gegen das rechte Donau-Ufer vom Landungsplatze und dem Bahnhofe in Mohacs aufwärts in einer Länge von 3033·6 Meter (1600⁰), und bricht von diesem Ufer Stück für Stück ab! Dies ist der Donau seitliches Rücken nach Westen.

Das Blatt von Belegis oberhalb Semlin erzählt uns, wie die Donau in den Zwanziger-Jahren dieses Jahrhunderts ein sprungweises seitliches Rücken von Nordost nach Südwest um 3792 Meter (2000⁰) zur Zeit des höchsten Wasserstandes vollzogen hat. Der Beweis liegt in dem sichtbaren alten Bett, im Namen »Stari Dunav«, in der Erinnerung der noch lebenden Augenzeugen und in dem Umstande, dass das zwischen dem alten und neuen Bette befindliche Eiland, trotzdem es im Banat liegt, noch zu Syrmien gehört.

Diese seitliche Bewegung durch unmittelbaren Wellenschlag beträgt bei der Theiss 0·31 Meter (12“), bei der Donau 0·47 Meter (18“) jährlich.

Es besteht aber noch ein anderes sprungweises (in grossen Zeitabständen), mittelbar durch die Kraft des Südostwindes veranlassetes Rücken um 1316·8 bis 2654·4 Meter (800 bis 1400⁰), welches wieder auf zweierlei Art geschieht: von der Hand der Natur und von der des Menschen gelegentlich einer Flussregulirung.

In dem Beweismateriale zu dem seitlichen Rücken der Flüsse ist das Kärtchen von Zenta von grösster Bedeutung. (Siehe die Kartenskizze II.)

Sobald einmal der Wind die Wellen an ein geradliniges, steiles Ufer anschlägt, und es ihm gelungen ist, eine winzige Biegung ins Ufer zu brechen, legt sich der Stromstrich hinein, und nun arbeiten beide Kräfte vereint und nagen, unterwaschen und brechen vom Ufer und erweitern jene Biegung zur Bucht. Immer fester legt sich der Wind hinein, immer mehr Gewalt übt der Wellenschlag aus. Dann kommt endlich eine Zeit, wo die Theiss solche grosse Windungen macht, dass die Capitallinien derselben senkrecht auf ihres Laufes Richtung fallen. Dann sind auch die Landzungen zwischen den Serpentinien, — aber auf der dem Winde entgegengesetzten Seite des Flusses — so schmal, dass

sie eines Tages bei Hochwasser von der Hochfluth durchbrochen werden.

Bei Zenta zeigt uns die Theiss einen solchen soeben vollzogenen Process. Das alte Bett ist noch frisch und voll mit Wasser, allein todtens Wassers, es hat sich nur noch keine Sumpfbildung eingestellt. Damit ist die Theiss mit einem Sprung um 2654 Meter (1400°) seitlich von Osten nach Westen gerückt. Der Bogen Zenta-Imretelek, den die Koschava ausgehöhlt, steht vollkommen so zur Windrichtung, als wäre der Wind der eingelegte Pfeil in jenen Bogen.

Bei der letzten Theiss- und Bodrog-Regulirung hat man meist auf der dem Südostwinde entgegengesetzten Seite, anstatt abzuwarten, dass die Natur es wie bei Zenta thut, selbst Hand angelegt, und den Isthmus durchstoßen, damit der Fluss ein besseres Gefälle erhält, und so ist auch der Bodrog-Fluss, ein Nebenfluss der Theiss, oberhalb und unweit Tokay, solcherart mit einem Sprung um 2654 Meter (1400°) von Südosten nach Nordwesten seitlich gerückt worden.

Mit diesen Beweisen ausgerüstet, können wir das riesige Seitwärtsrücken der Theiss aus folgenden Zeichnungen verfolgen: Das Blatt von Nagy-Kun-Madarass, 5 Meilen theissaufwärts von Szolnok. Da ist ein altes Flussbett Oktolan, zwischen Tisza St. Imre, Tisza-Eörs und Tisza-Igar, die Niederung Povenyestó, beide der Form nach der Theiss ähnlich, jederzeit bei Hochwasser mit Grundwasser angefüllt, sind das einstige Bett der Theiss, was schon der Beiname der drei Ortschaften bezeugt. Heute ist die lebendige Theiss in nordwestlicher Richtung um $1\frac{3}{4}$, in westlicher um 3 Meilen seitlich nach Westen gerückt. Aber auch die Regulirungs-Durchstiche bei Tisza-Derzs und Abad-Szalok haben den Fluss um 3402 Meter (1800°) nach Nordwesten gerückt. (Siehe die Kartenskizze III.)

