

ABHANDLUNGEN  
DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN  
GEOGRAPHISCHEN GESELLSCHAFT.

---

**I.**

**Flusskarten der Donau und der Theiss.**

Herausgegeben vom Strassen- und Wasserbau-Departement des k. k. Staatsministeriums-  
Anzeigeit von Prof. **Dr. Klun.**

(Vorgetragen in der k. k. geographischen Gesellschaft am 28. Oktober 1862.)

In dem organischen Leben unseres Erdkörpers bilden Flüsse die Adern, in denen das Verkehrsleben der Völker pulsirt. Sowie die starren Formen, „das Gezimmer der Erde“, als Repräsentanten des Festen, Beständigen, mitunter als Hemmniss des wechselseitigen Austausches im Kulturleben der Völker erscheinen, so können die flüssigen Formen, die ozeanischen sowohl als die kontinentalen, das Meer wie die verschiedenen Flussgeäder, als das wechselnde und bewegliche Element, als die völkerverbindenden Marktplätze und natürlichen Strassen angesehen werden. Die hohe Bedeutung des Wassers im grossen Haushalte des Natur- und Völkerlebens ist zu sehr und zu allgemein anerkannt, als dass es nöthig wäre, dieselbe des Ausführlichen noch zu begründen. Das Wasser erscheint nicht nur in der Geologie und Vegetation, sondern auch in der Geschichte der Menschen als der Anfang der Steigerung der Kulturen. Die Flüsse leiten aus dem grossen Wasserbecken wie Adern in das Binnenland, und setzen die Verkehrslinie in das Herz der Länder fort; sowie umgekehrt die Binnenvölker an dem Leitfaden der fliessenden Gewässer abwärts an den grossen Markt des Weltverkehrs geführt werden. Je reicher ein Land an Flüssen ist, und je tiefer in das Land hinein sich die Schiffbarkeit eines Flusses erstreckt, desto mehr nimmt das Land Antheil an den Vortheilen, welche die Lage am Meere gewährt, desto mehr Vorbedingungen zu einer reichen Entfaltung der Kulturverhältnisse sind gegeben.

Ich übergehe es, an der Hand der Geschichte, durch Beispiele, diese Behauptungen zu erhärten, oder auf dieser Grundlage die grössere oder geringere Leichtigkeit des Aufschwunges zu höherer Kultur zu beweisen; ich will nur, bevor ich auf das spezielle Thema meiner Besprechung übergebe, einen flüchtigen Blick auf die hydrographischen Verhältnisse unseres Vaterlandes werfen.

Der reichen Mannigfaltigkeit der Bodenverhältnisse des Kaiserstaates entspricht auch die Mannigfaltigkeit und Fülle der Gewässer, welche es — direkt oder indirekt — mit vier europäischen Meeren in Verbindung setzen. Von den acht Hauptflüssen des Reiches ergiessen sich nämlich je zwei in eines der vier Meere, und zwar: der Grenzfluss Rhein und die Elbe führen nach der Nordsee, die Oder und Weichsel nach der Ostsee, der Dnjester und die Donau in das schwarze, der Po und die Etsch in das adriatische Meer. Nur der kleinere nördliche und der westliche Theil der Monarchie gehören dem Gebiete der norddeutschen Meere an; das Centrum des Reiches, das Herz des Kaiserstaates, der eigentliche Kristallisationspunkt für die umliegenden Länderstrecken mit einem grossen Theile der südlichen Länder, gehört mittelst der Donau dem schwarzen Meere an, während Südtirol und das venetianische Tiefland Gebietstheile der

Adria sind. Mit Ausnahme von Istrien, welches wegen seiner Karstnatur, des relativ geringen Waldstandes und des dadurch vielfach bedingten spärlichen Niederschlages sogar an Küstenflüssen arm ist, erfreuen sich alle Provinzen des Reiches einer entsprechenden Menge von fliessenden Gewässern. Aber höchst ungleich stellt sich der Antheil der Flüsse an dem Flächeninhalte der Monarchie heraus. Während fast 66 Prozent des gesammten Flächeninhaltes der Monarchie das Donaugebiet bilden, entfallen auf die Elbe nur 8, auf die Weichsel nicht ganz 7, auf den Dnjester ungefähr 5, auf den Po und die Etsch zusammen etwa 5 Prozent; auf die sonstigen Flüsse der Monarchie hingegen zusammengenommen nur 9 Prozent. Die hohe Wichtigkeit der Donau springt schon aus dieser Betrachtung von selbst in die Augen.

Dieser grösste Strom Mitteleuropas — nächst der Wolga der grösste unseres Erdtheiles — ist aber auch thatsächlich die Hauptpulsader für den gesammten Verkehr zwischen dem kräftig schaffenden Occident und dem produktreichen, aber industriearmen Oriente. Sie ist für Oesterreich und Süddeutschland von nicht geringerer Bedeutung, als der Rhein für West- und Norddeutschland; Beide aber haben die eine gemeinschaftliche Bestimmung, d. h. Beide sind die Vermittler deutschen Fleisses, deutscher Kultur mit dem Auslande. Ist die Donau schon als Bindeglied eines Theiles der deutschen Zollvereinsstaaten mit Oesterreich von Bedeutung, so ist ihr Lauf mitten durch das Herz des Kaiserstaates, durch das aufblühende überreiche Ungarn und die südlichen, an Agrikulturerzeugnissen reichen Länder gleichsam die Pulsader für das gesammte kommerzielle Leben unseres Vaterlandes. An diese grosse Wasserstrasse, welche der österreichischen und deutschen Industrie und dem Handel viele Absatzquellen öffnet, schliessen sich die schiffbaren Flüsse der meisten Kronländer an; insbesondere sind die Alpen- und Karpathenländer mit ihren materiellen Interessen durch ihre bedeutendsten Flüsse enge mit der Donau verknüpft und dem Haupthandelszuge näher gebracht. Und für die Karpathenländer hat nächst der Donau die Theiss die grösste kulturhistorische Bedeutung. Der mächtige Mittellauf der Donau, die volle Manneskraft des herrlichen Stromes, gehört Oesterreich in seiner vollen Gänze an, und Oesterreich ist von Natur als kompaktes, dominirendes Donaureich hingestellt.

Diese hohe Bedeutung der Donau für das Kultur- und Verkehrsleben Mitteleuropas, als Bindeglied der zu ihrem Gebiete gehörigen Länder, ist auch jederzeit anerkannt worden. Wenn nun die Staatsverwaltung diesem Strome, sowie dem nächstgrössten und wichtigsten des ungarischen Tieflandes, der Theiss, ihre vollste Aufmerksamkeit zuwendet, und die Wichtigkeit dieser Verkehrslinien durch Regulirungen zu heben bestrebt ist, so gebührt ihr der vollste Dank dafür von jedem unbefangenen, ehrlichen Freunde des Vaterlandes.

Wenn ich mir erlaube, auf diese Thätigkeitsrichtung der Staatsverwaltung hinzuweisen, so bemerke ich im Vorhinein, dass ich beim Studium dieser Arbeiten sowohl deren wissenschaftlichen Werth als die praktische Wichtigkeit im Auge hatte, welche beide Richtungen eben auf diesem Gebiete in der Regel Hand in Hand gehen.

Die erste Arbeit erschien unter dem Titel: „Uebersichtskarte der Donau“, nebst Notizen über die Donau-Regulirung im österreichischen Kaiserstaate bis zu Ende des Jahres 1861, verfasst im Auftrage Sr. Excellenz des Herrn Ministers Ritter von Lasser von dem Vorstande des Strassen- und Wasserbau-Departements im Staatsministerium, dem Ministerialrathe Ritter von Pasetti.

Die zweite ist eine Darstellung des Theiss-Regulirungs-Unternehmens seit dem Beginne der Arbeiten im Jahre 1846 bis zum Schlusse des Jahres 1860, nebst einem Berichte desselben Verfassers, des Ministerialrathes v. Pasetti, an den Herrn Minister von Lasser.

Ich will es versuchen, diese in wissenschaftlicher und praktischer Beziehung höchst verdienstlichen, ausgezeichneten Arbeiten auf Grundlage der beigegebenen Denkschriften zu besprechen und zu charakterisiren.