Das Blatt Ada unterhalb Szegedin mit der Mündung der Aranka, einer Gabelung der Maros, zeigt uns ein altes Theissbett, 1 Meile östlich bei Tisza-Hegybes, aber ein noch älteres bei Gross-Kikinda, 2 Meilen weit, unter dem Namen Valom.

Blatt Alt-Becsej zeigt 3 Meilen östlich bis bei Bassahid alte Theissbette. Wir können sie mit den Krümmungen der heutigen Theiss vergleichen. Velika - Kopova mit einer Insel Peszak (Sand).

Der Temesfluss gehorcht demselben Gesetze, das ihm der herrschende Koschava auferlegt. Oestlich von selbem sehen wir stehendes Wasser in derselben Palmenform, wie die todte Theiss bei Zenta. Slatina (die Salzigen) nennen sie die Serben. Hier floss einst die Temes, welche der Wind, und der vor der heutigen Cultivirung bestandene offene Sand in das heutige offene Bett seitlich gedrängt hat.

Aber noch östlicher von diesen Slatinas gibt es eine sehr gewundene, trockene Niederung, Velika Uga, die zwischen Glogon und Jabuka als nasser Sumpf in die Temes mündet. Wir sind berechtigt, auch diese für ein noch älteres Temes-Bett zu halten.

Der Angriff des Windes auf das feste Land hat damit noch nicht seinen Abschluss gefunden, er währt immer fort. An den äussersten Rändern der Ortschaften Opova und Sevkerin hat das Bruchufer der Temes die Anordnung der Gassenlinien gestört, es sind viele Häuser verschwunden, und dieses Zerstörungswerk dauert fort in der Windrichtung von Südost nach Nordwest. Dergleichen in Pancsova in der obern Stadt.

Derselbe Wind übt noch in anderer Weise seine Kraft gegen die Flüsse aus: durch Zuführen von Sandmengen und Verschütten eines Flussbettes einseitig von der Windseite, wodurch der Fluss seitlich in entgegengesetzter Richtung ausweicht.

Wenn das Geschiebe die ursprünglichste, so ist diese die unwiderstehlichste Kraft.

Wo immer offener Sand, Wüstensand, in grosser Menge eine offene Fläche bedeckt, mit welchem der Wind sein Spiel zu treiben vermag, da wird ein durch denselben quer auf die Windrichtung fliessender Fluss vom Sande verschüttet, so lange seitlich gedrängt, bis er nicht an dem, dem Winde entgegengesetzten Wüstensaume den Sand im Bogen umfasst.

Auch hiefür haben wir zwei kostbare Beweisstücke. In Rumänien, nicht weit unterhalb der Timok-Mündung bei Ghirla mare und Ghirla mik, dann oberhalb Kalafat hat die Kraft des von der Koschava in Riegeln vor sich gewehten Sandes das Donaubett, das hier vom Stromstrich in das linke Ufer gegraben war, — die Kraft des Stromstriches überbietend, — verschüttet, und so den Strom um 4546 $\frac{1}{4}$ Meter (2400⁰) seitlich nach Westen und Südwesten gedrückt. (Siehe die Kartenskizze IV.)

Diese Sandriegel und Furchen, die der Wind in der Sandwüste zeichnet, und die alle parallel unter einander und nach der Längsachse der Wüste die Richtung des herrschenden Windes anzeigen, kommen nach Gerhard Rohlf's auch in der Sahara vor, und heissen dort Semla und Cheith. Denn über Sommer weht der Südost-Samum, und die Wüste schreitet stetig nach Nordwesten vor diesem Winde, vorwärts.

Derselbe Wind herrscht auch in der Kara Kum-Wüste östlich des Kaspischen Meeres, und er ist es, der den Amu Darja mit dem aufgewirbelten Sande aus der Schwarzen Wüste verschüttet, derart, dass der Strom absprang und nunmehr in den Aral-See mündet. Keine Menschenhand, nur Wind und Sand, vermochte das zu thun.