Die Donau. — Die Donau tritt 1500 Klafter unterhalb Passau auf österreichisches Gebiet, durchzieht die mittleren Theile desselben und verlässt es bei Orsova nach einem Laufe von 176 österreichischen Meilen, zehnmal mächtiger als beim Eintritte in das Reich. Dass schon in alten Zeiten nothdürftige Regulirungs- und Schutzarbeiten mit Rücksicht auf die momentanen Verhältnisse zur Förderung des Verkehrs unternommen wurden, welche jedoch meist bis auf die letzten Spuren verschwunden sind, ist nicht zu leugnen; allein Werke von bleibenderem Werthe datiren erst aus den letzten Dezzennien des vorigen Jahrhunderts. Hierher zählen wir: die Austiefung eines Fahrkanals in der berichtigten Stromschnelle bei Grein, dem „Strudel“ (vom Jahre 1777 bis 1792); die Bauten an der Donau oberhalb und bei Wien (1785 bis 1818); die Ausgrabung des Béga-Flussbettes und die Schiffbarmachung von Temesvar an (1777 bis 1780), und die Erbauung des Franzens-Bacser-Kanals (1795 bis 1800), wodurch eine Abkürzung der Wasserstrasse um 28 Meilen erzielt wurde. Ferner die Regulirung der Drave von Legrad bis zu ihrer Mündung (1784 bis 1848), in Folge deren der Flusslauf um 24 Meilen abgekürzt ward. In jene Zeiten des vorigen Jahrhunderts fallen endlich auch die Entwürfe verschiedener grossartiger Projekte zur Aushreitung der Schiffahrtsverbindungen im Innern der Monarchie und theilweise nach dem Auslande, welche zwar, als den Kräften und Verhältnissen jener Zeit nicht angemessen, ohne Ausführung blieben, immerhin aber als Beweis anzusehen sind, dass die Regierung schon damals ihre Aufmerksamkeit den materiellen Interessen in grossartigem Masse tabe zuwendete. Derartige Projekte waren: Verbindung der Save und Kulpa mit dem adriatischen Meere, der Save und Drave in Kroatien, der March mit der Oder, des Dnjester mit dem San und der Weichsel, endlich sogar der Plan einer direkten Schiffahrtsverbindung zwischen Wien und dem adriatischen Meere! Dass die meisten dieser Projekte für unser Zeitalter der Schienenverbindung ihre Bedeutsamkeit verloren haben, bedarf kaum der Erwähnung.

Nachdem im Jahre 1815 die europäische Ruhe hergestellt worden war, wendete sich die Thätigkeit der Regierung vorwiegend der Hebung der materiellen Interessen zu, wobei die Flussschiffahrt die besondere Aufmerksamkeit der Verwaltung auf sich zog. Zu diesem Zwecke waren topo- und hydrographische Aufnahmen der Flüsse, welche regulirt werden sollten, nothwendig. Die Aufnahme der Donau von Passau his Theben (49½ Meilen) wurde von 1817 bis 1819 im Massstabe 1 : 14.400 der Natur (1 Zoll = 200 Klafter) durchgeführt; in Ungarn dauerte die Aufnahme vom Jahre 1823 bis 1838, wobei von Theben bis Peterwardein (86 Meilen) der Massstab von 1 : 3600 (1 Zoll = 50 Klafter), von Peterwardein bis Orsova (40½ Meilen) jener von 1 : 14.400 angewendet wurde.

Von 1834 bis 1846 wurde die Theiss (159 Meilen) mit ihren Nebenflüssen und mit dem ganzen Ueberschwemmungsgebiete (200 Quadratmeilen) im Massstabe von 1 : 7200 (1 Zoll = 100 Klafter) aufgenommen.

Von 1840 bis 1846 fand die Aufnahme der Drave (36 Meilen) mit einer Strecke der Mur (11 Meilen), dann der Save (97 Meilen) mit einer Strecke der Kulpa (18 Meilen) im Massstabe von 1 : 14.400 statt.

Von 1847 bis 1857 wurde der Inn in der Länge von  $19\frac{1}{2}$  Meilen aufgenommen, wovon neun Meilen als Grenzfluss mit Baiern in Folge eines Uebereinkommens zwischen Oesterreich und Baiern eben zur Regulirung gelangen werden. Diese Aufnahme ist im Masstabe von 1 : 7200 ausgeführt.

Endlich ist noch die Aufnahme der March in einer Strecke von  $7\frac{1}{2}$  Meilen im Masstabe von 1 : 2880 (1 Zoll = 40 Klafter) zu erwähnen.

Im Ganzen sind also 566 Meilen schiffbarer Flusslinien der Donau und ihrer Nebenflüsse aufgenommen worden, wobei eine ziemlich breite Zone des angrenzenden Terrains in die Aufnahmen einbezogen ward.

Die vorher — schon vor etwa 30 Jahren — schwerfällig und mit Unsicherheit unternommenen Regulirungen der Donau werden eigentlich erst seit dem Jahre 1850 ernstlich fortgeführt. Die erste Aufgabe war die Herstellung einer Uebersichtskarte, welche sowohl als Behelf für die Trassirung der allgemeinen Flussregulirungs-Linien, als auch zur Verzeichnung der successive zur Ausführung kommenden Bauten und der sich ergebenden Veränderungen des Flusses dienen sollte. Diese lithographirte Karte liegt nun in den vier ersten Lieferungen, in 28 Blättern (und mehreren Detailaufnahmen) vor. Diese Lieferungen umfassen die Stromstrecke von Passau bis etwa acht Meilen unterhalb Pest (also über die Hälfte des Ganzen) im Masstabe von 1 : 28.800 der Natur (1 Zoll = 400 Klafter).

Diese „Stromkarte der Donau innerhalb der Grenzen des österreichischen Kaiserstaates“ wurde unter der Leitung des k. k. Ministerialrathes Ritter v. Pasetti zusammengestellt, gezeichnet und in Kreide ausgeführt vom k. k. Ministerialingenieur Alexander Möring, lithographirt vom k. k. Revidenten Anton Doležal.

Man wird es erklärbar finden, wenn wir bei Beurtheilung einer derartigen Arbeit, zu deren Durchführung vorzügliche geistige Kräfte und sicherlich ausreichende Mittel verwendet werden konnten, den höchsten Masstab anlegen, einen Masstab, der eines von der Regierung mit grossen Hilfsmitteln durchgeführten Unternehmens von solcher technischer und wissenschaftlicher Bedeutung würdig ist. Wir haben hierbei zwei Momente zu berücksichtigen: die Aufnahme des darzustellenden Objectes und die technische Ausführung und Darstellung selbst; bei letzterer dann wieder das Strombett und das Gelände, welches letztere bei einem Masstabe von 1 : 28.800 in allen seinen Formen noch derart abgebildet werden kann, dass der Ausdehnungswerth mit Hilfe des Masstabes zu ermitteln ist. Allerdings kömmt bei einer „Stromkarte“ das Terrain oder Gelände erst in zweiter Linie in Betrachtung, und der Schwerpunkt einer, zunächst für technisch administrative Zwecke berechneten Karte liegt immer in der detaillirten Angabe alles dessen, was mit dem Wasser in unmittelbarer Berührung steht, also: in der charakteristischen Bezeichnung der natürlichen Ufer, der Grundbeschaffenheit des Bettes, der hydrotechnischen Messungen, der Uferbauten, Wasserwerke und alles dessen, was mit der Schiffbarkeit und den Flussübersetzungen aller Art im Zusammenhange steht. Allein der Grund und Boden des anliegenden Festlandes steht mit der Bewässerung in unzertrennlichem Zusammenhange, er bedingt in der Regel den Flusslauf und die Formation der Ufer; das Gelände ist somit nicht blos in wissenschaftlicher Beziehung, sondern auch in technischer von nicht zu unterschätzender Bedeutung. Alle diese Momente müssen bei der Beurtheilung des vorliegenden Unternehmens in's Auge gefasst werden. Der Karte sind ferner erklärende Notizen in Form eines Berichtes des Herrn Ministerialrathes Ritter von Pasetti an Se. Exzellenzen den Herrn Minister von Lasser beigegeben.

Die Stromkarte der Donau verdient in der Ausführung alles Lob und befriedigt selbst strenge Anforderungen im vollsten Masse. Sie ist eine graphische Antwort auf alle Fragen, die man — nach der oben entwickelten Ansicht — an eine Wasserkarte zu stellen berechtigt ist; sie versinnlicht, ohne durch Ueberladung störend zu wirken, das ganze Resultat jahrelanger, mühevoller Aufnahme in anschaulicher Weise, mit richtigem Verständniss und künstlerischer Erfassung des Gegenstandes; sie nimmt in ihrer Verbildlichung allen Stoff auf, der sich mit Rücksicht auf Deutlichkeit mit dem Massstabe vereinigen lässt. Ohne den unleugbar grossen Vorzügen der Karte, die ich eben ausgesprochen habe, nahe zu treten, oder das hohe Verdienst dieser trefflichen Arbeit schmälern zu wollen, gestehe ich es jedoch offen, dass ich die „Strichmanier“ zur Schattirung der geneigten Flächen als das beste, weil klarste Veranschaulichungsmittel der unebenen Bodenformen betrachte, — eine Annahme, welche unter den Fachmännern gegenwärtig wohl die meisten Anhänger zählt. Um die Vortrefflichkeit ähnlicher Arbeiten an einem Beispiele vorzuführen, brauche ich nur auf die ausgezeichneten Leistungen unseres militär-geographischen Institutes, auf die Karten des Oberstlieut. S. Cheda hinzuweisen, welche als glänzende Muster der Kartographie hingestellt werden können und den hohen Standpunkt Oesterreichs in dieser Richtung bekunden. Ueberhaupt hat die Kartographie in Oesterreich so rapide und riesige Fortschritte in den letzten Jahren gemacht, dass wir mit gerechtem Selbstbewusstsein unsere Leistungen den vorzüglichsten des Auslandes an die Seite stellen können, ohne Gefahr zu laufen, von diesen verdunkelt zu werden. Und mit wahrer Befriedigung spreche ich es aus, dass diese „Stromkarte“ den besten kartographischen Erzeugnissen Oesterreichs sich ebenbürtig und würdig an die Seite stellt, dass das Staatsministerium durch deren Herausgabe sich den Dank aller Freunde geographischer Wissenschaft erworben hat.