Der Murghab hört bei Merw endlich ganz auf, er verrinnt im Sande.

Wenn wir aus der Kara Kum-Wüste vom Brunnen Tscharischli im alten Amu Darja-Bette über Fort Alexandrowskaja am östlichen Meeresufer und von da auf Blagodatnaja am westlichen Ufer zwischen den Mündungen der Wolga und der Kuma eine Linie gezogen denken, so ist diese die Capitale oder Seelenlinie der Bögen des alten Amu Darja und des östlichen Meeresufers, in welcher Richtung der Südostwind wie ein eingelegter Pfeil die Versandung des Meeres stetig fortsetzt. Dies auch die Linie, wo das Caspische Meer zuerst austrocknen und zur Sandwüste werden wird, denn von zwei Seiten wird daran emsig gearbeitet: das Geschiebe der Wolga von Nordwesten her, und der Sand der Schwarzen Wüste aus Südosten. Diese Bögen finden wir in der ungarischen Theissebene wieder: der Theissbogen zwischen der Mündung der Szamos und Maros: Szathmar-Jant-Tokaj-Szolnok-Szegedin; im Isthmus-Durchbruchsbogen bei Zenta, dem Temesbogen bei Opoava, Sevkerin etc.

Weil die Ebenen zwischen der Donau und Theiss und östlich dieser angeschwemmter Meeresboden sind, so lag ursprünglich auf denselben, wie heute noch theilweise offener Wüstensand. In diesen furchte die Koschava, der Südost, durch Jahrtausende seine Kraft. Im Deliblater Sande, in der Debrecziner und Kecskemet Haide, in der Ebene zwischen Theiss und Donau, ja bei Paks bis hinüber am rechten Ufer drückte er den Sandhügeln seinen Stempel auf; Wege und stehende Wässer haben ihre Längsrichtung von Südost nach Nordwest.

Ist es blosser Zufall, dass die Capitallinie des Adriatischen Meeres, des Golfs des Hagion Oros, der Cassandra, und von Salonik, des Rothen und Persischen Meeres dieselbe Richtung von Südost nach Nordwest gleich den Semlas in der Sahara und den Semlas am Rakos bei Budapest aufweist?

Dass die Donau zwischen Budapest und Drau-Mündung nach Westen, von hier bis Semlin nach Süd-Westen seitlich rückt, ist, wie ich glaube, aus den angeführten Beispielen zur Genüge erwiesen. Dies berechtigt uns zu folgenden Schlüssen: Zur Zeit, als das Pannonische Meer noch bestand, floss die Donau beim Ausgange aus dem Gebirgspasse Gran-Waitzen in süd-östlicher Richtung in einer dort heute noch — trotz mannigfacher Culturen — sichtbaren breiten Rinne auf Gödöllö zu ins Meer. In dem Grade, als der Meeresrand in Folge des Geschiebes nach Süden rückte und die Sandbänke blosslegte, bemächtigte sich der Südost-Wind des Sandes und trug ihn in's Donaubett zurück. So entstand bei Waitzen eine Gabelung, und mit der Zeit übersprang der Stromstrich, dem der östliche Donauarm gerade so wie bei der Mure und wie bei Belegiš, bei Ghirla mare und Kalafat zu seicht wurde, in die westliche Abzweigung, in das heutige Bett. Aber auch hier liess ihm der Sand und Wind keine Ruhe, wie dies die Sandriegel bei Palota und am Rakos beweisen; abermals eine Gabelung bei Waitzen mit dem St. Andreer Arm und bei Budapest mit der Csepel-Insel. Jener östliche Arm bei Gödöllö wurde völlig mit Sand angefüllt und trocken. Früher mag auch ein Donauarm von Neu-Pest über das heutige Stadtwäldchen nach Soroksár geflossen sein. Auch diesen füllte der Sand und die Cultur aus. Entsprechend diesem sichtbaren Gesetze wird eine Zeit kommen, wo der Stromstrich in den St. Andreer Arm, also wieder westlich überspringen wird, und bei der Csepel-Insel — hier leistete die neueste Donau-Regulirung von 1872 diesem seitlichen Rücken nach Westen dadurch Vorschub, dass sie den östlichen Donauarm gänzlich abspernte und den Strom zwang, nur im westlichen seine Eis- und Wasserfluthen zu tragen. Weil diese aber zu gross, und es der Natur ein Bedürfniss war, nach Passirung des Engpasses in Budapest sich zu zweigen, wird und muss die Hochfluth, gestaut an der Verbindungsbahn-Brücke, nachdem sie Budapest geschädigt, sich einen Weg rechts beim Militär-Blocksbade vorbei in das Becken von Sachsenfeld suchen und ihr Zerstörungswerk zum Zwecke des seitlichen Rückens fortsetzen.

Man kann daher sagen: die Kraft, welche mit dem Sande aus der Arabischen Wüste den nördlichsten Theil des Rothen Meeres, welches hier mit dem Mittelländischen verbunden war, versandete, so dass Lesseps durch einen Canal diese Verbindung erneuern musste; die Kraft, welche die Sahara in der Richtung nach Nordwesten fortsetzt, welche den Amu Darja aus dem Kaspischen Meere in den Aral-See trieb: dieselbe Kraft treibt oder trieb die Theiss zwischen Tokaj und Szolnok mit dem Sande aus der Debrecziner Haide zu dem heutigen Bogen wie ein geschwelltes Segel nach Nordwesten; sie treibt die Donau mittelst des Sandes aus der Kecskemeter Haide stetig nach Westen; sie ist Grund, warum der Stromstrich der Donau aus dem Soroksárer Arme in jenen westlichen von Promontor übersprang. Die Kraft dieser Koschava, dieses Südost-Windes, modellirt fort und fort die Bergpartien westlich von Paks und streckt sie nach der eigenen Richtung von Südosten nach Nordwesten. Die Theiss genießt das Vorrecht, dass alle bisher angeführten Naturkräfte ihre Macht an ihr ausüben.

Ob ein Fluss seitlich rückt, ist leicht zu erkennen: wenn sich nur auf der einen Seite längs dem Flusse Sümpfe erstrecken, am anderen Ufer aber erhöhter Boden und Bruchufer vorfinden. Wo in solchen Flussstrecken zwei Ortschaften zu beiden Seiten mit gleichen Namen liegen, wird jener das Vorwort »Alt« haben, wohin der Fluss seitlich rückt, der andere aber »Neu«. Alt-Kanizsa, Alt-Becsej liegen am westlichen, Neu-Kanizsa und Neu-Becsej am östlichen Theiss-Ufer. Am Ganges sind alle Städte am rechten Ufer uralte Wohnsitze, während jene am linken, dem Sumpflande viel jüngeren Datums sind.

Ich habe einen soeben an der Theiss bei Zenta vollzogenen Process des sprungweisen seitlichen Rückens gezeigt. Hier ist ein ganz gleicher im Werden begriffen. — Das Blatt von Dalj unterhalb der Drau-Mündung. Es ist ein Stück slavonischer Erde, das da von der Linie Dalj-Almas in einer Länge von 7773 Meter (4100°) nach Osten hinausragt, von der Donau in einem riesigen Bogen umspült. Von Dalj nach Almas sind es 4550 Meter (2400°).

Diesen Isthmus zu durchbrechen arbeitet die Koschava in ihrer Weise fort und fort. Dorf Dalj, das heutige, wird mit der Zeit von der Fluth weggeschwemmt sein, das andere, neue, wird die fortgerissenen Häuser jedesmal am entgegengesetzten Rande des Ortes ersetzen und unter demselben Namen an anderer Stelle

fortbestehen; die Böschung auf der Almaser Seite rutscht stellenweise ab, so dass von beiden gleichzeitig am Durchbruch gearbeitet wird.

Wenn nicht die Menschenhand durch eine Art Regulierung dieses Werk beschleunigt, so dürfte es in 3—4000 Jahren geschehen sein: Der Strom wird in der Linie Almas-Dalj fließen, und ein »Plateau von Erdöd« wird gerade so vereinsamt inmitten der Bacser Ebene stehen, wie an der Theiss-Mündung das »Titler Plateau«.