Bei jedem grösseren Unternehmen ist die Kenntniss der Genesis und der fortschreitenden Entwicklung desselben von einigem Interesse; so auch bei dieser „Stromkarte der Donau“, von der einige Blätter schon dem statistischen Kongresse in Wien im Jahre 1857 vorlagen, und welche auf der diessjährigen Londoner Weltausstellung ausgezeichnet wurden. Der geistige Urheber dieses ganzen Unternehmens ist der hochverdiente General-Feldkriegskommissär V. Streffleur, dem die Wissenschaft in Oesterreich zu so vielem Danke verpflichtet ist. Von ihm ging die Idee zur Herausgabe einer Schifffahrtskarte der Donau aus, welche durch die Direction der administrativen Statistik, im Vereine mit dem Bau-Archive bewerkstelligt werden sollte. Baron Czoernig war ganz in der Lage, das riesige Material zu beschaffen, und die Ausdauer, die geniale Thätigkeit, das umfassende Wissen Czoernig's sind allgemein bekannt und gewürdigt. Streffleur und Czoernig sind somit die Urheber der Karte, ihnen gebührt der Dank, die Anerkennung für das Zustandekommen dieses vaterländischen Unternehmens. In Folge vorgenommener Aenderungen in der Geschäftsvertheilung der verschiedenen Ministerien kam diese Arbeit in das Referat des Ministerialrathes Ritter von Pasetti, eines Mannes, der als eine der ersten Kapazitäten unter den Hydrotechnikern unseres Vaterlandes bekannt und geachtet ist, der mit gründlichem Wissen, Ausdauer und Begeisterung für diese Geschäftsthätigkeit verbindet. Pasetti hat sich der ehrenvollen Aufgabe in höchst anerkennenswerther Weise entledigt. Die technische Ausführung der Karte oblag überwiegend, zum Theil ausschliessend dem tüchtigen Kartographen des statistischen Bureaus, Herrn A. Doležal, dessen zahlreiche, aus dem

statistischen Bureau hervorgehenden Arbeiten in den Fachkreisen längst die wohlverdiente Würdigung und Anerkennung gefunden haben; ferner dem Ministerial-Ingenieur A. Möring und dem Assistenten Skalitzky. Mit solchen geistigen Kräften lässt sich allerdings Tüchtiges anstreben und durchführen.

Der Vorschlag Streffleur's, der eine auf den genauesten Grundlagen beruhende, den heutigen Anforderungen der Wissenschaft entsprechend ausgestattete Donaukarte befürwortete, geht dahin, dass diese Karte auf Kupfer gravirt werde, wodurch man den Vortheil erhält, später eintretende Aenderungen der Stromverhältnisse auf galvanischem Wege einzutragen, und dadurch die Platten der Karte immer den neuesten Zuständen des Flusses anzupassen. Ueberdiess lässt sich eben das Terrain im Stich viel reiner und präziser ausführen, als in der Lithographie; bei der Ausführung wurde jedoch der Steindruck gewählt, wahrscheinlich aus ökonomischen Rücksichten, wodurch die Ausstattung ohne Zweifel etwas gelitten hat. Dessenungeachtet braucht die Donaukarte einen Vergleich mit den neuesten vorzüglichsten Publikationen ähnlicher Art nicht zu scheuen. Ich würde mir nur erlauben auf die sächsische „Elbekarte“ hinzuweisen, welche im grossen Massstabe entworfen, in Kupfer gestochen und mit beträchtlichem Aufwande ausgeführt wurde, aber gerade in einer „Stromkarte“ Charakteristisches hinter unserer Donaukarte zurückbleibt; ich meine nämlich in der systematischen Bezeichnung alles dessen, was mit dem Wasser in Verbindung steht, wie ich es früher bezeichnete. Gerade diese systematische Zeichensprache ist ein Glanzpunkt unserer Donaukarte. Die Wissenschaft fordert es, und von Seite der technischen Ausführung ist es erreichbar, durch eine Auswahl leicht verständlicher Zeichen die Karte zu einem sprechenden Bilde zu gestalten, auf welchem man mit einem Blicke alle wesentlichen, auf Schifffahrt und militärische Benützung, oder auf mögliche Hochwasser Einfluss nehmenden Verhältnisse überblicken kann. Unsere Karte zeichnet sich in dieser Hinsicht durch Gleichförmigkeit, Vollständigkeit und eine gewisse Systematik in der Anordnung der Erklärungszeichen vor allen mir bekannten Karten aus.

Schliesslich lag es in Streffleur's Plane, eine eigene Flussbeschreibung zu verfassen, welche zur Erläuterung der Donaukarte dienen sollte. Diese Beschreibung soll in streckenweiser Schilderung enthalten: Die phisikalischen Verhältnisse; die Strombauten und die Verhältnisse der Flusskorrekturen; die Schifffahrtsverhältnisse und Schifffahrtshindernisse mit Berücksichtigung der verschiedenen Zustände bei Nieder-, Mittel- und Hochwasser; die Eisverhältnisse; das Anland in seinen Beziehungen zum Strome; die Verkehrsverhältnisse auf der Donau.

Eine Flussbeschreibung der Donau, insoweit sie Nieder-Oesterreich durchfließt, soll vor einigen Jahren — ich glaube von der nieder-österreichischen Landes-Baudirektion — verfasst worden sein? Doch ist sie meines Wissens noch nicht veröffentlicht worden.

Zu der ganzen vorliegenden Stromkarte hat nun Ministerialrath v. Pasetti, der natürlich die Ausführung leitet, auch einen beschreibenden Bericht verfasst, welcher, wie alle Arbeiten dieses ausgezeichneten Hydrotechnikers, von besonderem Werthe ist, und dessen wesentlichste Punkte ich hervorzuheben mir erlaube.

Die Donau fließt in Oesterreich theils zwischen hohem Terrain eingeschlossen, theils in ihrer eigenen Alluvion eingebettet; 30 Meilen Flussbettes

sind Gebirgsstrecken eingeschlossen, während 146 Meilen im Alluvialgebiete versenkt sind, nur hie und da von vereinzelt Bergen oder Anhöhen unterbrochen. Von direktestem Einflusse auf die Schifffahrt ist die Seehöhe eines Flusses, weil von derselben zum grossen Theile das absolute Gefälle abhängig ist. Beim Eintritte in die Monarchie hat die Donau eine Seehöhe von 867 Wiener Fuss, bei ihrem Austritte (bei Orsova) nur 125 Fuss; also hat sie in Oesterreich ein absolutes Gefälle von 742 Fuss. Das stärkste Gefälle hat sie in Ober- und Nieder-Oesterreich, wo es von der bairischen Grenze bis zur Einmündung der March 275 Zoll auf je 100 Klafter beträgt; etwas geringer ist es vom letztgenannten Punkte bis zur Einmündung der Raab (225 Zoll auf je 100 Klafter), während sich das Gefälle von da an auf beiläufig ein Vierteltheil des früheren vermindert. Nur auf der kurzen Strecke zwischen Alibég und Orsova ( $11\frac{1}{2}$  Meilen) ist das Gefälle wegen der sieben Wasserfälle wieder stärker (156 Zoll auf 100 Klafter).

Der Nullpunkt der Donauegel bezeichnet den gewöhnlichen niedrigen Wasserstand, welcher als Vergleichungsplan für die auszuführenden Donaubauten dient. Im Winter und auch im Spätsommer sinkt der Wasserstand oft für einige Zeit — und manchmal einige Fuss — unter jenen Nullpunkt. Die gewöhnlichen Sommer-Hochwässer der Donau steigen bei Linz auf 7 Fuss, bei Wien auf 9, bei Pressburg auf 10, bei Pest auf 12, zwischen Peterwardein und Semlin auf 11, bei Orsova über 12 Fuss über Null. Bei solchem Wasserstande hört zwischen Passau und Raab die Ruder- und Dampfschifffahrt auf; von Raab abwärts hingegen dauert sie noch fort, wenn der bezeichnete Wasserstand selbst um einige Schuh überschritten ist. Ausserordentliche Hochwasserstände, durch starke, anhaltende Regengüsse oder Eisgänge erzeugt, sind selten, doch sind in der Regel die durch Eisgänge hervorgerufenen Hochwässer stärker, wie es z. B. jene in den Jahren 1830, 1838 und 1850 darthun; der diesjährige (Anfangs Februar) hat übrigens die früher erwähnten nicht erreicht. Weiter tritt bei den letztgenannten Hochwässern noch der Nachtheil ein, dass wegen der Eisanhäufungen lokale Ueberschwemmungen eintreten können, deren Grenzen nicht vorherzusehen sind.

a) Auf der Strecke von Passau bis zur Einmündung der Raab (61 Meilen) besteht die Sohle des Flussbettes der Donau aus Schotter, die Ufer bestehen in den unteren Schichten aus feinerem Schotter, in den oberen aus sehr fruchtbarem Erdreich. Die Sohle ist somit widerstandsfähiger als die Ufer, und letztere sind daher den Angriffen des mit verhältnissmässig starkem Gefälle dahin fliessenden Wassers vielfach ausgesetzt. Dadurch erhält das Flussbett eine übermässige Breite, ist seicht, der Stromstrich ändert bei jedem Wechsel des Wasserstandes seine Richtung, der Fluss theilt sich in mehrere Arme, und dies zusammengenommen erzeugt eine wechselnde, häufig ungenügende Tiefe. Bis zum Jahre 1819 wurde zur Verbesserung der Ufer und Erleichterung der Schifffahrt wenig geleistet; es waren zumeist Uferschutzbauten lokaler Natur, die aufgeführt wurden, und welche Ministerialrath von Pasetti (vom Jahre 1785 an) in seiner Denkschrift beleuchtet. Erst vom Jahre 1819 wurde nach den vorhergegangenen hydrotechnischen Erhebungen und Aufnahmen in Ober- und Nieder-Oesterreich die Regelung der Donau angestrebt. Vom Jahre 1819 bis 1830 schwankte jedoch das Bauverfahren sowohl in den Formen und Dimensionen der Bauten, als in der Anwendung des Materials, und die beschränkten, vereinzelt Bauten waren nicht geeignet, bemerkenswerthe Erfolge zu erzielen.

Die ausserordentliche Ueberschwemmung der Stadt Wien während des Eisganges in den ersten Märztagen des Jahres 1830 gab einen mächtigen Anstoss zu der seit so vielen Jahren schwebenden Verhandlung der Donau-Regulirung. Nicht bloss wurde diese Arbeit mit grösserer Energie betrieben; man adoptirte auch ein besseres Bausystem, indem die Uferdeckwerke und Parallelbauten aus Stein immer mehr den vorspringenden Werken und Holzbauten vorgezogen wurden. Zu Ende 1849 bestanden an der Donau in Ober- und Nieder-Oesterreich schon 133.000 Klafter derartiger Uferschutzbauten.

Im Jahre 1850 wurde zur technisch-administrativen Leitung des Baudienstes der ganzen Monarchie eine General-Baudirektion eingesetzt. Diese wendete der Donau-Regulirung, als einer der wichtigsten Aufgaben, sogleich ihre Aufmerksamkeit zu, und veranstaltete nebst Anderem die Zusammenstellung der vorliegenden Uebersichtskarte. Die Hauptaufgabe der Flussregulirung ist, dem Flusse ein bestimmtes und angemessen breites Bett anzuweisen, aus welchem er in keinem Falle abschweifen könne. Wird das Gerinne des Flusses in der That gehörig fixirt — sagt der als Fachmann mit Recht hochgeschätzte Pasetti — so bleibt die Thalfahrtslinie oder der Thalweg in demselben nahezu unveränderlich bei den verschiedenen Wasserständen, so dass es für die Schifffahrt nicht mehr zweifelhaft ist, welchen Weg sie zu nehmen habe, und dass sie auch bei jedem Wasserstande die hinreichende Fahrtiefe findet. Die Normalbreite des Flusses war zwischen 180 bis 200 Fuss ermittelt worden; diese erfährt jedoch nach Lokalumständen mancherlei Modifikationen. Auch ist die Normalbreite kein unbedingtes hyraulisches Erforderniss, sondern ein von den Umständen und Zwecken abhängiger Faktor.

Als im Jahre 1850 die Donau-Regulirung neu, und zwar nach v. Pasetti's Sistem aufgenommen wurde, begann man vorzugsweise in jenen Strecken, wo die Schifffahrt am meisten es erheischte, oder wo es am nothwendigsten war, nachtheiligen Ausbreitungen des Flusses oder Beschädigungen der bestandenen Bauten vorzubeugen, und ging so nach und nach von den dringendsten Vorkehrungen auf die anderen Regulirungsarbeiten über. Hierbei galt der Grundsatz, nicht bloss die bei und oberhalb Wien seit 1785 angelegten Bauten, sondern auch die längs der übrigen Donau bestehenden vereinzelt Werke in die Regulirungslinien aufzunehmen. Dass bei allen diesen Unternehmungen auch ökonomische Rücksichten bis zu einem gewissen Grade massgebend waren und es noch sind, bedarf wohl kaum der Erwähnung.

Ein wesentlichster Fortschritt, der die vollste Anerkennung verdient, liegt in der Aenderung des bezüglichen „Geschäftsganges“, welchen M. R. v. Pasetti in folgender Art schildert: „Vor dem Jahre 1850 verschlangen die administrativen Förmlichkeiten und Voreinleitungen, und sodann oft auch die Herbeischaffung der erforderlichen Materialien viel Zeit, so dass an die Arbeiten selbst, anstatt im Frühjahr gleich nach dem Abgange des Eises, erst im Sommer Hand angelegt wurde, wonach viele Bauten vor Eintritt des Winters nicht beendet werden konnten und den Beschädigungen des folgenden Eisganges blosgestellt wurden. Dieser Bauvorgang war daher langsam und kostspielig zugleich. Diesem Uebelstande abzuhelfen, und mit der entsprechenden Beschleunigung und Solidität der Bau-Ausführungen zugleich die erforderlichen Garantien zu verbinden, schlug die Regierung einen andern Weg ein. Die Stromstrecke zwischen Passau und Raab wurde nämlich in 10 Baubezirke abgetheilt; Pachtverträge wurden abgeschlossen, in Folge deren die Bauanträge gleich nach



ihrer Genehmigung in Angriff genommen werden konnten, und ihre Ausführung ist durch die verfügbare längere Bauzeit und die stets in Bereitschaft gehaltenen Materialien erleichtert und gesichert. Reparaturbauten und neue Regulirungswerke wurden nun in Angriff genommen und rüstig fortgeführt, so dass mit Ende des Jahres 1861 auf der Strecke von Passau bis Raab die Länge der geschützten und geregelten Donau-Ufer 232.570 Klafter betrug. Davon entfielen 212.350 Klafter auf Ober- und Nieder-Oesterreich, 13.970 Klafter auf den Wiener Donaukanal, und 6250 Klafter auf die Strecke von Theben bis Raab.“