Der Stromstrich an sich ist keine Kraft, die die seitliche Bewegung bewirkt. Er ist ein Kind der vorhergehenden vier Kräfte und ein williges Werkzeug und eifrigster Gehilfe seiner Erzeuger. Und wo er es versucht, selbstständig aufzutreten, oder dem Gesetze der Schwingkraft des Wassers oder dem Drucke des Geschiebes zu gehorchen, wie bei Ghirla mare, Kalafat, Belegis, an der Insel Korbova unterhalb Czernetz in Rumänien, wird er gleich von der Koschava und ihrem Sande eines Bessern belehrt und in das westliche Strombett getrieben.

In den Tropen gesellt sich zu den vier bisher genannten Factoren als fünfter das Ueberwuchern der Vegetation im Strombette, wodurch der hohle Raum derart ausgefüllt wird, dass das Wasser überfließt und sich einen anderen Weg sucht. So hat im oberen Nil der Seraflus zwischen Bor und Sobat sein Bett verlassen und fließt heute weit westlich davon mit einem Umweg. Warum er aber westlich gerückt ist — wenn nicht wieder derselbe in der Sahara herrschende Wind es bewirkte, — weiss ich nicht.

Aus Dr. Emin Bey's Bericht über seine nach Lur und westlich des Albert Nyanza unternommenen Ausflüge sehen wir, »dass der Druck der Strömung des oberen Nil auf das Ost-Ufer wirkt, weil am West-Ufer (links) weite Strecken neuer Anschwemmungen blossliegen«.

Ich recapitulire nochmals alle Kräfte:

1. Das Geschiebe, verstärkt durch die Sonnenstrahlen;
2. der herrschende Wind durch unmittelbaren Wellen-Anschlag;
3. der herrschende Wind mittelbar mittels Durchbruch der Landzungen zwischen den Flusswindungen;
4. dieselbe Kraft mittels Zuwehen des Sandes aus nahen Sandwüsten;

5. in den Tropen durch Ueberwuchern der Vegetation im Strombette.

Es ist Aufgabe der Wissenschaft, das Mittel zu finden, allen diesen Kräften — wo nicht entgegenzutreten — so doch sie abzuschwächen und so in der Veränderung der Plastik der Erdoberfläche längere Pausen der Ruhe zu erzielen. Der findige Sinn des Menschen wusste sich schon hie und da zu helfen. So ist die nördliche Hälfte der Debrecziner Haide Nagy Karoly-Olcsva-Hajdu-Nanás nach vollkommen rationellen Grundsätzen musterhaft cultivirt und der Sand gebunden. Wir sehen bei der Mühldorfer Mure den Kärntner Ackersmann an den steilen, von densenkrechten Sonnenstrahlen beschienenen Berglehnterrassenartig die Ackerfelder horizontal in der Länginachse anlegen, und im Zwischenraume der Felder schmale Waldstreifen offenbar zu dem Zwecke belassen, dass seine gelockerte, gute Erde im Frühjahr oder bei starkem Regenfalle nicht hinabgewaschen werde.

Die Flächen nördlich des Po wären ein unabsehbares Stein-, Gerölle-, Schotter-, Schutt- und Sand-Feld, hätte nicht die italienische Culturmethode gleichlaufende Reihen Maulbeerbäume — zwischen den Bäumen Guirlanden von Reben, das bewegliche Material gebunden, Bewässerungs-Canäle gezogen und so ein wüstes Feld zum Garten gemacht.

Eines ist aber gewiss: Wer seine Ströme meistern will, der muss Rechnung tragen jenen Naturkräften, welche die Ströme seitlich bewegen, weil man sonst anstatt Segen leicht Unheil herbeiführen kann.

Geographische Literatur.

Physikalische Wandkarte von Asien. Maassstab 1:8,000,000. Entworfen und gezeichnet von Dr. Jos. Chavanne, 6 Blatt in Farbendruck nebst einem erläuternden Textheft. Wien 1881. Eduard Hölzel.

In dem vorliegenden Werke begrüßen wir eine ausgezeichnete Leistung des verdienstvollen Autors, dessen unermüdlichem Fleisse und Schaffenskraft wir es hauptsächlich verdanken, dass neben Gotha und Berlin auch Wien an der Production geographischer Lehrmittel wieder hervorragenden Antheil nimmt. Bereits die physikalische Wandkarte von Afrika desselben Verfassers,