Mit höchst lobenswerther Genauigkeit und Klarheit beschreibt nun M. R. v. P a s e t t i die wichtigsten Regulirungsarbeiten, welche von 1850 bis Ende 1861 ausgeführt worden sind. Ohne mich hier in eine Aufzählung derselben einzulassen, glaube ich doch v. P a s e t t i's treffliche Schilderung den beiden berüchtigten Stromschnellen am „Strudel“ und „Wirbel“, und die an denselben vollführten Arbeiten hier aufnehmen zu sollen. Zwischen Ardacker und Krumnussbaum, gleich unterhalb Grein, liegen die zwei berüchtigten Stellen, der Strudel und Wirbel, wo die Donau, zwischen Bergen eingeschlossen, zwei scharfe Wendungen macht, und wo die Schifffahrt grossen Schwierigkeiten und Gefahren unterlag, so dass alljährlich Unglücke zu beklagen waren. Am Strudel war das Bett der Donau in einer beiläufig 200 Klafter langen Strecke mit Felszacken gänzlich besäet, zwischen und über denen der Strom gleichsam Cascaden bildete und zugleich eine scharfe Wendung machte, wesshalb die Schifffahrt daselbst nur bei höherem Wasserstande möglich war. Vom Jahre 1777 bis 1849 sind zur Bildung eines Fahrkanales Aussprengungen in dem Felsgrunde vorgenommen worden, wobei im Ganzen 350 Kubikklafter gesprengt wurden. Die Absicht war, dem Kanal eine Tiefe von 6 Schuh unter Null, eine Breite von 17 Klafter und eine Länge von 120 Klafter zu geben, allein mit Ende 1849 war man noch weit von diesem Ziele entfernt; insbesondere erübrigte noch der grössere Theil der Felsensprengungen, nämlich jene in der grössten Tiefe unter Wasser. Die grosse Langsamkeit bei diesen Arbeiten rührte daher, dass die Sprengungen nur bei sehr kleinem Wasserstande, also in kurzen und seltenen Zeiträumen ausgeführt werden konnten. Am „Wirbel“, nahe unterhalb des Strudels, erhob sich im Donaubette ein Felsen, der „Hausstein“ (die „Felseninsel“, von mehr als 1600 Quadratklaftern Grundfläche, hoch über die grössten Hochwässer; einerseits war er mit dem rechten Ufer verbunden, andererseits reichte er bis beiläufig in die Mitte des Flussbettes. Der Strom, welcher zunächst oberhalb gegen das rechte Ufer drängte und von dem Felsen aufgehalten war, warf sich gegen das linke Ufer, prallte zurück und erzeugte neben und gleich unterhalb dem Haussteine grosse, trichterförmige Wirbel, deren Durchmesser mit der Höhe des Wassers zunahm, und deren Trichter eine Tiefe von 4 bis 6 Fuss erreichte. Hier war der Durchgang für die Schiffe immer bedenklich und zeitraubend, besonders für Flösse und kleineren Fahrzeuge. Wurden sie in den Bereich des Wirbels hineingerissen, so konnten sie sich nur mit grosser Kraftanstrengung, mit grossem Zeitverluste herausarbeiten, wenn sie nicht sogar umgestürzt wurden und zu Grunde gingen. Bis Ende 1849 war die Schifffahrt am Strudel bei kleinem, am Wirbel bei mittlerem und hohem Wasserstande gefährlich oder gehemmt. Um diese Verzögerungen in der Schifffahrt, die Gefahren und Nachtheile zu beseitigen, wurden viele Studien und Versuche mit Felsensprengungen an Ort und Stelle vorgenommen, welche günstige Resultate lieferten. Im Jahre 1854 ordneten Se. Majestät an, dass am Wirbel der ganze Hausstein (die Felseninsel) bis auf die für grosse Schiffe bei kleinem Wasserstande erforderliche Tiefe vollkommen entfernt, und mit dem

hieraus gewonnenen Materiale die gefährliche Ausbuchtung des linken Ufers („der Freithof“) abgebaut und ein bequemer Treppelweg am rechten Ufer hergestellt werde; ferner dass am Strüdel neben dem unvollendet bestehenden ein zweiter Kanal aus dem Felsbette ausgehoben werde, damit einer für die Thalfahrt und der andere für die Bergfahrt dienen möge. Diese Arbeiten wurden mit Energie fortgeführt, bis Ende 1861 14.921 Kubikklafter ober Null, 2641 Kubikklafter unter Null Felsen gesprengt, und 25.619 Kubikklafter Steindämme aufgeführt. Am Wirbel ist somit die ganze oberwähnte Felseninsel bis zum Null-Wasserstande weggesprengt und beseitigt, theilweise auch bis zur bestimmten Tiefe von 7 Schuh unter Null, wodurch nicht nur jede Gefahr und Schwierigkeit für die Schifffahrt beseitigt, sondern auch jede Spur der Wirbelbewegungen gänzlich verschwunden ist. Am Strudel ist die Aussprengung des neuen Kanales auf beiläufig  $\frac{3}{5}$  des Ganzen gediehen. Die Gesamtauslagen für alle diese Arbeiten betragen 390.000 fl. Alle auf der Donaustrecke von Passau bis Raab in den Jahren 1850 bis Ende 1861 durchgeführten Arbeiten verursachten dem Aerar eine Auslage von 6,550.000 fl., und die vom Jahre 1818 bis Ende 1849 eine Auslage von beiläufig 7 Millionen Gulden, zusammen also über 13 $\frac{1}{2}$  Millionen Gulden. Durch die in den letzten Jahren ausgeführten Regulirungsbauten sind auf der genannten Stromstrecke die meisten Hindernisse der Schifffahrt beseitigt, die grössten technischen Schwierigkeiten bewältigt, so dass die ferneren Bauten nur als eine Fortsetzung des schon Geschehenen zu betrachten sind.

b) Auf der Strecke von der Ausmündung der Raab bis Alibég (103 $\frac{1}{2}$  Meilen) fliesst die Donau in der eigenen Alluvion und jener ihrer Nebenflüsse. Ihr Gerinne ist in der oberen Strecke aus feinem Schotter und Sand, in der unteren aus Sand und Schlamm gebildet; die Ufer bestehen im Allgemeinen aus Schichten von grösserer Widerstandsfähigkeit als die Sohle des Flussbettes. Die Folge dieser Bodenformation sind häufigere Ueberschwemmungen; für alle Arten von Fahrzeugen aber ist bei jedem Wasserstande eine hinreichende Tiefe. Die Regulirungsarbeiten haben also nicht die Ermöglichung der Schifffahrt zum Zwecke, sondern die Ermöglichung der Bewirthschaftung ausgedehnter Bodenflächen, welche den Ueberschwemmungen ausgesetzt sind. Ein entsprechendes System von Dämmen und Abzugsgräben stellt sich als Haupterforderniss heraus. Die Thätigkeit der Regierung beschränkt sich demnach naturgemäss nur auf örtliche Vorkehrungen, während die Ermöglichung der Bewirthschaftung der Thätigkeit von Privatvereinen überlassen bleiben muss. Zu den bedeutenderen von der Staatsverwaltung ausgeführten Arbeiten gehören: die Uferschutzbauten zwischen Raab und Pest, die Anlegung des Winterhafens bei Neu-Pest, die Donau-Durchstiche bei Bogyisló (oberhalb Tolna) und oberhalb Bezdán, die Verlängerung des Franz-Kanales bei Battina, Arbeiten, welche einen Aufwand von über zwei Millionen Gulden in Anspruch nahmen. Als auf ein höchst wichtiges Unternehmen weist die Denkschrift auf die Abschliessung des Soroksar Armes der Donau hin, der sich unterhalb Pest zur Linken der Donau abzweigt und die Insel Csepel abschliesst. Das Projekt für diese Abschliessung, dann für die Eindämmung von Pest bis Baja (in einer Länge von 87.250 Klaftern), für die erforderlichen Abzugskanäle, Schleusen u. s. w., ist bereits ausgearbeitet, und sind die Kosten auf nur 1 Million 610.000 fl. veranschlagt worden. Durch diese Arbeit würde die Salubrität und die Ertragsfähigkeit eines Terrains von mehr als 463.000 Jochen mit vielen Ortschaften ungemein gesteigert werden.

In dieser Strecke der Donau liegt der Schwerpunkt der österreichischen Dampf- und Ruderschiffahrt; sie ist von grosser Bedeutung für den Transport der verschiedenen Rohprodukte dieses reichen Landes, und die Staatsverwaltung wird daher derselben stets ihre besondere Aufmerksamkeit zuwenden müssen.

c) Auf der letzten Strecke von Alibég bis Orsova (11½ Meilen) wechselt die Breite der Donau zwischen 550 und 85 Klafter; die Tiefe ist, mit Ausnahme von sieben Stellen (Stenka, Kozla, Dojke, Izlas, Tachtalia, Greben, Jutz), wo das ganze Donaubett mit Felsbänken durchzogen ist, für alle Fahrzeuge mehr als hinreichend. Mehrfache Felsensprengungen längs des österreichischen Ufers haben bis jetzt keine merklichen Vortheile gewährt; übrigens ergibt sich aus mehrjährigen Beobachtungen, dass der Wasserstand der Donau durchschnittlich nur 44 Tage im Jahre derartig ist, dass er nicht mehr als 4 bis 6 Fuss über Null beträgt; das Hinderniss der Schiffahrt ist also kein bedeutendes. Grösser ist das Hinderniss eine Meile unterhalb Orsova, im berühmten „eisernen Thor.“ Die Donau ist hier in der Breite von 300 bis 500 Klaftern von einem Felsrücken von 1400 Klafter Länge durchkreuzt, welcher so hoch ist, dass ihn die Schiffe nicht passiren können, wenn der Wasserstand geringer ist als 9½ Fuss über Null des Pegels von Orsova, was nach mehrjährigen Beobachtungen an 155 Tagen jeden Jahres (bisweilen auch an 190 bis 219 Tagen) der Fall ist. Um alle Hindernisse auf dieser letzten Strecke der Donau zu beseitigen und einen bei jedem Wasserstande fahrbaren Kanal zu erhalten, wäre die Aussprengung von 23.000 bis 35.000 Kubikklaftern Felsgrund bis zu einer Tiefe von 7 Fuss unter Null erforderlich, — ein Projekt, an dessen höchst kostspielige Ausführung gegenwärtig nicht gedacht werden kann. Der Kanal über die sieben Stromschnellen allein würde schon an 3 Millionen kosten, und dann käme erst noch die grosse Operation am „eisernen Thor.“

Diese höchst werthvollen, interessanten, eine umfassende und tiefe Sachkenntniss bekundenden „Notizen“ des Herrn Ministerialrathes Ritter von Pasetti verleihen der „Donaukarte“ erst recht ihren vollen Werth, und wir können mit gerechtem Stolze auf dieses vaterländische Unternehmen hinweisen.

Die Theiss. — Die „Uebersichtskarte des Theissflusses vom Ursprunge bis zur Mündung in die Donau mit der Darstellung der Regulierungsarbeiten an diesem Flusse zu Ende des Jahres 1860,“ gezeichnet und lithographirt vom k. k. Bau-Adjunkten im Staatsministerium, Herrn Stefan Weiss, gibt zu keinen besondern Bemerkungen Anlass; sie steht in der technischen Ausführung der Donaukarte vollkommen gleichberechtigt und ebenbürtig zur Seite. Nur den einen Vorzug — der in der Natur des dargestellten Objektes liegt — hat sie voraus, dass wir hier einen ganzen Fluss, von den Ursprungsquellen bis zu seiner Ausmündung vor uns haben, und das Bild des Flusses und die an demselben bis jetzt ausgeführten Regulierungsarbeiten als ein Ganzes überblickt werden können.

Auch dieser Karte ist eine höchst werthvolle Denkschrift des Ministerialrathes von Pasetti in Form eines Berichtes an Se. Exzellenz den Herrn Minister Ritter von Lasser beigegeben, welche sowohl für den wissenschaftlichen Geographen, als auch für den Techniker und die Administration von besonderem Werthe ist, indem uns hier die Ergebnisse eines umfassenden Studiums des Flusses in allen Beziehungen geboten werden. Um daher mehrfache landläufige Irrthümer zu berichtigen und zugleich ein Bild der kostspieligen und grossartigen, für die materielle Kultur Ost-Ungarns und den Schiffahrtsverkehr höchst wichtigen Arbeiten zu geben, sei es mir gestattet, aus dieser Denkschrift die wesent-

lichsten Momente herauszuheben, und dadurch auf die Arbeit selbst in derselben würdigsten Art hinzuweisen. Derartige Arbeiten sind ihre eigenen Lobredner, und es genügt, dieselben selbstredend vorzuführen.

Die beiden Hauptquellen der Theiss (Tisza), die Fekete Tisza und Fehér Tisza, die sich bei Ivanovecz gegenüber der Zipser Kolonie zur „Theiss“ vereinigen, liegen in den Karpathen der Marmaros. Unter verschiedenen Krümmungen ist die Hauptrichtung des Flusses eine östliche bis zur Einmündung der Számos, gegenüber von Jánd, oberhalb Namény, wo die Schlangenwindungen der Theiss eine nordwestliche Richtung einschlagen, bis sie bei Csáp den nördlichen Punkt erreichen, und dann in südwestlicher, später in südlicher Richtung der Donau zufließen. Unterhalb Titel, gegenüber von Slankamen, mündet die Theiss in die Donau. Bis Tisza-Ujlak ist der Fluss in seinem Oberlaufe von Bergen eingeschlossen, er hat ein bedeutendes Gefälle, und eine den Kostenaufwand lohnende Regulirung ist nicht durchführbar.

Von Tisza-Ujlak an vermindert sich das Gefälle plötzlich und bedeutend, das Terrain öffnet sich zu einer fast horizontalen unabhsehbaren Ebene. Hier beginnt die Regulirung des Flusses, welche auf die ganze untere Strecke bis zur Mündung in die Donau ausgedehnt wird. Die wirkliche Flusslänge der Theiss von Tisza-Ujlak bis zur Donau betrug im Jahre 1846 (bei Beginn der Regulirung) 159 österreichische Meilen, das ist mehr als das Doppelte des beiläufig 79 Meilen langen Thales, in welchem sie hinabfließt. Diese Mehrlänge von 80 Meilen hat ihren Grund in den zahlreichen, sehr scharfen Krümmungen.

Das Gefälle ist ausserordentlich gering; auf der bezeichneten Strecke beträgt es nur  $138\frac{2}{3}$  Wiener Fuss, also durchschnittlich drei Linien auf 100 Klafter Länge. Das Rinnsal ist tief in das Terrain eingeschnitten, wobei die niedersten Wasserstände 15 bis 18 Fuss unter dem angrenzenden Terrain liegen, und die Wassertiefe fast immer mehr als drei Fuss beträgt. Die Sohle des Bettes besteht in den oberen Strecken aus Sand, in den mittleren und unteren aus feinem Schlamm; die gäh abfallenden Ufer sind fast durchgehends angeschwemmtes Erdreich, deshalb spaltet sich der Fluss nicht in Arme; seine Breite ist ziemlich konstant, und er ist für die Schifffahrt sehr gut geeignet. Während die Breite bis zur Einmündung der Számos 30 bis 40 Klafter beträgt, wächst dieselbe in Folge der einmündenden Nebenflüsse derart, dass der Fluss unterhalb Szegedin durchschnittlich 100 Klafter breit ist.

Ausser der bereits erwähnten Számos nimmt die Theiss noch folgende grössere Flüsse auf: bei Tokay (rechts) die aus den Flüssen Latorcza, Laborcza, Topla und Ondava gebildete Bodrog; bei Kesznyeten und bei Szolnok (rechts) den Sajó und die Zagyya; bei Csongrád (links) die dreifache Körös und den Berettyó, dann bei Szegedin (links) die gleichfalls aus Siebenbürgen kommende Maros.

Die Theissebene, vielleicht der fruchtbarste Landstrich unseres Erdtheiles — sagt Czoernig — bietet eine jener wunderbaren Erscheinungen, an denen das Wunderland Ungarn so reich ist. Der tief in das angeschwemmte Land eingeschnittene Fluss durchzieht trägen Laufes in vielverschlungenen Krümmungen jene fruchtbare Ebene, und verwandelt sie durch seine und seiner Nebenflüsse periodische Ueberschwemmungen in eine zusammenhängende Reihe von unübersehbaren, die Kommunikation hindernden, durch ihre Rücklässe das Land versumpfenden und verpestenden Seen. Hiedurch bildete sich dort, wo die üppigsten Saaten schwellen und wo sie die reichsten Ernten herbeiführen könnten, ein Zustand des Ersterbens und apathischer Unthätigkeit, welcher jenen Landstrich der Kultur schwer zugänglich machte und mit noch ernsteren Gefahren in der Zukunft bedrohte.

Bis zum Jahre 1846, in welchem das Theissregulirungs-Unternehmen in's Leben trat, waren die Theiss und die Mündungsstrecken ihrer Nebenflüsse nur von schwachen Dämmen begrenzt, welche die Ausbreitung der Hochwässer hätten verhindern sollen, aber höchst unvollkommen diesem Zwecke entsprachen. Die ausgedehntesten, lang dauernden Ueberschwemmungen waren so zu sagen an der Tagesordnung, das ganze Ueberschwemmungsgebiet hatte eine Fläche von 2,620.000 ungarischen Jochen (beiläufig 200 deutsche Quadratmeilen), wovon auf die Theiss 1,670.000 und auf die Nebenflüsse 950,000 Joch entfielen. Diese Ueberfluthungen von so ungeheurer Ausdehnung, welche längs der ganzen Theiss aufeinander folgende Seen bildeten, die gegenseitigen Kommunikationen ungemein erschwerten oder unterbrachen, auf die Gesundheit der Bewohner nachtheilig wirkten, den kargen Ertrag des Bodens unsicher machten oder vernichteten, und einen Zustand theilnahmsloser Unthätigkeit herbeiführten, — waren die Triebfedern, welche zur Regulirung der Theiss Anstoss gaben.

In den Jahren 1843 und 1844 hatten sich im Zempliner und im Beregher Komitate zwei Vereine gebildet, welche die Regulirung der Ondawa und Topla und eine Verkürzung des Theissbettes beabsichtigten. In Folge eingelaufener Beschwerden gegen diese Projekte berief der Palatin Erzherzog Josef im Jahre 1845 die Vorstände der an der Theiss gelegenen Komitate und die grösseren Grundbesitzer zu einer Berathung nach Ofen, deren Resultat die Vereinigung sämmtlicher Grundeigenthümer zur gemeinschaftlichen Regulirung der ganzen Theiss und ihrer Nebenflüsse war. Die Leitung dieses Unternehmens fiel dem energischen Grafen Stefan Széchenyi zu, welcher diese Angelegenheit mit solchem Eifer betrieb, dass die Arbeiten an mehreren Punkten gleichzeitig noch im Herbste 1846 begonnen wurden. Der Regulirungsplan wurde von Paul Vásárhelyi auf Grundlage von sehr genauen hydro- und topographischen Aufnahmen und sorgfältig erhobenen hydrotechnischen Daten ausgearbeitet. Bezüglich dieses Planes wurden mehrere, als ausgezeichnet bekannte Hydrotechniker — darunter Francesconi und Paleócapa — um ihre Ansichten befragt. Die sich widersprechenden Gutachten der beiden letztgenannten brachten einen momentanen Stillstand im Gange des Unternehmens hervor, weil jedes dieser Gutachten seine Anhänger und Vertheidiger gefunden hatte. In Folge einer genauen Bereisung entwarf Paleócapa einen neuen Plan, welcher unter dem Vorbehalte: „nach Umständen zu verfahren,“ trotz „mancher warnender Stimme“ angenommen wurde.

Es bildeten sich nun viele organisirte Vereine in den getrennten Becken, welche die specielle Sorge und Kostenbestreitung für den Schutz des eigenen Gebietes gegen Ueberschwemmungen, zur Entfernung von Binnenwässern und für einige Dammarbeiten übernahmen. Der Baudienst wurde in acht Flusssektionen getheilt, für deren jede ein Ingenieur mit dem erforderlichen Baupersonale bestellt ward. Das anfängliche Betriebskapital bestand: a) in einem, unter Vermittlung der Regierung bei einigen Grosshandlungshäusern kontrahirten Anlehen von 400.000 fl. C. M.; b) in 100.000 fl. C. M., welche die damalige ungarische Hofkammer (ein für allemal) beitrug; c) in einem jährlichen Beitrage von 100.000 fl. C. M. aus dem Salzpreis-Aufschlagsfonde für die Dauer des Unternehmens. Für den grösseren Theil der benöthigenden Gelder hoffte man ein Darlehen zu kontrahiren, und die zu entsumpfenden Flächen als Hypothek zu verschreiben. Allein mehr Hindernisse rechtlicher Natur stellten sich diesem entgegen, und die ausgebrochene Revolution gebot auch diesem segensvollen Unternehmen Stillstand.

Die Resultate der im Jahre 1846 begonnenen und im Jahre 1849 suspendirten Arbeiten bestanden in 352.538 Kubikklafter Dammkörper und in 62.376 Kubikklafter Durchstichs-Ausgrabungen, wofür im Ganzen 687.921 fl. C. M. ausgegeben worden waren. Es wurden hiermit 56.483 Klafter Dämme hergestellt, womit zwar eine Fläche von 190.000 Jochen (ungarisches Joch à 1200 Quadratklaster) gegen geringere Hochwässer geschützt, aber nur 29.073 Joch vor Ueberschwemmungen vollkommen sichergestellt waren. An den neun Durchstichen, in der Ausdehnung von 11.690 Klafter, wurden jedoch mit Ausnahme der Borsova- und Körös-Mündungen kaum die ersten Schichten ausgehoben.

Die Folgen der Revolution traten bei diesem Unternehmen gar augenfällig zu Tage. Es fehlte an geeigneten Persönlichkeiten, an Kapitalien, an Unternehmungsgeist, an Muth zur Ausführung einer so grossen, gemeinnützigen Sache. Die Regierung, welche vom ersten Anfange an die Theissregulirung warm und thatkräftig unterstützt hatte, nahm sich derselben weiter energisch an und organisirte das Unternehmen in einer Weise, wofür sie wahrlich einen gerechten Anspruch auf den Dank des Landes sich erworben hat. Bedeutende Kapitalien, tüchtige technische Kräfte, eine wohlgegliederte administrative Leitung und genaue Kontrolle des ganzen technisch-administrativen Dienstes sollten dieses wahrhaft grosse Werk vollführen, welches im Jahre 1850 neu aufgenommen wurde.

Die vom Jahre 1850 his Ende 1853 ausgeführten Arbeiten sind an Umfang und Kosten geringer, als jene von 1846 bis 1849, woran die lange andauernden Hochwässer in den Jahren 1851 und 1853 und der Mangel an Arbeitskräften zur Zeit als gearbeitet werden konnte, die Hauptschuld tragen. Dessungeachtet waren mit Ende 1853 zusammen 435.942 Joch des Inundationsgebietes vor periodischen Ueberschwemmungen geschützt. Allein im Frühjahr 1855 trat ein Hochwasser ein, welches an Dauer und Höhe aussergewöhnlich war. In kurzsichtiger Auffassung und Beurtheilung wurden mehrere Dammarbeiten von Bewohnern des Borsoder Komitates gewalthätig durchbrochen, es erfolgte eine Ergiessung des Hochwassers auf das ausgedehnte Unter-Szabolcser Terrain, wodurch über 300.000 Joch Gründe überschwemmt wurden; diese Ueberschwemmung dauerte einige Monate. Ein so schweres Unglück brachte allgemeine Entmuthigung hervor. Im Auftrage Sr. Majestät begab sich nun der P. T. Civil- und Militärgouverneur von Ungarn, Erzherzog Albrecht, an die Unglücksstätte, um die Art und Grösse des Schadens wahrzunehmen, die gebeugte Bevölkerung zu ermuthigen, durch augenblickliche Unterstützungen und Anordnungen die nöthigen Vorkehrungen zu treffen, welche das vorhandene Uebel mindern, künftigem vorbeugen sollten. Genauere Aufnahmen legten unzweifelhaft dar, dass das bisher eingeschlagene Regulirungssystem das richtige ist, und dass die Vortheile aus der endlichen Regulirung um so grösser sein müssen, in je kürzerer Zeit man zum Ziele gelangen würde.

Die erste Sorge war auf die Herbeischaffung der nöthigen Geldmittel gerichtet. Die Regierung leistete nicht nur den jährlichen Vorschuss von 100.000 fl. C. M. für das Jahr 1855 sofort, sondern erhöhte denselben für die Jahre 1856 und 1857 auf 480.000 fl. Ja noch mehr; — als sämtliche Vereine die gemeinschaftliche Bitte an Se. Majestät (im Jahre 1857) um Bewilligung einer Anleihe von 10 Millionen Gulden C. M. bei der österreichischen Nationalbank gerichtet, wurde diese Bewilligung mit Allerhöchster Entschliessung vom 27. Dezember 1857 ertheilt, und hiefür die Garantie des Staates genehmigt. Auch die Befreiung der nicht produktiv gewesenen und urbar gemachten Grundflächen von den landes-

fürstlichen Grundsteuern durch 15 Jahre, war ein wirksamer Sporn für die Regulirungs- und Entsumpfungsarbeiten.

Um die Verwaltung der umfangreichen Theissregulirungs-Angelegenheiten mit dem neuen politischen Organismus in Einklang zu bringen, ward eine Trennung des technischen Theiles von der Administration vorgenommen; die technischen Geschäfte wurden einem in Ofen errichteten Central-Bau-Inspektorate übertragen, die administrative aber den politischen Behörden zugewiesen. Theiss und Maros wurden als Reichsflüsse beibehalten, die übrigen Flüsse als Landesobjekte bezeichnet. Die oberste Leitung des gesamten Unternehmens hatten demnach die Ministerien des Innern und des Handels. In der Kostenbestreitung fand keine Aenderung statt, d. h. die Dämme verblieben auf Rechnung der beteiligten Vereine, die Durchstiche gingen auf Kosten des Staates. Während zu den Letzteren ausnahmsweise auch Gemeinden oder Interessenten konkurrierten, verwendete man die für Dammbauten geleisteten und an das Aerar rückbezahlten Vorschüsse zu neuen unverzinslichen Vorschüssen. Endlich erliess man eine Vorschrift für die Ueberwachung und Instandhaltung der Dämme, Abzugskanäle und der zugehörigen Bauten.

Diese Organisation, die Herbeischaffung von materiellen und geistigen Kräften, das wieder erwachte Vertrauen in das Gelingen des Unternehmens, die Energie der Geschäftsleitung waren alsbald von erfreulichen Fortschritten, insbesondere bei den Eindämmungen begleitet. Unter diesen günstigen Umständen waren die Arbeitsleistungen an den Durchstichen und an den Eindämmungen im Triennium 1856, 1857 und 1858 sehr bedeutend; es wurden nämlich an Durchstichen ausgehoben 298.000 Kubikklafter, zur Herstellung der Dämme wurden verwendet 1,315.700 Kubikklafter. Die Arbeitsleistung dieser drei Jahre ist um 546.500 Kubikklafter grösser, als jene in den acht Jahren 1846 bis 1855 (mit Ausschluss des Jahres 1849, in welchem das Unternehmen unterbrochen ward).

Der Berichterstatter beleuchtet sodann das Verhältniss und den gegenseitigen Einfluss der Durchstiche und Dämme auf und zu einander, sowie den Aufstauungen, Anschwellungen und den Hochwässern gegenüber. Der um Herstellung und Erweiterung von Kommunikationsverbindungen hochverdiente Vorstand des Strassen- und Wasserbau-Departements im Staatsministerium, Ritter von Pasetti, beantragte 26 neue Durchstiche, welche unter günstigen Umständen in vier Jahren ausgeführt werden können, und die mit dem Kostenaufwande von 2 Millionen Gulden im Jahre 1860 vom Ministerium des Innern genehmigt wurden. Für das Jahr 1860 war zum Betriebe der Theiss-Durchstichsarbeiten eine Summe von 418.839 fl. C. M. zur Disposition gestellt worden.

In Folge der Erhebungen im September 1859 und der bezüglichen Anträge waren vom Ministerium Einleitungen getroffen worden, damit die Theiss-Durchstichsarbeiten im Jahre 1860 mit der grössten Energie und mit reichlicheren Mitteln als je in Betrieb gesetzt und fortgesetzt würden. Störende Zufälle und andauernde Hochwässer traten auch im Jahre 1860 hindernd in den Weg, und das frühere ungleiche und ungünstige Verhältniss zwischen Dämmen und Durchstichen verblieb auch in diesem Jahre, obwohl die Aushebung und Ausbildung der Durchstiche das Hauptaugenmerk der Leitung dieses Unternehmens bildet.

Betrachten wir die seit 1846 erzielten Ergebnisse und den Stand der ausgeführten und projektirten Arbeiten am Schlusse des Jahres 1860: Ministerialrath von Pasetti gibt die detaillirtesten Nach-

weise der Arbeiten, Auslagen und Pläne nach den einzelnen Sektionen vertheilt, und diese höchst werthvolle Darlegung des ganzen Unternehmens ist unbestritten nicht nur ein Glanzpunkt der gesammten interessanten Arbeit, sondern sie bildet zugleich eine Basis und Richtschnur für die Folge.

Seit Beginn der Theissregulirung im Jahre 1846 bis zum Ende 1860 sind ausgeführt worden: Dämme in der Länge von 389.400 Klafter, mit einem Kubikinhalte von 2,617.400 Kubikklafter; die Kosten dieser Dämme beliefen sich auf 6,166.170 fl., und das dadurch vor Ueberschwemmung geschützte Terrain hat eine Fläche von 1,247.150 Joch. Ferner wurden 65 Durchstiche in einer Länge von 47.190 Klaftern vorgenommen; das Körpermass des ausgehobenen Erdreiches beträgt 628.090 Kubikklafter, und die Kosten hiefür beliefen sich auf 2,235.910 fl. Die Gesamtkosten der Theissregulirung vom Jahre 1846 bis Ende 1860 erreichten sonach die Höhe von 8,042.080 fl.

In Folge der bisherigen Durchstiche ist die Länge des Theisslaufes, welche im Jahre 1846 noch 636.000 Klafter betrug, um 63.640 Klafter, oder um nahezu 16 Meilen abgekürzt worden. Sind diese bereits fertigen Durchstiche vollständig ausgebildet, so wird die Abkürzung des Flusslaufes 190.000 Klafter, oder  $47\frac{1}{2}$  österreichische Meilen betragen. Sobald endlich alle 76 Durchstiche ausgebildet sein werden, wird der Lauf des Flusses von Tisza-Ujlak bis zu seiner Ausmündung um 212.000 Klafter, oder um 53 Meilen abgekürzt werden, so dass die Flusslänge, welche im Jahre 1846 noch 159 Meilen betragen hatte, auf 106 Meilen vermindert wird. Dadurch ist man jedoch noch nicht an der Grenze des Erreichbaren angelangt; es bleiben noch immer viele Krümmungen, und das Gefälle ist von 3 Linien auf etwas mehr als  $4\frac{1}{2}$  Linien per 100 Klafter erhöht, ein Gefälle, das noch immer zu den kleinsten in Europa gehört. Dessen ungeachtet können die bisherigen Leistungen der Staatsverwaltung nur dankbar und rühmend hervorgehoben werden; sie übertreffen sicherlich die Erwartungen, die man an diesen verhältnissmässig kurzen Zeitraum knüpfen konnte. Mit vollem Rechte sagt daher v. Pasetti: „Es verdient bemerkt zu werden, dass aus der bedeutenden Abkürzung des Flusslaufes für die Beschiffung der Theiss schon jetzt ein grosser Vortheil entspringt, dass aber ein noch grösserer, unberechenbarer, sowohl in Bezug auf die Zeit als auf die Kosten der Wasserkraft künftig entspringen wird, was von unabsehbarer Tragweite für jene ausgedehnten Landstriche ist, welche früher unbewohnt und ertraglos, in den Zustand einer wachsenden und gedeihlichen Bevölkerung und agronomisch kommerziellen Thätigkeit übergehen.“

Zum Schlusse gibt v. Pasetti eine Uebersicht des vorhandenen reichhaltigen, zumeist technischen Materiales, welches sich im Archive befindet, und das nicht blos ein kostbares Denkmal für die Geschichte dieser grossen Unternehmung, sondern auch zur Belehrung für die Vollendung derselben bildet.

Für Hydrotechniker und für die administrativen Behörden sind endlich kritische Besprechungen über einige grössere Operationen, welche zu diversen Meinungsverschiedenheiten Anlass gegeben haben, von praktischem Werthe. Sie zeigen von ebensogründlicher, umfassender Fachkenntniss, von Verstandesschärfe und völliger Beherrschung des Gegenstandes von Seiten des rühmlich bekannten Vorstandes dieses Departements, Ritters von Pasetti, dass sie selbst uns Laienvollständig überzeugen. Ministerialrath v. Pasetti hat eben auf diesem Gebiete bereits so Verdienstliches geleistet, dass seine weiteren Pläne und Vorschläge ohne Zweifel die verdiente Würdigung in den kompetenten Kreisen finden werden.



Mit wahrer Befriedigung, ja mit gerechtfertigtem Stolze können wir auf diese vaterländischen Unternehmungen, der Regulirung der Donau und der Theiss hinweisen, und Ungarn hat allen Grund, auf die Periode von 1850 bis 1860 mit Bezug auf die Theissregulirung dankbar nach Wien zu blicken; denn eben diese Periode war für Ungarn, wie auf manchem anderen Gebiete, so auch auf diesem sehr erfolgreich und segensvoll. Derartige redende Monumente der Thatkraft zur Hebung des materiellen Wohles eines Landes lassen sich durch langathmige Reden nicht beseitigen; sie stehen unerschütterlich, unvergänglich fest.

## II.

# Die intermittirende Quelle von Stracená in Ober-Ungarn.

Ein Bericht nach Mittheilungen der Herren Erwin Helm, Direktor W. Schubert und Dr. A. Nowak, zusammengestellt und mitgetheilt von **D. Stur.**

In den letzten Tagen des verflossenen Jahres 1862 erhielt die k. k. geogr. Gesellschaft zwei Mittheilungen, zugesendet von den Herren W. Schubert, Direktor des k. k. evang. Ober-Gymnasiums zu Leutschau, und Med. Dr. Alois Nowak in Prag, welche Beide die Quelle von Stracená betreffen. Beide Herren sind durch eine in den Schriften der k. k. geogr. Gesellschaft (V. B. 1861, p. 44) über denselben Gegenstand erschienene Mittheilung des Herrn Dr. Erasmus Schwab, zu diesem Schritte veranlasst worden. Herrn W. Schubert ist überdiess eine sehr verdienstliche und bis jetzt die ausführlichste Abhandlung über die Quelle von Stracená nicht entgangen, die von Herrn Erwin Helm, herzoglich Koburg-Koháry'schem Waldmeister zu St. Antal bei Schemnitz verfasst, in den Verhandlungen des Vereines für Naturkunde zu Pressburg (V. B. 1860—61, p. 96—103) gedruckt zu finden ist.

Einen kompletten Bericht aus allen diesen Mittheilungen zu geben ist das Ziel der nachfolgenden Zeilen.

Herr Helm (l. c. p. 97) gibt folgendes über Ort, Umgebung und Erscheinung der Quellen von Stracená, die er die periodische Quelle von Kapsdorf benennt:

Die Kapsdorfer Quelle befindet sich in einer Seehöhe von circa 300 Fuss, etwa 200 Klafter unter einem kalkfelsigen Gebirgsrücken in einem Thalgrunde, welcher einen Waldbestand, von Buchen mit Tannen durchmengt, trägt. Derselbe beginnt eben in der Gegend der Quelle und zieht sich dann in gerader Richtung über die steile Bergwand in das Hauptthal hinab.

Die ganze Berglehne besteht aus Kalkstein, welcher aber nur auf dem Bergrücken als mächtiger Fels zu Tage tritt. Unterhalb des felsigen Rückens und des durch seine Verwitterung um ihn herum angehäuften Gerölles deckt ein humusreicher Waldboden den ganzen, von üppiger Vegetation überkleideten Bergabhang.

Mitten im Thalgrunde ist eine, wenige Quadratfuss haltende, von Erde ganz entblösste muldenförmige Oeffnung in dem Boden, welche ganz mit Kalkgerölle und Schotter angefüllt ist.

Diese Oeffnung im Boden verlängert sich abwärts und geht in ein förmliches Flussbett von wenigen Fuss Breite über, das sich bis in's Hauptthal erstreckt. Auch dieses ist mit Kalkgerölle und grossen Kalksteinstücken ausge-